CORPONARIÑO

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO

2011



CORPONARIÑO
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO

SUBDIRECCIÓN DE CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH DEL RIO BLANCO



San Juan de Pasto 2011

CUERPO DIRECTIVO

ROBERT MAURICIO RAMOS RAMOS
Director General

GLADYS GUERRERO FAJARDO
Subdirectora Administrativa y Financiera

YOLANDA BENAVIDES ROSADA
Subdirectora de Conocimiento y Evaluación Ambiental

JUAN CARLOS ARTEAGA LAGOS
Subdirector de Intervenciones para la Sostenibilidad Ambiental

TERESA ENRIQUEZ ROSERO
Jefe Oficina Jurídica

HUMBERTO ENRIQUE MARTINEZ LOPEZ
Jefe Oficina de Control Interno

GLORIA AMPARO GARCIA BURBANO
Jefe Oficina de Planeación y Direccionamiento Estratégico

EQUIPO TÉCNICO

LISETH ALEJANDRA VILLARREAL JATIVA
Elaboración del PORH
Ingeniera Ambiental

MAURICIO BASTIDAS BEDOYA
Coordinador PORH
Ingeniero Químico

FLOR DALILA RIASCOS
Cartografía y Sistemas de Información Geográfica
Geógrafo

EQUIPO DE APOYO

MARIA FERNANADA FOLLECO VILLARREAL
Profesional Universitario SUBCEA

JOSE ARNULFO GUERRERO
Interventor
Coordinador Centro Ambiental Sur

EQUIPO PROFESIONAL DE CONTRATISTAS AÑO 2011 ORDENAMIENTO
RECURSO HÍDRICO CORPONARIÑO

RODRIGO YELA
Apoyo de Campo Aforo de Caudales
Técnico Operativo - CORPONARIÑO

OSCAR FERNANDO ORTIZ
Apoyo en Logística

FRANCISCO RICARDO MAFFLA CHAMORRO
Modelo de Simulación Matemático QUAL2K
Ingeniero Sanitario

LORENA MUÑOZ
Diagnóstico Social Participativo
Trabajadora Social

LABORATORIO ESPECIALIZADO
Análisis de Muestras y Reporte de Resultados
Universidad de Nariño - UDENAR

FUNDACION NUESTRA SEÑORA DEL PILAR
Actividades de Promoción, Divulgación y Sensibilización

COMUNIDAD RIO BLANCO

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	24
GLOSARIO	25
3. MARCO LEGAL	31
4. MARCO CONCEPTUAL	36
5. APRESTAMIENTO	39
5.1 Priorización de la Fuente Hídrica Superficial	39
5.2 Declaratoria de Ordenamiento	40
5.3 Aprestamiento Institucional	41
6. DIAGNOSTICO	43
6.1 Aspectos Generales del Área de Estudio	44
6.1.1 Localización	44
6.1.2 Área de la cuenca	45
6.1.3 Climatología	46
6.2 Limites hidrográficos	56
6.3 División Político - Administrativa	57
6.4 Geología y Morfología	59
6.5 Suelos	60
6.5.1 Usos del Suelo	61
6.6 Diagnostico Social	66
6.6.1 Aspectos Generales	67
6.6.2 Diagnostico Social Participativo	70
6.7 Diagnostico de la corriente hídrica río Blanco	75
6.7.1 Censo de Usuarios	75
6.7.2 Oferta y Demanda Hídrica	112
6.7.3 Diagrama de Ubicación de Vertimientos, Afluentes y Captaciones	129
6.7.4 Determinación de la Línea Base de Cargas Contaminantes	132
6.7.5 Evaluación de Calidad del Cauce Principal	139
6.7.6 Evaluación de Calidad en Afluentes	165
6.7.7 Estimación y Cálculo de Cargas en Vertimientos	176
6.7.8 Modelo de Simulación de Calidad del Rio Blanco (QUAL2K)	179
6.8 Usos Actuales y Potenciales del Cauce Principal del Rio Blanco	198
6.8.1 Usos Actuales	198

6.8.2 Usos Potenciales 205
6.9 Riesgos Asociados a la Disponibilidad del Recurso Hídrico 207
7. PROSPECTIVA 211
7.1 Análisis Social 212
7.1.1 Necesidades 212
7.1.2 Acciones 214
7.1.3 Escenarios 215
7.2 Definición de Tramos 215
7.3 Usos Actuales y Potenciales 219
7.4 Criterios de Calidad 222
7.5 Generación de Escenarios de Calidad 223
7.5.1 Modelo Streeter and Phelps. 224
7.5.2 Escenario actual de la quebrada río Chiquito 235
7.5.3 Escenario actual del cauce principal del río Blanco 237
7.5.4 Escenario Ideal de la quebrada río Chiquito 239
7.5.5 Escenario Ideal del cauce principal del río Blanco 241
7.5.6 Escenario Tendencial de la quebrada río Chiquito 243
7.5.7 Escenario Tendencial del cauce principal del río Blanco 245
7.5.8 Escenario Factible a 3 años de la quebrada río Chiquito 247
7.5.9 Escenario Factible a 3 años del cauce principal del río Blanco 250
7.5.10 Escenario Factible a 5 años de la quebrada río Chiquito 252
7.5.11 Escenario Factible a 5 años del cauce principal del río Blanco 254
7.5.12 Escenario Factible a 10 años de la quebrada río Chiquito 256
7.5.13 Escenario Factible a 10 años del cauce principal del río Blanco 258
8. FORMULACION 260
8.1 Objetivos de Calidad 261
8.1.1 Propuesta de Objetivos de Calidad 262
8.2 Necesidades de Implementación u Optimización de la Infraestructura de Tratamiento 267
8.3. Cargas Contaminantes a Verter en el Escenario Factible 269
8.4. Propuesta de Reglamentación de Vertimientos 273
8.5 Distribución de Caudales 274
8.5.1 Determinación del Caudal Disponible para Distribución 274
8.6 Vinculación de Instrumentos de Control y Planificación 277
8.7 Metas de Descontaminación 279
8.8 Tasa Retributiva 282
8.9 Líneas de Acción para la Formulación de Proyectos 287
8.10 Fuentes de Financiación 289
8.11 Descontaminación y Recuperación de la Calidad del Recurso 290

Hídrico
8.11.1 Proyecto – Construcción Planta de Tratamiento de Aguas Residuales alcantarillado casco municipal Cumbal 290
8.11.2 Proyecto – Optimización Planta de Tratamiento de Aguas Residuales alcantarillado sector El Chota, municipio de Cumbal 292
8.11.3 Proyecto – Construcción Planta de Tratamiento de Aguas Residuales alcantarillado casco municipal Carlosama 294
8.12 Protección y Conservación de la Calidad del Rio Blanco 296
8.12.1 Proyecto - Recuperación de la ronda hídrica Zona II del río Blanco 296
8.12.2 Proyecto - Recuperación de la ronda hídrica Tramo II de la quebrada río Chiquito 298
8.12.3 Proyecto - Educación Ambiental encaminada al cumplimiento de las metas establecidas en el PORH. 299
8.13 Fortalecimiento Institucional 301
8.13.1 Proyecto - Fortalecimiento Institucional de las Empresas COOPSERCUM y EMPOCARLOSAMA 301
8.14 Gestión del Riesgo 304
8.15 Evaluación y Seguimiento a Programas y Proyectos 305
CONCLUSIONES 309
RECOMENDACIONES 312
BIBLIOGRAFIA 314
ANEXOS 318

LISTA DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Explicación Normas Principales de Ordenación de Fuentes Hídricas 33
Cuadro 2. Explicación Normas de Ordenación de Fuentes Hídricas 34
Cuadro 3. Explicación Normas de Ordenación de Fuentes Hídricas 34
Cuadro 4. Perfiles del Comité Técnico de Ordenación 41
Cuadro 5. Cronograma de actividades para la formulación del PORH 42
Cuadro 6.Codificación Hidrográfica Cuenca río Blanco 44
Cuadro 7. Coordenadas de inicio y fin del cauce principal del río Blanco 44
Cuadro 8. Ajuste a la extensión de la cuenca del rio Blanco 46
Cuadro 9. Valores medios mensuales de Temperatura (ºC) de la Estación San Luis 47
Cuadro 10. Valores Máximos y Mínimos de Temperatura (ºC) de la Estación San Luis 48
Cuadro 11. Valores Totales Mensuales de Precipitación (mm) - Estación San Luis 49
Cuadro 12. Valores No. de días de Precipitación promedio - Estación San Luis (ºC) 50
Cuadro 13. Valores Medios Mensuales de Humedad relativa (%) - Estación San Luis 51
Cuadro 14. Valores Totales Mensuales de Brillo Solar - Estación San Luis 53
Cuadro 15. Valores Totales Mensuales de Evaporación - Estación San Luis 54
Cuadro 16. Valores Medios Mensuales de Velocidad del Viento - Estación San Luis 55
Cuadro 17. División Político Administrativa 59
Cuadro 18. Usos del Suelo en la Cuenca del río Blanco 61
Cuadro 19. Descarga Domestica de dos casas sector El Salado, municipio de Cumbal 78
Cuadro 20. Unión de acequia con descarga de criadero de truchas sector El Salado, municipio de Cumbal 79
Cuadro 21. Descarga de piscina recreacional sector El Salado, municipio de Cumbal. 80
Cuadro 22. Zona de lavado de ropa sector El Chota, municipio de Cumbal. 81
Cuadro 23. Descarga de aguas servidas de diez viviendas, sector El Chota, municipio de Cumbal 82

Cuadro 24. Descarga aguas residuales domesticas del sector El Chota, municipio de Cumbal 83
Cuadro 25. Descarga de aguas residuales domésticas del restaurante escolar del Colegio Agropecuario Cumbe, municipio de Cumbal 84
Cuadro 26. Descarga de aguas residuales provenientes de criadero de truchas del Colegio Agropecuario Cumbe municipio de Cumbal 85
Cuadro 27. Unión de la quebrada río Chiquito a la corriente principal del río Blanco 86
Cuadro 28. Zona del río Blanco afectada por presencia de residuos sólidos 97
Cuadro 29. Descarga aguas residuales domesticas del casco municipal de Cuaspud Carlosama 98
Cuadro 30. Sectorización Hídrica del río Blanco 101
Cuadro 31. Bocatoma Abandonada para Distrito de Riego de las veredas Llano de Piedras y Cuaspud Chiquito 103
Cuadro 32. Bocatoma para distrito de riego del Colegio Cumbe y el sector de Guamialamag 104
Cuadro 33. Bocatoma para distrito de riego del Colegio Cumbe y el sector de Guamialamag 105
Cuadro 34. Captación de agua para el funcionamiento de dos molinos rústicos 106
Cuadro 35. Parte del río Blanco utilizada para lavar vehículos 107
Cuadro 36. Bocatoma para el abastecimiento del acueducto de la cabecera municipal de Cuaspud Carlosama 108
Cuadro 37. Bocatoma de la vereda Chaviznan, municipio de Cuaspud Carlosama 109
Cuadro 38. Bocatoma para el abastecimiento del acueducto de la cabecera municipal de Ipiales 110
Cuadro 39. Procedimiento para el cálculo de la precipitación 112
Cuadro 40. Usuarios de Acueductos de la corriente principal del río Blanco 117
Cuadro 41. Promedio de Habitantes por vivienda – DANE, 2005 117
Cuadro 42. Procedimiento cálculo del consumo doméstico en el área Urbana y Rural 117
Cuadro 43. Estimación de población, áreas rurales Cuenca río Blanco 120
Cuadro 44. Demanda de uso doméstico cabeceras municipales de la corriente principal Rio Blanco 120
Cuadro 45. Demanda de uso doméstico áreas rurales cuenca Rio Blanco 120
Cuadro 46. Factores de consumo por tipo de animal 121
Cuadro 47. Consumo de agua – Bovinos por municipio cuenca río Blanco 121
Cuadro 48. Consumo de agua – Porcinos por municipio cuenca río Blanco 122

Cuadro 49. Consumo de agua aves por municipio cuenca río Blanco 123
Cuadro 50. Consumo de agua equinos por municipio cuenca río Blanco 123
Cuadro 51. Consumo de agua ovinos por municipio cuenca río Blanco 124
Cuadro 52. Consumo de agua cuyes por municipio cuenca río Blanco 124
Cuadro 53. Factores de consumo de agua sector servicios 126
Cuadro 54. Estimación demanda de agua para uso agrícola cuenca del río Blanco 127
Cuadro 55. Puntos de muestreo en la zona alta del río Blanco y la quebrada río Chiquito 132
Cuadro 56. Puntos de muestreo en la zona media del río Blanco y parte baja de la quebrada río Chiquito 132
Cuadro 57. Puntos de muestreo, río Blanco municipio de Cuaspud Carlosama 133
Cuadro 58. Puntos de aforo, zona alta, media y baja del río Blanco. 134
Cuadro 59. Puntos de muestreo, zona alta, media y baja del río Blanco. 136
Cuadro 60. Puntos de aforo, zona alta, media y baja del río Blanco 137
Cuadro 61. Puntos de muestreo zona alta, media y baja del cauce principal del río Blanco 138
Cuadro 62. Clasificación del índice de Calidad del Agua “ICA” 155
Cuadro 63. Pesos Relativos por cada parámetro “ICA” 156
Cuadro 64. ICA río Blanco antes de la quebrada Guapud 157
Cuadro 65. ICA río Blanco puente sector el Salado 158
Cuadro 66. ICA río Blanco puente sector el Chota 158
Cuadro 67. ICA río Blanco puente Cuaspud - Chiquito 159
Cuadro 68. ICA río Blanco antes de quebrada río Chiquito 159
Cuadro 69. ICA río Blanco después de quebrada río Chiquito 160
Cuadro 70. ICA río Blanco antes de Descarga alcantarillado Carlosama 161
Cuadro 71. ICA río Blanco después de Descarga alcantarillado Carlosama 161
Cuadro 72. ICA Aguas arriba quebrada río Chiquito 163
Cuadro 73. ICA Aguas abajo quebrada río Chiquito 163
Cuadro 74. Puntos de muestreo zona alta y baja de la quebrada río Chiquito 164
Cuadro 75. Estimación de Carga en Ton/Año de las entradas a la corriente principal del río Blanco 176
Cuadro 76. Velocidades de la Corriente en diferentes tramos del río Blanco 187
Cuadro 77. Coeficientes Hidráulicos del río Blanco 188
Cuadro 78. Calidad de agua afluentes del río Blanco 189
Cuadro 79. Calidad de agua en diferentes puntos del río Blanco 189

Cuadro 80. Uso para Preservación de Flora y Fauna, Zona Alta de la corriente principal del río Blanco 198
Cuadro 81. Uso para Consumo Humano y Doméstico, Zona Alta de la corriente principal del río Blanco 198
Cuadro 82. Uso Agrícola y Pecuario, Zona Alta de la corriente principal del río Blanco 199
Cuadro 83. Uso para Consumo Humano y Doméstico, Zona Media de la corriente principal del río Blanco 200
Cuadro 84. Uso Agrícola y Pecuario, Zona Media de la corriente principal del río Blanco 201
Cuadro 85. Uso Industrial, Zona Media de la corriente principal del río Blanco 201
Cuadro 86. Uso para lavar Carros, Zona Media de la corriente principal del río Blanco 202
Cuadro 87. Uso Recreativo (Pesca), Zona Baja de la corriente principal del río Blanco 203
Cuadro 88. Uso para Transporte Acuático, Zona Baja de la corriente principal del río Blanco 203
Cuadro 89. Usos Potenciales en las zonas Alta, Media y Baja de la corriente principal del río Blanco 204
Cuadro 90. Riesgos Asociados a la disponibilidad del Recurso Hídrico de la corriente principal del río Blanco 207
Cuadro 91. Definición de Tramos en la corriente principal del río Blanco 215
Cuadro 92. Usos Actuales y Potenciales en los Tramos 1, 2 y 3 del río Blanco 218
Cuadro 93. Criterios de Calidad para usos Actuales y Potenciales en los Tramos 1, 2 y 3 del río Blanco 221
Cuadro 94. Fuentes de Consumo y Producción 225
Cuadro 95. Balance de Masa 233
Cuadro 96. Propuesta de Objetivos de Calidad para el Tramo 1 del cauce principal del río Blanco 262
Cuadro 97. Propuesta de Objetivos de Calidad para el Tramo 2 del el cauce principal del río Blanco 263
Cuadro 98. Propuesta de Objetivos de Calidad para el Tramo 3 del el cauce principal del río Blanco 264
Cuadro 99. Necesidades de Implementación u Optimización de Infraestructura de Tratamiento 267
Cuadro 100. Cargas en Ton/Año a verte al cauce principal del río Blanco en el año 2014 269

Cuadro 101. Cargas en Ton/Año a verte al cauce principal del río Blanco en el año 2016 270
Cuadro 102. Cargas en Ton/Año a verte al cauce principal del río Blanco en el año 2021 271
Cuadro 103. Concentraciones para DBO y SST a verter al cauce principal río Blanco 272
Cuadro 104. Concentraciones para DBO y SST a verter a la quebrada río Chiquito 272
Cuadro 105. Estimación de Caudal Disponible de la corriente del río Blanco 274
Cuadro 106. Programas Contemplados en el PSMV del municipio de Cumbal 276
Cuadro 107. Programas Contemplados en el PUEAA del municipio de Carlosama 277
Cuadro 108. Programas Contemplados en el PUEAA del municipio de Ipiales 277
Cuadro 109. Metas de Reducción de Carga Contaminante de DBO – Primer Quinquenio 2011 - 2016 278
Cuadro 110. Metas de Reducción de Carga Contaminante de SST – Segundo Quinquenio 2016 – 2021 280
Cuadro 111. Proyección de la TR Primer Quinquenio 2012 – 2016 Escenario con cobro de Tarifa Mínima 282
Cuadro 112. Proyección de la TR Segundo Quinquenio 2016 – 2021 Escenario con cobro de Tarifa Mínima. 282
Cuadro 113. Proyección de la TR Primer Quinquenio 2012 – 2016 Escenario con cumplimiento de metas 283
Cuadro 114. Proyección de la TR Segundo Quinquenio 2016 – 2021 Escenario con cumplimiento de metas 283
Cuadro 115. Proyección de la TR Primer Quinquenio 2012 – 2016 Escenario sin cumplimiento de metas. 284
Cuadro 116. Proyección de la TR Segundo Quinquenio 2016 – 2021 Escenario sin cumplimiento de metas. 284
Cuadro 117. Acciones a seguir las empresas privadas 287
Cuadro 118. Fuentes de financiación 288
Cuadro 119. Fuentes de Financiación. PTAR alcantarillado del casco municipal de Cumbal 289
Cuadro 120. Cronograma de Ejecución de Actividades PTAR alcantarillado del casco municipal de Cumbal 289
Cuadro 121. Cronograma de Ejecución de Costos PTAR alcantarillado del casco municipal de Cumbal 290

Cuadro 122. Ficha del Proyecto - PTAR alcantarillado del casco municipal de Cumbal 290
Cuadro 123. Fuentes de Financiación. PTAR alcantarillado del sector El Chota, municipio de Cumbal 291
Cuadro 124. Cronograma de Ejecución de Actividades PTAR alcantarillado El Chota, municipio de Cumbal 291
Cuadro 125. Cronograma de Ejecución de Costos PTAR alcantarillado El Chota, municipio de Cumbal 292
Cuadro 126. Ficha del Proyecto - PTAR alcantarillado El Chota, municipio de Cumbal 292
Cuadro 127. Fuentes de Financiación. PTAR alcantarillado del casco municipal de Carlosama 293
Cuadro 128. Cronograma de Ejecución de Actividades PTAR alcantarillado del casco municipal de Carlosama 293
Cuadro 129. Cronograma de Ejecución de Costos PTAR alcantarillado del casco municipal de Carlosama 294
Cuadro 130. Ficha de Proyecto - PTAR alcantarillado del casco municipal de Carlosama 294
Cuadro 131. Fuentes de Financiación. *Recuperación de la ronda hídrica Zona II del río Blanco* 295
Cuadro 132. Cronograma de Ejecución de Actividades. *Recuperación de la ronda hídrica Zona II del río Blanco* 295
Cuadro 133. Cronograma de Ejecución de Costos Recuperación de la Ronda Hídrica Zona II del río Blanco 296
Cuadro 134. Ficha de Proyecto - Recuperación de la ronda hídrica Zona II del río Blanco 296
Cuadro 135. Fuentes de Financiación. Recuperación de la ronda hídrica Tramo II de la quebrada río Chiquito 297
Cuadro 136. Cronograma de Ejecución de Actividades. Recuperación de la ronda hídrica Tramo II de la quebrada río Chiquito 297
Cuadro 137. Cronograma de Ejecución de Costos Recuperación de la Ronda Hídrica Tramo II río Chiquito 297
Cuadro 138. Ficha de Proyecto - Recuperación de la ronda hídrica Tramo II de la quebrada río Chiquito 298
Cuadro 139. Fuentes de Financiación. *Educación Ambiental* 299
Cuadro 140. Cronograma de Ejecución de Actividades. *Educación Ambiental* 299
Cuadro 141. Cronograma de Ejecución de Costos Educación Ambiental 299
Cuadro 142. Ficha de Proyecto - Educación Ambiental 300

Cuadro 143. Fuentes de Financiación. Fortalecimiento Institucional 301
Cuadro 144. Cronograma de Ejecución de Actividades. *Educación Ambiental* 301
Cuadro 145. Cronograma de Ejecución de Costos Fortalecimiento Institucional 301
Cuadro 146. Ficha de Proyecto - *Fortalecimiento Institucional de las Empresas COOPSERCUM y EMPOCARLOSAMA* 302
Cuadro 147. Acciones de Mitigación a los riesgos asociados al cauce principal del río Blanco 303
Cuadro 148. Evaluación y Seguimiento a Programas y Proyectos del Plan de Ordenamiento del río Blanco 304
Cuadro 149. Evaluación y Seguimiento a Programas y Proyectos del Plan de Ordenamiento del río Blanco 305
Cuadro 150. Seguimiento a Programas Institucionales - CORPONARIÑO 307

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Marco Legal Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 32
Figura 2. Fases y Procesos de Ordenamiento de una fuente hídrica 36
Figura 3. Temperatura mensual promedio – Estación San Luis 47
Figura 4. Temperaturas Máxima y Mínima Mensual Promedio– Estación San Luis 48
Figura 5. Variación Mensual de Precipitación Promedio – Estación San Luis 49
Figura 6. No. de Días mensuales con Precipitación Promedio – Estación San Luis 50
Figura 7. Humedad Relativa Mensual Media (%) - Estación San Luis 52
Figura 8. Brillo Solar Mensual Medio - Estación San Luis 53
Figura 9. Evaporación Mensual Media - Estación San Luis 54
Figura 10. Velocidad Máxima y Mínima Promedio de la Velocidad del Viento - Estación San Luis 56
Figura 11. Zona 1 - Esquema de Perfiles de modelación detallada del río Blanco 129
Figura 12. Zona 2 - Esquema de Perfiles de modelación detallada del río Blanco 130
Figura 13. Zona 3 - Esquema de Perfiles de modelación detallada del río Blanco 130
Figura 14. Comportamiento del pH en la corriente principal del río Blanco 139
Figura 15. Comportamiento de Conductividad en la corriente principal del río Blanco 140
Figura 16. Comportamiento de Sólidos Totales en la corriente principal del río Blanco 141
Figura 17. Comportamiento de Sólidos Disueltos en la corriente principal del río Blanco 142
Figura 18. Comportamiento de Carga Contaminante de Sólidos Suspendidos en la corriente principal del río Blanco 142
Figura 19. Comportamiento de Sólidos Suspendidos Volátiles en la corriente principal del río Blanco 143
Figura 20. Comportamiento de la Acidez en la corriente principal del río Blanco 144

Figura 21. Comportamiento de la Alcalinidad en la corriente principal del río Blanco 145
Figura 22. Comportamiento de Nitratos en la corriente principal del río Blanco 146
Figura 23. Comportamiento de Amonio en la corriente principal del río Blanco 147
Figura 24. Comportamiento de Fosforo Total en la corriente principal del río Blanco 148
Figura 25. Comportamiento de Nitrógeno NTK en la corriente principal del río Blanco 148
Figura 26. Comportamiento de Cromo Hexavalente en la corriente principal del río Blanco 149
Figura 27. Comportamiento de Oxígeno Disuelto en la corriente principal del río Blanco 150
Figura 28. Comportamiento de Carga Contaminante de DBO en la corriente principal del río Blanco 151
Figura 29. Comportamiento de DQO en la corriente principal del río Blanco 152
Figura 30. Comportamiento de Grasas y Aceites en la corriente principal del río Blanco 152
Figura 31. Comportamiento de Coliformes Totales en la corriente principal del río Blanco 153
Figura 32. Comportamiento de Echerichia Coli en la corriente principal del río Blanco 154
Figura 33. Comportamiento del pH en la quebrada río Chiquito 165
Figura 34. Comportamiento de la Conductividad en la quebrada río Chiquito 166
Figura 35. Comportamiento de Sólidos Totales en la quebrada río Chiquito 166
Figura 36. Comportamiento de Sólidos Disueltos en la quebrada río Chiquito 167
Figura 37. Comportamiento de Sólidos Suspendidos en la quebrada río Chiquito 168
Figura 38. Comportamiento de Sólidos Suspendidos Volátiles en la quebrada río Chiquito 168
Figura 39. Comportamiento de la Acidez en la quebrada río Chiquito 169
Figura 40. Comportamiento de la Alcalinidad Total en la quebrada río Chiquito 169
Figura 41. Comportamiento de Nitratos en la quebrada río Chiquito 170

Figura 42. Comportamiento de Amonio en la quebrada río Chiquito 170
Figura 43. Comportamiento del Fosforo Total en la quebrada río Chiquito 171
Figura 44. Comportamiento de Nitrógeno NTK Total en la quebrada río Chiquito 171
Figura 45. Comportamiento de Cromo Hexavalente en la quebrada río Chiquito 172
Figura 46. Comportamiento de Oxígeno Disuelto en la quebrada río Chiquito 172
Figura 47. Comportamiento de DBO en la quebrada río Chiquito 173
Figura 48. Comportamiento de DQO en la quebrada río Chiquito 173
Figura 49. Comportamiento de Grasas y Aceites en la quebrada río Chiquito 174
Figura 50. Comportamiento de Coliformes Totales en la quebrada río Chiquito 174
Figura 51. Comportamiento de Echerichia Coli en la quebrada río Chiquito 175
Figura 52. Topología del río Blanco 182
Figura 53. Resultado Prueba de Trazadores Parte Alta del río Blanco 186
Figura 54. Resultado Prueba de Trazadores Parte Baja del río Blanco 187
Figura 55. Resultado de Calibración de Caudal río Blanco- modelo Qual2kw 191
Figura 56. Resultado de Calibración de pH río Blanco- modelo Qual2kw 191
Figura 57. Resultado de Calibración de Temperatura río Blanco- modelo Qual2kw 192
Figura 58. Resultado de Calibración de Conductividad río Blanco- modelo Qual2kw 192
Figura 59. Resultado de Calibración de SST río Blanco- modelo Qual2kw 193
Figura 60. Resultado de Calibración de Oxigeno Disuelto río Blanco- modelo Qual2kw 193
Figura 61. Resultado de Calibración de la materia orgánica de rápida degradación río Blanco- modelo Qual2kw 194
Figura 62. Resultado de Calibración de la materia orgánica de lenta degradación río Blanco- modelo Qual2kw 194
Figura 63. Resultado de Calibración de Nitrógeno Orgánico río Blanco- modelo Qual2kw 195
Figura 64. Resultado de Calibración de Nitrógeno Amoniacal río Blanco- modelo Qual2kw 195
Figura 65. Resultado de Calibración de Nitratos río Blanco- modelo Qual2kw 196

Figura 66. Resultado de Calibración de Fósforo Total río Blanco- modelo Qual2kw 196
Figura 67. Resultado de Calibración de Coliformes Totales río Blanco- modelo Qual2kw 197
Figura 68. Soluciones Hipotéticas 228
Figura 69. Escenario Actual de Oxígeno Disuelto – quebrada río Chiquito 235
Figura 70. Escenario Actual de Demanda Bioquímica de Oxígeno – quebrada río Chiquito 236
Figura 71. Escenario Actual de Oxígeno Disuelto - río Blanco 237
Figura 72. Escenario Actual de Demanda Bioquímica de Oxígeno - río Blanco 238
Figura 73. Escenario Ideal de Oxígeno Disuelto – quebrada río Chiquito 239
Figura 74. Escenario Ideal de Demanda Bioquímica de Oxígeno – quebrada río Chiquito 240
Figura 75. Escenario Ideal de Oxígeno Disuelto – río Blanco 241
Figura 76. Escenario Ideal de Demanda Bioquímica de Oxígeno – río Blanco 242
Figura 77. Escenario Tendencial de Oxígeno Disuelto – quebrada río Chiquito 243
Figura 78. Escenario Tendencial de Demanda Bioquímica de Oxígeno – quebrada río Chiquito 244
Figura 79. Escenario Tendencial de Oxígeno Disuelto – río Blanco 245
Figura 80. Escenario Tendencial de Demanda Bioquímica de Oxígeno – río Blanco 246
Figura 81. Escenario Factible a 3 años de Oxígeno Disuelto – quebrada río Chiquito 247
Figura 82. Escenario Factible a 3 años de Demanda Bioquímica de Oxígeno – quebrada río Chiquito 248
Figura 83. Escenario Factible a 3 años de Oxígeno Disuelto – río Blanco 249
Figura 84. Escenario Factible a 3 años de Demanda Bioquímica de Oxígeno – río Blanco 250
Figura 85. Escenario Factible a 5 años de Oxígeno Disuelto – quebrada río Chiquito 251
Figura 86. Escenario Factible a 5 años de Demanda Bioquímica de Oxígeno – quebrada río Chiquito 252
Figura 87. Escenario Factible a 5 años de Oxígeno Disuelto –río Blanco 253
Figura 88. Escenario Factible a 5 años de Demanda Bioquímica de Oxígeno – río Blanco 254

Figura 89. Escenario Factible a 10 años de Oxígeno Disuelto – quebrada río Chiquito 255
Figura 90. Escenario Factible a 10 años de Demanda Bioquímica de Oxígeno – quebrada río Chiquito 256
Figura 91. Escenario Factible a 10 años de Oxígeno Disuelto –río Blanco 257
Figura 92. Escenario Factible a 10 años de Demanda Bioquímica de Oxígeno – río Blanco 258
Figura 93. Comportamiento del Caudal de la corriente del río Blanco 273
Figura 94. Estimación del Caudal Disponible para la corriente del río Blanco 274
Figura 95. Esquema de Distribución y Reglamentación de Caudales para la corriente del río Blanco 275
Figura 96. Metas de Reducción de Carga Contaminante de DBO – Primer Quinquenio 2011 - 2016 279
Figura 97. Metas de Reducción de Carga Contaminante de SST – Primer Quinquenio 2011 - 2016 279
Figura 98. Metas de Reducción de Carga Contaminante de DBO – Segundo Quinquenio 2016 - 2021 280
Figura 99. Metas de Reducción de Carga Contaminante de SST – Segundo Quinquenio 2016 - 2021 281
Figura 100. Tasa Retributiva, Primer Quinquenio 2012 - 2016 285
Figura 101. Tasa Retributiva, Segundo Quinquenio 2017 - 2021 286

LISTA DE MAPAS

Pág.

Mapa 1. Localización general Cuenca del Río Blanco 45
Mapa 2. Límites Hidrográficos de la cuenca río Blanco 57
Mapa 3. Límites político-administrativos Cuenca del Río Blanco 58
Mapa 4. Calidad, Zona Alta de la corriente principal del Río Blanco 75
Mapa 5. Calidad, Zona Media de la corriente principal del Río Blanco 77
Mapa 6. Calidad, Zona Baja de la corriente principal del Río Blanco 99
Mapa 7. Cantidad, Zona Alta de la corriente principal del Río Blanco 101
Mapa 8. Cantidad, Zona Media de la corriente principal del Río Blanco 102
Mapa 9. Cantidad, Zona Baja de la corriente principal del Río Blanco 111
Mapa 10. Precipitación Máxima y Mínima de la cuenca río Blanco 112
Mapa 11. Temperatura y Mínima de la cuenca río Blanco 113
Mapa 12. Evapotranspiración de la cuenca del río Blanco 114
Mapa 13. Oferta Hídrica, Escurrimiento Superficial Total de la cuenca río Blanco 114
Mapa 14. Índice de Calidad de agua - Zona Alta de la corriente principal del río Blanco 162
Mapa 15. Índice de Calidad de agua - Zona Media y Baja de la corriente principal del río Blanco 162
Mapa 16. Índice de Calidad de agua de la quebrada río Chiquito 164
Mapa 17. Definición del Tramo 1 Entradas del río Blanco 215
Mapa 18. Definición del Tramo 1 Salidas del río Blanco 216
Mapa 19. Definición del Tramo 2 Entradas del río Blanco 216
Mapa 20. Definición del Tramo 2 Salidas del río Blanco 217
Mapa 21. Definición del Tramo 3 Entradas del río Blanco 217
Mapa 22. Definición del Tramo 3 Salidas del río Blanco 218
Mapa 23. Usos Potenciales en el Tramo 1 del río Blanco 219
Mapa 24. Usos Potenciales en el Tramo 2 del río Blanco 220
Mapa 25. Usos Potenciales en el Tramo 3 del río Blanco 220
Mapa 26. Objetivos de Calidad en el Tramo 1 del río Blanco 265
Mapa 27. Objetivos de Calidad en el Tramo 2 del río Blanco 265
Mapa 28. Objetivos de Calidad en el Tramo 3 del río Blanco 266

LISTA DE IMÁGENES

Pág.

Imagen 1. Zona Alta del cauce principal del río Blanco 63
Imagen 2. Zona Media del cauce principal del río Blanco 64
Imagen 3. Zona Baja del cauce principal del río Blanco 65
Imagen 4. Zona Baja del cauce principal del río Blanco, recorrido hacia bocatoma de Ipiales 65
Imagen 5. Zona Baja del cauce principal del río Blanco, recorrido hasta su desembocadura al río Guáitara 66
Imagen 6. Población influyente en el área del río Blanco 67
Imagen 7. Socialización y Talleres con la Población en el área del río Blanco 69
Imagen 8. Identificación de Problemas, Consecuencias y posibles consecuencias con la Población en el área del río Blanco 72
Imagen 9. Consecuencias de la actividad ganadera y agrícola en el área del río Blanco 73
Imagen 10. Inadecuada disposición de residuos sólidos en el río Blanco 73
Imagen 11. Zona alta del Cauce principal del río Blanco 76
Imagen 12. Trayecto del río Blanco donde inicia su acceso 76
Imagen 13. Descarga de aguas residuales de un hogar infantil del sector El Chilco, vereda Tasmag municipio de Cumbal 87
Imagen 14. Enfriadora de leche de la Asociación El Progreso, sector el Chilco, vereda Tasmag. 87
Imagen 15. PTAR de la enfriadora de leche de la Asociación El Progreso 88
Imagen 16. Predio con cultivo de papa a orilla de la quebrada río Chiquito, sector el Chilco 88
Imagen 17. Río Chiquito con acceso para paso de bovinos, vereda Machines, municipio de Cumbal 89
Imagen 18. Procesadora de queso Lácteos Sofía, vereda Machines, municipio de Cumbal 89
Imagen 19. Descarga de aguas residuales de la Procesadora de queso Lácteos Sofía, vereda Machines, municipio de Cumbal 90
Imagen 20. Descargas de marranera de la procesadora de queso Lácteos Sofía 90

Imagen 21. Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Lácteos Sofía 91
Imagen 22. Parte de la quebrada río Chiquito utilizada como botadero de residuos sólidos B/ Miraflores 91
Imagen 23. Tramo quebrada río Chiquito, como botadero de residuos sólidos por la Urbanización Temple de la cabecera municipal de Cumbal 92
Imagen 24. Tramo quebrada río Chiquito, como botadero de escombros en la Urbanización Temple de la cabecera municipal de Cumbal 92
Imagen 25. Unión de la quebrada los Chorros con la quebrada río Chiquito, municipio de Cumbal 93
Imagen 26. Almacenadora y Enfriadora de Leche ALIVAL S.A, municipio de Cumbal 93
Imagen 27.PTAP y PTAR de la empresa de leche ALIVAL S.A, municipio de Cumbal 94
Imagen 28. Procesadora de queso Lácteos Nariño, municipio de Cumbal 94
Imagen 29. Planta Procesadora de Carnes Industriales - Matadero de bovinos y equinos, municipio de Cumbal 95
Imagen 30. Descarga de aguas residuales del Matadero de bovinos y equinos, quebrada río Chiquito, municipio de Cumbal 95
Imagen 31. Descarga directa de la vereda Cuaspud Chiquito, municipio de Cumbal 96
Imagen 32. Descarga directa de alcantarillado del casco municipal de Cumbal. 96
Imagen 33. Zona baja del cauce principal del río Blanco, municipio de Cuaspud Carlosama 99
Imagen 34. Acceso a río Blanco para pesca y paso de contrabando, municipio de Cuaspud - Carlosama 100
Imagen 35. Registro fotográfico primera campaña de muestreo, zona alta del río Blanco 132
Imagen 36. Registro fotográfico primera campaña de muestreo, zona media del río Blanco 133
Imagen 37. Registro fotográfico primera campaña de muestreo, río Blanco municipio de Cuaspud 134
Imagen 38. Registro fotográfico primera campaña de aforo, río Blanco 135
Imagen 39. Registro fotográfico primera campaña de aforo, río Blanco 135
Imagen 40. Registro fotográfico segunda campaña de muestreo, río Blanco 136
Imagen 41. Registro fotográfico segunda campaña de aforo, río Blanco 137
Imagen 42. Necesidades de la Comunidad 212

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Resolución 308 del 09 Mayo de 2011
ANEXO B. Cronograma de ejecución para la formulación del plan de Ordenamiento y Reglamentación del Recurso Hídrico - PORH
ANEXO C. Datos Meteorológicos Estación San Luis, Aldana - IDEAM
ANEXO D. Formato Ficha de Campo
ANEXO E. Formato de Registro de Aforo
ANEXO F. Formato Cadena de Custodia para registro de muestreos
ANEXO G. Resultados de análisis de Laboratorio I y II muestreo
ANEXO H. Fotografía Mural,– Proceso de Ordenamiento río Blanco
ANEXO I. Fotografía Valla – Proceso de Ordenamiento río Blanco
ANEXO J. Resultados Diagnostico y Prospectiva - Social
ANEXO K. Resultados del Modelo QUAL2Kw

INTRODUCCIÓN

Mucho se habla sobre la contaminación del agua y sus notables consecuencias; así como mucho se escribe y plantea sobre la forma y gestión para su recuperación y conservación. En Colombia con la Promulgación del decreto 3930 de 2010, se establece un concepto más amplio y una estructura sobre la Planificación de la calidad del agua.

El Plan de ordenación del recurso hídrico del cauce principal del río Blanco corresponde a la aplicación de esta política por parte de la Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO, al apoyo de la administración y a la dedicación y entrega de un grupo de profesionales que sobre la base del compañerismo y el profesionalismo creímos en este proyecto y lo logramos concretar.

El documento presenta una radiografía clara sobre la situación de esta corriente, detalla las fuentes de contaminación y su estado de calidad para posteriormente plantear sobre un escenario alcanzable y estructurado sobre la base del conocimiento de las necesidades del ecosistema y de las comunidades, los proyectos que deberán ejecutarse con la participación de todos los actores involucrados: instituciones, sector productivo y comunidad.

El documento de formulación del plan, como meta no puede plantearse como un logro pleno, es apenas un avance importante y un logro parcial, que deja a las instituciones y demás usuarios del cauce principal del río Blanco, el reto de llevar a la realidad lo que aquí se ha planteado, no solo como un compromiso institucional o personal, sino como un reto ético trazado sobre el verdadero valor del agua.

GLOSARIO

AFLUENTE. Agua o cualquier otro líquido, en su estado natural o tratada parcial o totalmente, que ingrese a un reservorio o algún proceso de tratamiento. Curso de agua que desemboca en otro curso más importante.

AFORO VOLUMÉTRICO. Consiste en recoger en un tiempo específico una cantidad de material que se está aforando o recoger un volumen específico midiendo el tiempo utilizado en la recolección de este.

AGUA CONTAMINADA. La presencia en el agua de suficiente material perjudicial o desagradable para causar un daño en la calidad del agua.

AGUA POTABLE. Agua con calidad suficiente, que el ser humano puede ingerir sin riesgos para su salud.

AGUA RESIDUAL. Agua que contiene material disuelto y en suspensión, luego de ser utilizada por una comunidad o industria. El gasto o agua usada por una casa, una comunidad, una granja, o industria que contiene materia orgánica disuelta o suspendida.

AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA. Provenientes de cocinas, baños, lavamanos, lavaderos y otros. Contiene materiales minerales, materia fecal, papel, restos de alimentos jabón y otros. En las industrias estas aguas provienen especialmente de unidades sanitarias.

AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. Conjunto de las aguas que son contaminadas durante su empleo en actividades realizadas dentro de los procesos de una industria.

AGUA SUPERFICIAL. Toda agua natural abierta a la atmósfera, concerniente a ríos, lagos, reservorios, charcas, corrientes, océanos, mares, estuarios y humedales.

ALCALINIDAD. Capacidad buffer para establecer el pH.

ANÁLISIS. Examen de agua residual o lodos efectuado por un laboratorio.

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO. Pruebas de laboratorio que se efectúan a una muestra para determinar sus características físicas y químicas.

ASIMILACIÓN. La capacidad del agua de purificarse de agentes contaminadores.

BIODEGRADACIÓN. Transformación de la materia orgánica en compuestos menos complejos, por acción de microorganismos.

CALIDAD DEL AGUA. Propiedades físicas, químicas, biológicas y organolépticas (color, olor, sabor) del agua.

CARACTERIZACIÓN. Toma de muestras de agua de interés sanitario para su posterior análisis fisicoquímico en laboratorio.

CARGA CONTAMINANTE. Producto de la concentración media de un contaminante por el caudal medio determinado en el mismo sitio. Se expresa en kilogramos por día (kg/día).

CAUDAL. Cantidad de flujo que atraviesa una sección determinada de un curso de agua en una unidad de tiempo. (Volumen / tiempo).

COLECTOR. Conductos que transportan aguas residuales a gran escala.

CONCENTRACIÓN. Cantidad o concentración en que se encuentra una sustancia específica en una muestra. La cantidad de material disuelto o suspendido en una unidad de solución, expresado en mg/L.

CONTAMINACIÓN. Presencia en el ambiente de sustancias que deterioran su calidad, como microorganismos, productos químicos, residuos o derramamientos.

CONTAMINANTE. Un compuesto que a concentración suficientemente alta causa daños en la vida de los organismos.

CUENCA. Toda la superficie que encausa agua y sedimentos que convergen hacia un mismo río. Sistema geológico por donde fluye el agua, que incluye aguas superficiales (ríos, lagos, etc.) y subterráneas (acuíferos).

CUERPO RECEPTOR. Curso de agua donde se descargan las aguas residuales.

CURSO DE AGUA. Sistema de aguas superficiales y subterráneas que, en virtud de su relación física, constituyen un conjunto unitario y normalmente fluyen a una desembocadura común.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO_5). Cantidad de oxígeno usado en la estabilización de la materia orgánica carbonacea y nitrogenada por acción de los microorganismos en condiciones de tiempo y temperatura especificados (generalmente 5 días a 20°C). Mide indirectamente el contenido de materia orgánica biodegradable. La cantidad de oxígeno disuelto consumido en cinco días por las bacterias que realizan la degradación biológica de la materia orgánica.

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO). Medida de cantidad de oxígeno requerido para la oxidación química de la materia orgánica de aguas residuales, usando como oxidante sales inorgánicas de permanganato o dicromato de potasio. Es usado para medir la cantidad total de contaminantes orgánicos presentes en aguas residuales. En contraposición al DBO, con el DQO prácticamente todos los compuestos son oxidados.

DESCARGA. Indica una situación en la que las sustancias (sólido, líquido o gaseoso) ingresan al medio ambiente.

EFICIENCIA DE REMOCIÓN. Medida de la efectividad de un proceso en la remoción de una sustancia especifica.

EFLUENTE. Agua o cualquier otro líquido, en su estado natural o tratado total o parcialmente, que sale de un tanque de almacenamiento, depósito o planta de tratamiento. La salida o flujos salientes de cualquier sistema que despacha flujos de agua. Este es el agua producto dada por el sistema.

ESCASEZ HÍDRICA. Situación de déficit crónico de recursos hídricos producida por causas meteorológicas.

INDICADOR. Cualquier entidad biológica o proceso, o comunidad cuyas características muestren la presencia de las condiciones ambientales específicas o contaminación.

MATERIA ORGÁNICA. Toda materia que tiene carga orgánica en su estructura molecular. Sustancias de material de plantas y animales muertos, con estructura de carbono e hidrógeno.

MUESTRA COMPUESTA. Mezcla de varias muestras alícuotas instantáneas recolectadas en el mismo punto de muestreo en diferente tiempo. La mezcla se hace sin tener en cuenta el caudal en el momento de la toma.

MUESTRA PUNTUAL. Muestra tomada la azar en una hora determinada, su uso es obligatorio para el análisis de un parámetro que normalmente no puede preservarse.

OXÍGENO DISUELTO. Concentración de oxígeno solubilizado en un líquido. La cantidad de oxígeno disuelto en agua para un cierto tiempo, expresado en ppm o mg/L.

PARÁMETRO. Una variable, propiedad medible cuyo valor está determinado por las características del sistema en el caso del agua por ejemplo, estas pueden ser la temperatura, la presión, la densidad, etc.

POTENCIAL DE HIDRÓGENO pH. Concentración de iónes de hidrógeno, indica la intensidad del carácter ácido, neutro o alcalino de las soluciones. El valor que determina si una sustancia es ácida, neutra o básica, calculado por el número de iones de hidrógeno presente. Es medido en una escala desde 0 a 14, en la cual 7 significa que la sustancia es neutra. Valores de pH por debajo de 7 indica que la sustancia es ácida y valores por encima de 7 indican que la sustancia es básica.

PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA. Aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada en los procesos productivos, los productos y los servicios, para reducir los riesgos relevantes a los humanos y al medio ambiente.

RECURSOS HÍDRICOS. Agua dulce líquida disponible o potencialmente disponible para satisfacer una determinada demanda.

REMOCIÓN. Medida de la eficiencia de un proceso en el tratamiento de una sustancia específica.

RESIDUO. Los residuos secos restantes después de la evaporación de una muestra de agua o de lodo.

SANEAMIENTO. Proceso de gestión y tratamiento de las aguas residuales que garantiza la higiene pública: alcantarillado, tratamiento de aguas, etc.

SEDIMENTACIÓN. Separación por la acción de la gravedad, de partículas suspendidas cuyo peso específico es mayor que el del agua. Asentamiento de partículas sólidas en un sistema líquido debido a la gravedad.

SISTEMA DE ALCANTARILLADO. Tuberías que colectan y transportan aguas residuales desde fuentes individuales hasta una alcantarilla mayor que la transportará a continuación hacia una planta de tratamiento.

SÓLIDOS SEDIMENTABLES. Materia sólida que sedimenta en un periodo de una hora.

SÓLIDOS SUSPENDIDOS. Pequeñas partículas de sólidos dispersos en el agua, no disueltas.

TANQUE DE SEDIMENTACIÓN. Sistema que permite realizar la retención de sólidos suspendidos mediante el principio físico de la sedimentación.

TASA RETRIBUTIVA. Son los precios que cobra el estado, a través de la autoridad ambiental regional en su jurisdicción, por el servicio prestado de utilizar las corrientes de agua como receptoras y depósito de vertimientos. Es un instrumento ambiental y económico, creado por el Ministerio del Medio Ambiente, adaptable a las circunstancias regionales con resultados positivos en la calidad del agua.

TEMPERATURA. Variable de estado directamente proporcional a la energía cinética media de las partículas de un cuerpo de agua.

TRAMPA DE GRASAS. Estructura por medio de la cual se separa el agua residual de las grasas y aceites por diferencia de densidades.

TRATAMIENTO BIOLÓGICO. Proceso de tratamiento que intensifica la acción de los microorganismos para estabilizar la materia orgánica presente.

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. Procesos físicos, químicos y/o biológicos que ayudan a descontaminar el agua, hacerla más aceptable, es decir, mejorar sus características físicas, químicas y/o microbiológicas.

TRATAMIENTO PRIMARIO. Remoción de una considerable cantidad de materia en suspensión sin incluir la materia coloidal y disuelta.

TRATAMIENTO QUÍMICO. Aplicación de compuestos químicos en las aguas residuales para obtener un resultado deseado. Cumpliendo los procesos de precipitación, coagulación, floculación, acondicionamiento de lodos, desinfección entre otros.

TRATAMIENTO SECUNDARIO. Nivel de tratamiento que permite lograr la remoción de materia orgánica biodegradable y sólidos en suspensión.

TURBIDEZ. Pérdida de la transparencia de un líquido como el agua, por la presencia de partículas sólidas de pequeño tamaño en suspensión que intercepta la luz.

VERTIMIENTO. Cualquier descarga final de un elemento, sustancia o compuesto, que contenido en un líquido residual de cualquier origen, ya sea agrícola, minero, industrial, de servicios, aguas residuales a un cuerpo de agua, canal, al suelo o el subsuelo.

3. MARCO LEGAL

La legislación ambiental en Colombia agrupa un conjunto de normas, que busca establecer un marco jurídico encaminado a la administración, protección, mejoramiento y aprovechamiento racional y sostenible tanto del medio ambiente como de los recursos naturales existentes en el.

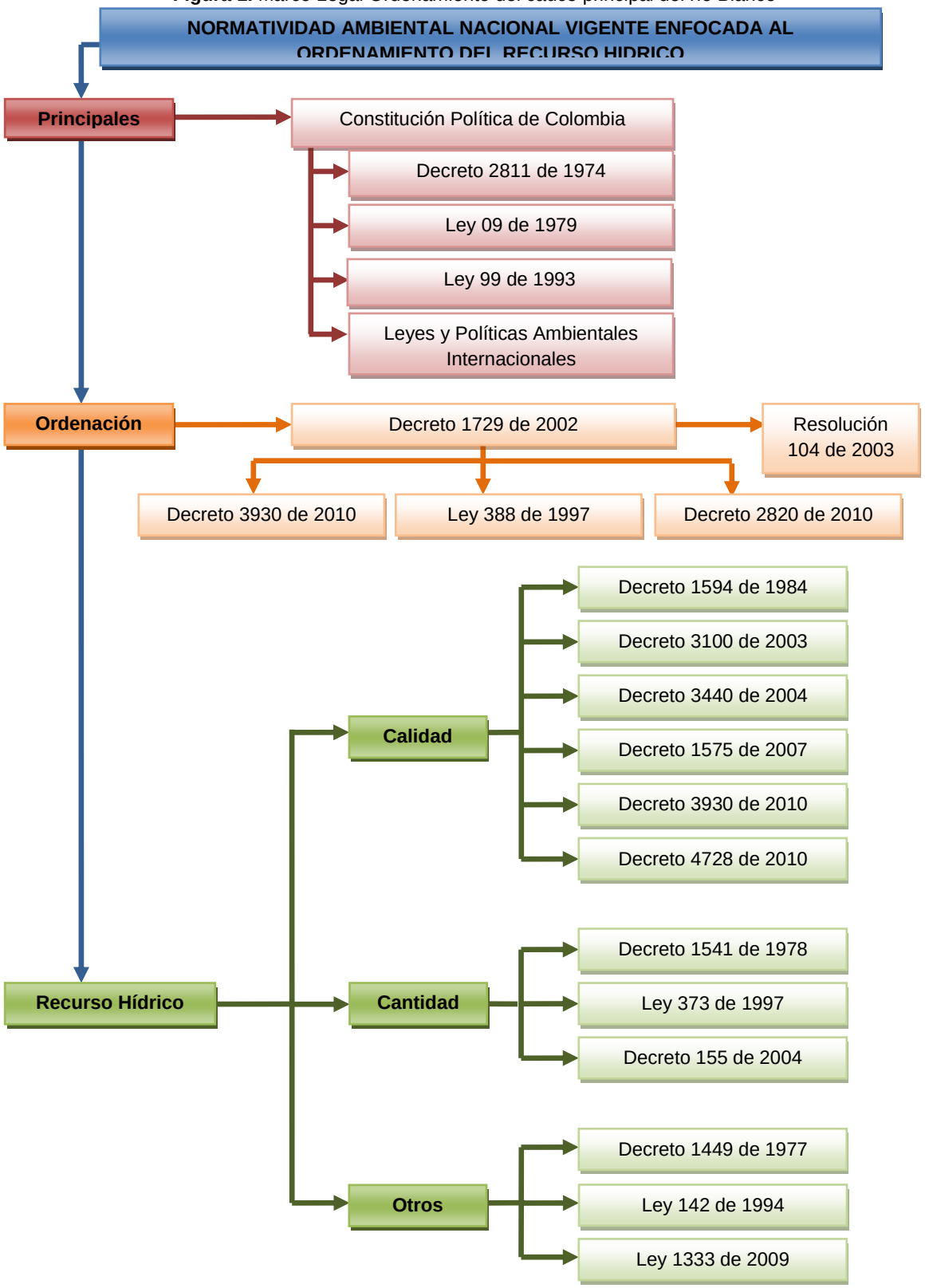
El medio ambiente al ser un patrimonio común y de todos en el Territorio Nacional, es el Estado o el Gobierno Nacional el encargado de crear, regular y ejecutar la Política Ambiental por medio de entidades públicas especializadas. Es así, que en la actualidad el ente rector de la Política Ambiental en Colombia es el hoy nombrado Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS encargado del establecimiento de las reglas y criterios de ordenamiento ambiental, de uso del territorio y de los mares adyacentes, para asegurar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del medio ambiente. (Articulo 5 Ley 99 de 1993)

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible delega la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre el medio ambiente y recursos renovables a las Autoridades Ambientales Regionales existentes en el País. En este contexto, la Corporación Autónoma Regional de Nariño CORPONARIÑO es la máxima Autoridad Ambiental en el Departamento, encargada de ejecutar las directrices del Ministerio, entre las cuales se resaltan para motivos del presente documento, las relacionadas con la elaboración de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales, Marinas y Subterráneas existentes en el área de Jurisdicción.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, a continuación se presenta un diagrama de la Principal Normatividad Ambiental que rige actualmente en Colombia, partiendo desde aspectos y políticas generales hasta lineamientos y directrices especificas del recurso hídrico y su proceso de ordenamiento.

En seguida del diagrama se presenta también, un cuadro explicativo de cada norma, resaltando el tema que trata y su alcance o relación con el Ordenamiento del Recurso Hídrico.

Figura 1. Marco Legal Ordenamiento del cauce principal del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 1. Explicación Normas Principales de Ordenación de Fuentes Hídricas

	NORMA	ALCANCE
PRINCIPALES	Constitución Política de Colombia	Consagra derechos y obligaciones para proteger los recursos y garantizar un medio ambiente sano. Asigna competencias a diferentes entes estatales para adelantar las tareas de administración, planeación, prevención y defensa del medio ambiente.
	Decreto - Ley 2811 de 1974	*Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente:* define normas generales y detalla los medios para el desarrollo de la Política Ambiental. Entre otras competencias, asigna responsabilidades para ejecución de obras de infraestructura y desarrollo, conservación y ordenamiento de cuencas, control y sanciones, concesiones y uso del agua, tasas, incentivos y pagos, medición de usos, uso eficiente del agua y demás herramientas para la administración, protección, conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables.
	Ley 09 de 1979	*Código Sanitario Nacional*: Establece las normas generales para preservar, restaurar o mejorar las condiciones necesarias en lo que se relaciona a la salud humana y define desde el aspecto sanitario los usos del agua y los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de las descargas de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.
	Ley 99 de 1993	*Sistema Nacional Ambiental SINA:* Crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA. Define el marco legal y asigna funciones en relación con la formulación de la Política Nacional Ambiental, ordenamiento territorial y manejo de cuencas, obras de infraestructura, control de contaminación, definición y aplicación de tasas de uso del agua y retributivas, licencias ambientales, concesiones de agua y permisos de vertimiento, control, seguimiento y sanciones, manejo de conflictos de competencias, cuantificación del recurso hídrico, seguimiento de la calidad del recurso hídrico, conservación de cuencas, instrumentos económicos y de financiación.
	Leyes y Políticas Ambientales Internacionales	Enfocadas a cuerpos hídricos objeto de ordenamiento cuya jurisdicción sea compartida con Naciones Limítrofes o aguas marítimas internacionales.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 2. Explicación Normas de Ordenación de Fuentes Hídricas

	NORMA	ALCANCE
ORDENACIÓN	Ley 388 de 1997	Define, entre otros, competencias en el manejo de las cuencas hidrográficas para elaboración y adopción de los planes de ordenamiento territorial en los municipios y distritos.
	Decreto 1729 de 2002	Establece las finalidades, principios y directrices para la ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas- POMCA, la competencia para su declaración, procedimiento, acciones y plazos para su cumplimiento. Se define como norma de superior jerarquía sobre cualquier otro ordenamiento administrativo y determinante de los Planes de Ordenamiento Territorial POT.
	Resolución 104 de 2003	Reglamentaria del decreto 1729/02, establece criterios y parámetros para la clasificación y priorización de cuencas hidrográficas.
	Decreto 3930 de 2010	Define los Usos del Agua y establece que las Autoridades Ambientales Competentes deberán elaborar los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico PORH para las aguas superficiales, marítimas y subterráneas.
	Decreto 2820 de 2010	Establece todo lo relacionado con la autorización de Licencias Ambientales, las cuales deben estar articuladas al Ordenamiento de las Cuencas Hidrográficas.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 3. Explicación Normas de Ordenación de Fuentes Hídricas

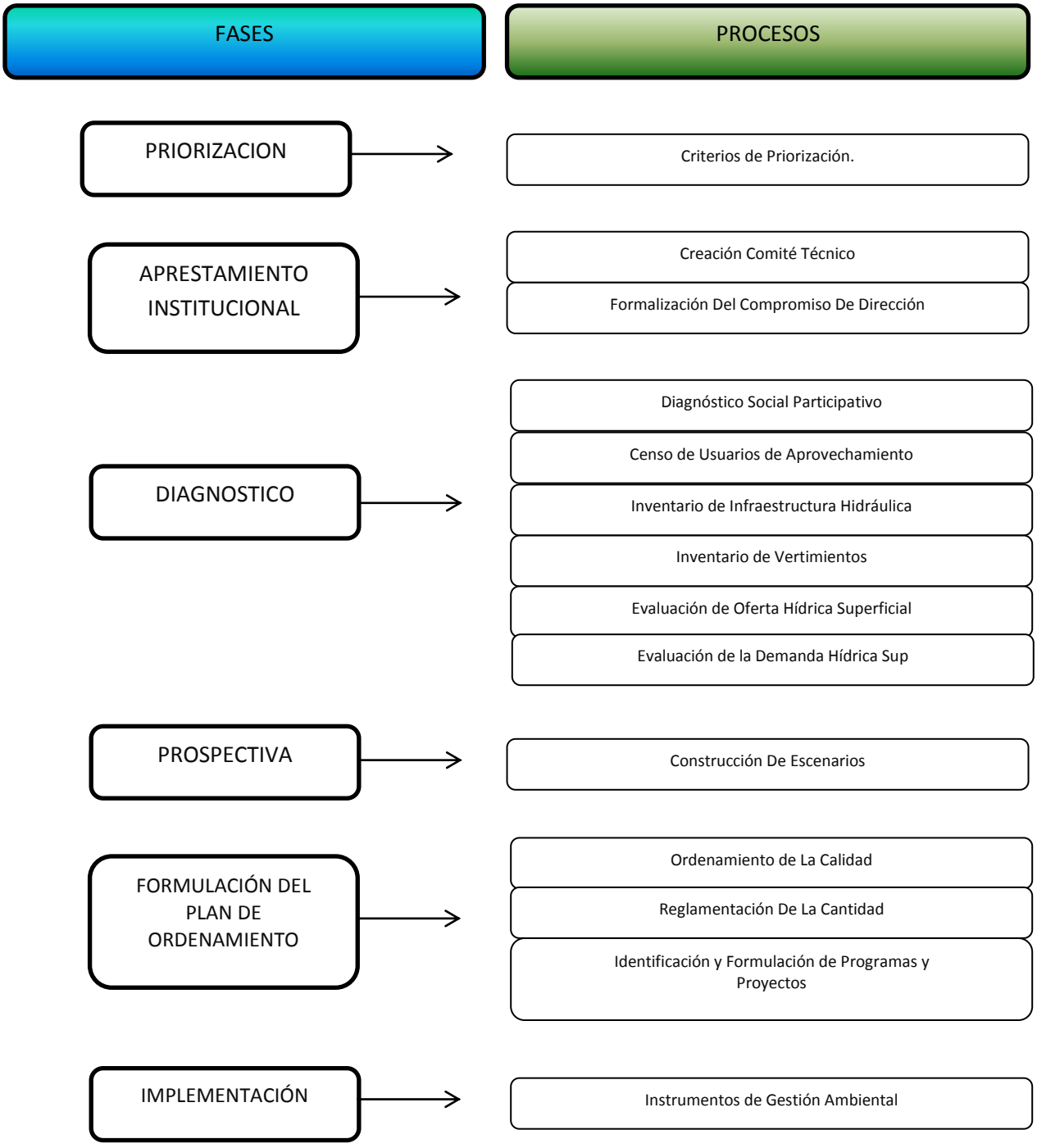
		NORMA	ALCANCE
RECURSO HÍDRICO	CALIDAD	Decreto 1594 de 1984	Aunque el Decreto en la actualidad es reemplazado en su mayor parte por el Decreto 3930 de 2010, aun están vigentes los artículos relacionados con los Usos y Criterios de Calidad del agua, así como las Normas de Vertimientos para usuarios que viertan al suelo o a un cuerpo hídrico.
		Decreto 3100 de 2003 y Decreto 3440 de 2004	Modifican el instrumento económico de tasas retributivas por vertimientos puntuales. Crea los PSMV (hacen las veces de planes de cumplimiento) y Reactiva los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico PORH del 1594/84, exigiendo establecer Objetivos de Calidad en un Horizonte de tiempo.
		Decreto 1575 de 2007	Establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano
		Decreto 3930 de 2010	Establece que todo usuario que realice descargas de aguas residuales al suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas y aguas marinas deberá tramitar y legalizar el Permiso de Vertimientos o Planes de Cumplimiento. Está pendiente por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS la elaboración de los nuevos

			criterios de calidad del agua para los usos asignados y las normas de vertimiento, para derogar en su totalidad el Decreto 1594 de 1984.
		Decreto 4728 de 2010	Modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010 principalmente en lo que respecta a la ampliación de los plazos estipulados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para la elaboración y entrega de los criterios de calidad, normas de vertimientos y demás compromisos adquiridos en la Norma.
	CANTIDAD	Decreto 1541 de 1978	*Reglamenta las normas relacionadas con el recurso agua en todos sus estados:* reglamenta el dominio y usos de las aguas con fines de desarrollo humano, económico y social, restringe y limita el dominio de las aguas para asegurar su aprovechamiento sostenible y expone las sanciones por el incumplimiento de la norma, entre otros aspectos.
		Ley 373 de 1997	Obliga a incorporar el programa de uso eficiente del agua a nivel regional y municipal, y a utilizar métodos eficientes en el uso del recurso hídrico. También obliga a definir una estructura tarifaria que incentive el uso eficiente y ahorro del agua.
		Decreto 155 de 2004	Reglamenta el instrumento económico de las tasas por utilización del agua – TUA
	OTROS	Decreto 1449 de 1977	Establece obligaciones a los propietarios de predios para la conservación, protección, y aprovechamiento de las aguas, bosques, fauna terrestre, acuática, y suelos. Establece como área protectora forestal y que se debe mantener con cobertura boscosa una faja no inferior a 30 metros de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanente o no y alrededor de los lagos o depósitos de agua.
		Ley 142 de 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
		Ley 1333 de 2009	Se establece el Procedimiento Ambiental Sancionatorio y se dictan otras disposiciones.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

4. MARCO CONCEPTUAL

Figura 2. Fases y Procesos de Ordenamiento de una fuente hídrica



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Las fases sobre las cuales se desarrolla el ordenamiento y reglamentación del recurso hídrico son Priorización, Aprestamiento Institucional, Diagnóstico, Prospectiva, Plan de Ordenamiento, Implementación y Evaluación y Seguimiento.

Priorización: Es el establecimiento del orden de importancia de las corrientes hídricas en la jurisdicción de cada Autoridad Ambiental que requieren o ameritan por importancia emprender procesos de reglamentación y ordenamiento del recurso hídrico.

Aprestamiento Institucional: Fase preparatoria que tiene su base en el decreto 1729 de 2002, cuyo propósito es construir los cimientos para iniciar el proceso de ordenación y reglamentación del recurso hídrico, esta fase contempla entre otros, la articulación de los grupos técnicos al interior de la Autoridad Ambiental, el acercamiento a la comunidad, el reconocimiento de fortalezas y debilidades institucionales y la expedición de actos administrativos.

Diagnóstico: Busca establecer la situación ambiental actual del recurso hídrico, teniendo en cuenta sus aspectos sociales, físicos, bióticos y antrópicos, con el fin de establecer las potencialidades, conflictos y restricciones del mismo, implica desarrollar actividades de recopilación, organización y clasificación de información histórica y ejecutar programas de monitoreo, recolección y procesamiento de información de las condiciones actuales.

Prospectiva: Es la fase que parte de los resultados del diagnóstico, para diseñar los escenarios futuros de uso coordinado y sostenible del recurso, para lo cual se debe promover una reflexión colectiva en la que participen los diversos actores del recurso hídrico superficial, atendiendo criterios tanto de cantidad, como de calidad, brindando elementos de juicio que permitan plantear escenarios a corto, mediano y largo plazo.

Plan de Ordenamiento del Recurso: En esta fase se adopta el escenario elegido tanto en cantidad “proyecto de reglamentación” como en calidad “Objetivos de Calidad” como directrices de planificación y orientadores de la administración, control y vigilancia de Recurso Hídrico.

Específicamente el Ordenamiento de la Calidad del Recurso Hídrico Superficial: Es la reglamentación de la destinación del recurso hídrico para los diferentes usos, de acuerdo con los criterios de calidad estipulados en el Decreto 1594 de 1984 Capítulos 2, 3 y 4. Proceso que implica: a) Definir criterios de calidad y normas de vertimiento para el recurso, b) Utilización de modelos de simulación, c)

Establecimiento de directrices fundamentales de calidad para la planificación del recurso, entre otros.

Implementación: El objetivo de la implementación es utilizar los instrumentos técnicos y económicos para la aplicación del plan de ordenamiento, esta fase contempla entre otros:

- Legalizar el uso del agua a través de permisos de concesión. (Decreto 1541 de 1978)
- Legalizar los vertimientos a través de permisos. (Decreto 1594 de 1984)
- Planes de cumplimiento. (Decreto 1594 de 1984)
- Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimiento (Resolución1433 de 2004)
- Implementar el cobro de la tasa por uso de agua (Decreto155 de 2004)
- Implementar el cobro de la tasa retributiva (Decreto 3100 de 2003).
- Actividades Complementarias (de cumplimiento voluntario)

Evaluación y Seguimiento: Retomando los conceptos del decreto 1729 de 2002 y aplicándolos específicamente al recurso hídrico, “Se establecen mecanismos e instrumentos de seguimiento y evaluación, así como indicadores de gestión que permitan evaluar el cumplimento del plan de ordenamiento”, como son:

- Indicadores Mínimos asociados al Recurso Hídrico (Decreto1200 de 2004)
- Monitoreo de la Cantidad y Calidad de la Corriente
- Evaluación de la Implementación del Plan
- Seguimiento a Usuarios legalizados

Los contenidos de estas fases se encuentran estructurados en procesos, a partir de los cuales se describen las actividades requeridas para su desarrollo, hasta llegar a los productos finales.

5. APRESTAMIENTO

5.1 Priorización de la Fuente Hídrica Superficial

Para la priorización de la fuente hídrica objeto de estudio se analizaron ciertos componentes que permitieron tomar decisiones dando como resultado un orden de importancia según:

Identificación de la información existente: Se evaluaron los expedientes relacionado con permisos de vertimientos, concesiones de agua que se encuentran en trámite o aprobados por la Corporación en el área de cobertura al cauce principal del rio Blanco.

Posteriormente se analizaron los estudios técnicos correspondientes al Índice de escasez de agua en la cuenca del Rio Blanco, Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos “PSMV”, Planes de uso eficiente y ahorro de agua “PUEAA”, los cuales cuentan con información valiosa frente al estado actual del recurso en cuanto a calidad y cantidad, de igual forma se realizó el inventario de la información existente en cuanto a la calidad del recurso, usos actuales, aspectos socioeconómicos en la zona alta, media y baja del rio Blanco, status del territorio en cuanto áreas protegidas, reservas forestales, etc, problemas ambientales en términos de conflictos por el uso y aprovechamiento del recurso, infraestructura hidráulica existente, riesgos asociados al recurso, concesiones otorgadas e instrumentos económicos tales como la tasa por uso de agua y tasa retributiva.

La fuente hídrica río Blanco fue priorizada, teniendo en cuenta el componente Calidad, porque es factible encontrar una oferta hídrica suficiente en términos de caudal, pero que al mismo tiempo está siendo afectada por recibir descargas provenientes principalmente de redes de alcantarillado y, no puede ser disponible para los diferentes usos. Lo anterior, se traduce a escasez del recurso ya sea temporal o permanente dependiendo de la magnitud de las descargas y el tipo de las mismas.

También, otro factor que se tuvo en cuenta son los usos de este recurso, siendo prioritario su aprovechamiento para consumo humano ó colectivo, ya que en esta corriente se ubican cuatro bocatomas importantes que abastecen al casco municipal de Ipiales, el casco municipal de Cuaspud Carlosama, el sector de Guamialamag y la vereda Llano de Piedras en el municipio de Cumbal. Otro uso

importante es para el sector agropecuario, al encontrarse gran parte de su corriente principal en zonas rurales de los municipios de Cumbal y Cuaspud.

Por último, la priorización de la fuente superficial del río Blanco se debe a que en su Cuenca se ubican ecosistemas estratégicos, que son áreas de especial interés que garantizan la producción y regulación hídrica de los afluentes de la corriente y, por ende las de la corriente principal del río.

5.2 Declaratoria de Ordenamiento

En cumplimiento al artículo 8 numeral 1 del Decreto 3930, se inicia el proceso de ordenamiento mediante Resolución 308 del 9 de Mayo de 2011 de la fuente superficial río Blanco. Ver Anexo A

Mediante la resolución y durante el Proceso de Ordenación del río Blanco, se desarrollan las siguientes etapas: Declaratoria de Ordenamiento mediante Acto Administrativo, Diagnostico de la situación actual del río Blanco, Identificación de los usos Potenciales del Recurso, Elaboración del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico para su cauce principal y Declaración de Adopción del Plan de Ordenamiento mediante Acto Administrativo o Resolución.

Dentro de la Resolución, también se establece que el proceso de ordenación debe estar articulado con otros procesos misionales de la Corporación como lo son la Fijación de Metas de Reducción de Cargas Contaminantes para usuarios generadores de vertimientos en el departamento de Nariño determinadas mediante Acuerdo No. 025 del 19 de Agosto de 2010, los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de los municipios de Cumbal y Cuaspud, los Permisos de Vertimientos otorgados y en Proceso de Legalización en el área de influencia del cauce principal del río Blanco y los Objetivos de Calidad ya existentes para algunos tramos del Río; para generar como producto final escenarios ideales a corto, mediano y largo plazo que permitan la descontaminación y/o preservación de las condiciones y características naturales de la fuente hídrica.

La resolución 308 del 9 de Mayo de 2010, índica informar a los usuarios del recurso y propietarios de los predios que se encuentren dentro del área de influencia del proceso de ordenamiento del río Blanco, que CORPONARIÑO en cumplimiento de sus funciones de máxima Autoridad Ambiental en el departamento de Nariño, ejercerá labores de campo para el desarrollo de la fase Diagnostica, para lo cual se solicita y requiere de la atención, acompañamiento y

disponibilidad por parte de los encuestados para el suministro de información requerida, lo cual se entenderá cumplido con la publicación de la misma.

5.3 Aprestamiento Institucional

El aprestamiento institucional fue la fase preparatoria a los procesos de planificación del recurso, el propósito es construir los cimientos para iniciar los procesos de ordenamiento y reglamentación, esta fase contempló entre otros la articulación del grupo técnico en la Corporación Autónoma Regional de Nariño – COPONARIÑO, el acercamiento a la comunidad y el reconocimiento de fortalezas y debilidades institucionales.

Como parte de este componente se creó el comité técnico donde se involucró las diferentes áreas relacionadas con el recurso hídrico, evaluando los perfiles y funciones de cada integrante del equipo técnico de Ordenación. A continuación se realiza una breve descripción de los perfiles del comité técnico quien llevó a cabo el proceso de ordenamiento del rio Blanco:

Cuadro 4. Perfiles del Comité Técnico de Ordenación

NIVEL PROFESIONAL	PERFIL
Profesional	Abogados - funcionarios de la oficina Jurídica de Corponariño los cuales cuentan con la experiencia en los procesos legales requeridos para el otorgamiento de concesiones, permisos, autorizaciones
Profesional	Se contó con un profesional del Área social con experiencia en fortalecimiento organizativo y sistemas de seguimiento y control social.
Profesional	Se contó con un profesional con conocimientos académicos en hidrología y/o hidráulica, Modelación Qual2K como parte primordial en la fase de prospectiva..
Profesional	Se contó con un profesional con conocimientos en la calidad del recurso hídrico y experiencia en los procesos de otorgamiento de concesiones, permisos, autorizaciones y licencias para el uso y aprovechamiento del recurso.
Técnico	Se contó con el apoyo del laboratorio especializado de la Universidad e Nariño donde se llevó a cabo el análisis de las muestras de agua producto de las campañas de caracterización.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Posteriormente se definió el plan de trabajo y el cronograma de actividades Ver Anexo B cuantificando en tiempo la formulación del Plan de Ordenamiento del recurso, tal como se observa continuación:

Cuadro 5. Cronograma de actividades para la formulación del PORH

ACTIVIDAD	ACCIONES	MRZO		ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGO				SEP				OCT				NOV				DIC			
Reuniones Tecnicas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actividades preliminares	Revision, recopilacion y analisis de la informacion	X	X																																				
Acta administrativa por el cual se declara el inicio del Proceso de formulación del PORH	Elaboración de la propuesta del acta Administrativa	X	X																																				
Labores de Monitoreo	Coordinación con Laboratorio de CORPONARIÑO - Logistica y Equipos		X																																				
	Identificación de las tramos prioritarios con ayuda de la cartografia respectiva.		X	X	X	X	X	X	X	X	X																												
	Muestreo 1 Invierno (Medición de caudales y toma de muestras)											X																												
	Muestreo 2 Verano (Medición de caudales y toma de muestras)											X	X																												
	Calcular caudales de calidad de aguas en el cauce													X	X	X	X	X	X																						
	Elaboración de las informes técnicos de las labores de monitoreo.																		X																					
	Socialización de las labores de monitoreo																		X																					
Curso de Usuarios	Recorrido por cauce principal y diligenciamiento de las fichas de campo.																	X	X	X																				
	Identificar las vertimientos existentes que realizan descargas sobre el cauce principal.																		X	X																				
	Identificar la demanda por usos de agua por categorias.																		X	X																				
	Identificar usos actuales y potenciales del recurso hidrico																		X	X																				
	Identificar la infraestructura hidraulica existente																		X	X																				
	Consolidación de la información de campo																			X																				
	Elaboración del informe técnico sobre vertimientos y [illegible]																				X																			
	Elaboración del informe técnico sobre demanda, categorias de uso, infraestructura de captación etc.																					X																	
	Socialización de los resultados arrojados en campo																						X																
Usos del Agua y Criterios de Calidad.	Análisis de información de campo																						X	X															
	Informe sobre usos actuales y potenciales del recurso.																							X															
Prospectiva (Generación de Escenarios.) - MODELACIÓN	Proponer la Topologia respectiva sobre el cauce principal de la corriente objeto de estudio.																							X															
	Establecer los perfiles de calidad																							X															
	Calibrar los niveles y coeficientes de cargas																							X	X															
	Analisis de la informacion faltante y Rio Parte																								X														
	Analisis preliminar para aplicar modelo																									X	X													
	Cargue del modelo QUAL																									X	X													
	Corrida y calibración del modelo.																										X													
	Analisis de resultados																											X											
	Planteamiento de escenarios de calidad para los usuarios generadores de vertimientos y la corriente receptora																											X	X										
	Elaboración del informe técnico sobre Modelación y analisis de los escenarios planteados.																												X										
	Socialización de los escenarios planteados.																													X	X								
OBJETIVOS DE CALIDAD	Evaluación de los objetivos de calidad planteados																														X								
	Planteamiento y propuesta de los objetivos de calidad para los efluentes al cauce principal de la corriente a																															X							
	Actividades de concertación y socialización correspondiente a la reglamentación de vertimientos y [illegible]																															X	X						
	Propuesta del acta administrativa por el cual se establecen los objetivos de calidad.																																X						
	Socialización de los objetivos de calidad propuestos con los actores involucrados.																																X						
	Informe de actividades																																	X					
METAS DE REDUCCIÓN Y REGLAMENTACIÓN DE VERTIMIENTOS	Informe consolidado de oferta y demanda hídrica, módulos de consumo, caudal ambiental																																		X				
	Análisis de las metas de reducción																																		X				
	Propuesta de metas de reducción																																		X				
	Propuesta de reglamentación de vertimientos																																		X				
	Propuesta de acta administrativa de reglamentación de vertimientos																																			X			
	Socialización y concertación con los usuarios involucrados sobre las propuestas establecidas																																			X			
FORMULACIÓN	Diseño de fichas de proyectos																																			X			
	Propuesta de proyectos de descontaminación																																			X	X		
	Planteamiento de indicadores de seguimiento																																				X		
INFORME FINAL DE ORDENACIÓN DE CALIDAD	Entrega del documento PORH de la corriente ordenada.																																				X	X	
	Propuesta del acta Administrativa de Ordenación del Recurso Hídrico																																						X
	Socialización de la propuesta y concertacion con los actores involucrados.																																						X

Página 1
Página 2

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

DIAGNOSTICO



6. DIAGNOSTICO

6.1 Aspectos Generales del Área de Estudio

La Cuenca del río Blanco de Orden 3, se identifica con el Código 137 y hace parte de la Subzona Hidrográfica del río Guáitara, como se muestra en el siguiente Cuadro:

Cuadro 6.Codificación Hidrográfica Cuenca río Blanco

AREA HIDROGRAFICA	ZONA HIDROGRAFICA ORDEN 1	SUBZONA HIDROGRAFICA ORDEN 2	Nº DE CUENCAS ORDEN 3	Nº DE SUBCUENCA ORDEN 4	Nº DE MICROCUENCA ORDEN 5	Nº ORDEN 6
5. PACIFICO	52. R. Patía	5205. RIO GUAITARA	137. RIO BLANCO	138.Q.Los Sapos	205.Q.San Juan	
				139.Q. Tarfuel		
				142.Q.Monte Ralo		
				143.Q.La Agencia		
				144.Q. El corral		
				145.Rio Guapul		
				146. Q.Rio Negro		
				148. Rio chiquito		
				149.Q. Cuaces- Lag Cumbal		
				150.Quebrada Nicanam		

Fuente. Zonificación y Codificación de Cuencas Hidrográficas en el departamento de Nariño. 2008.

6.1.1 Localización

El río Blanco nace del Volcán Nevado de Cumbal y el Volcán Chiles ubicados en el Cordón Occidental de la Cordillera, hace un recorrido en dirección oriente – occidente y su corriente principal circula por los municipios de Cumbal y Cuaspud Carlosama en el departamento de Nariño hasta convertirse en el afluente principal del río Carchi – Guáitara, delimitando la frontera entre los países de Colombia y Ecuador.

El cauce principal del río Blanco comprende una distancia de 38,092 km desde su nacimiento en el municipio de Cumbal hasta su desembocadura al río Guáitara en el municipio de Ipiales. El inicio y el final de la corriente, se ubican en las siguientes coordenadas:

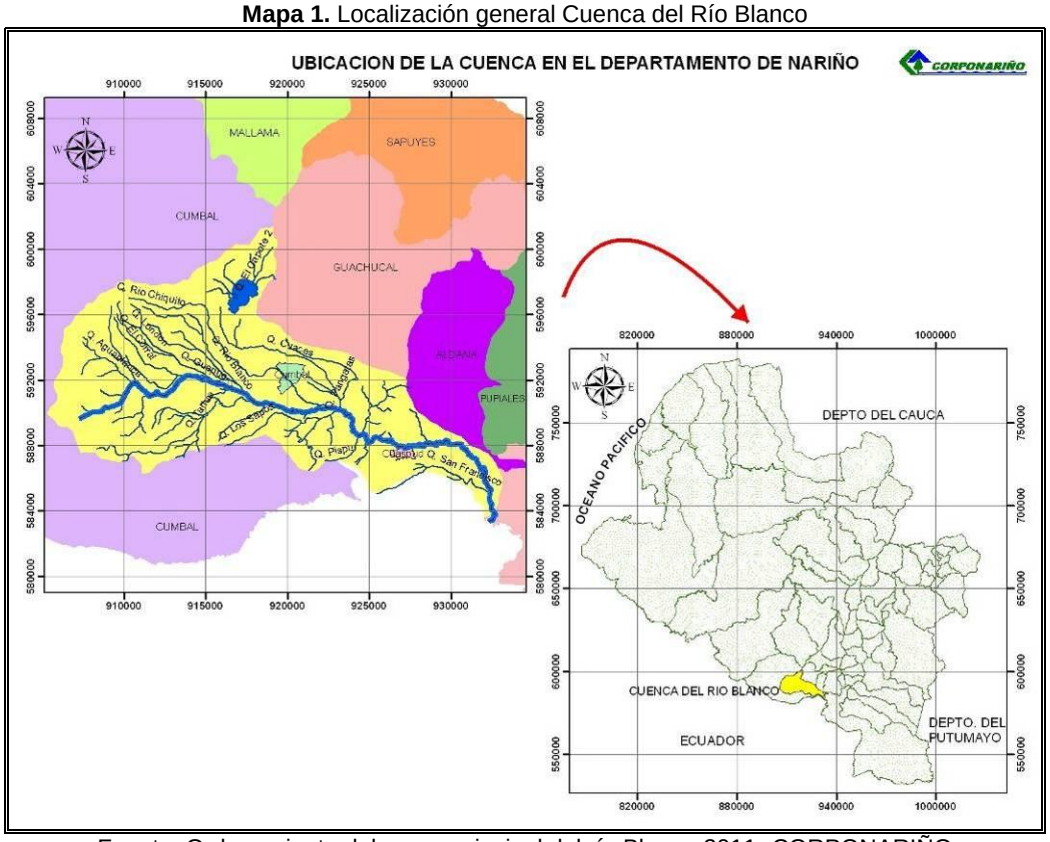
Cuadro 7. Coordenadas de inicio y fin del cauce principal del río Blanco

UBICACIÓN	N	W
INICIO	589273	907613
FIN	583297	932964

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La cuenca del río Blanco afluente del río Guáitara está ubicada al suroccidente en el Departamento de Nariño, sobre las estribaciones de la cordillera de los Andes Colombianos, en el accidente orográfico denominado Nudo de los Pastos, que se comparte con el vecino País del Ecuador. Con el sistema de coordenadas Colombia West Zone, la cuenca se ubica en el siguiente cuadrante geográfico: 905.710 m E; 601.095 m N y 933.525 m E; 583.333 m N.[1]

Mapa 1. Localización general Cuenca del Río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

6.1.2 Área de la cuenca

El área de la cuenca del río Blanco es de 214,66 km^2, obtenida a partir de las planchas topográficas a escala 1:25.000 del IGAC.[2] El valor se encuentra actualizado como se observa en el Cuadro 8.

[1] CORPONARIÑO. Índice de Escasez para Aguas Superficiales río Blanco - 2010

[2] CORPONARIÑO. Índice de Escasez para Aguas Superficiales río Blanco - 2010

Cuadro 8. Ajuste a la extensión de la cuenca del rio Blanco

SECTORIZACIÓN	ÁREA TOTAL (Km^2)
Delimitación anterior escala 1 : 100.000	211,337
Delimitación corregida 1 : 25000	214,666

Fuente. Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. CORPONARIÑO

6.1.3 Climatología

El clima está determinado por la altura sobre el nivel del mar y la Latitud cerca de la línea Ecuatorial, condiciones que determinan la temperatura, se presentan precipitaciones uniformemente definidas que determinan periodos lluviosos y secos; temperaturas para el piso térmico frío que fluctúan entre 11°C y 14°C, las cuales disminuyen en proporciones de 0.6°C a 0.53°C por cada 100 metros de elevación sobre el nivel del mar. Ver Anexo C

Para la zona de estudio el más predominante es el clima frío, que se caracteriza por ser constante en gran parte del año, sin embargo, presenta variedades con niveles extremos y considerables, especialmente por los fenómenos ocurridos en los últimos años.

El clima para la cuenca del río Blanco está definido por los regímenes de precipitación pluviométrica, los patrones de vientos dominantes, la altitud, la vegetación y la nubosidad. Para la evaluación ambiental de la zona de estudio se utilizaron registros disponibles de Temperatura, Precipitación, Humedad Relativa, Brillo Solar, Evaporación y Velocidad del Viento de la estación San Luis, localizada en el aeropuerto del mismo nombre del municipio de Aldana, sobre una altitud de 2961 m.s.n.m. latitud 0° 51N y 77º 40´ W de longitud. Los períodos de observación fueron desde 1941 hasta 2010.[3]

- **Temperatura**

La temperatura es la medida del calor y el frío, esta juega un papel importante en todos los procesos, químicos, físicos y biológicos, de las plantas, puesto que los cambios de calor o las transformaciones de luz en calor y viceversa determinan grandemente las velocidades a las cuales se efectúan las reacciones. En cada etapa del desarrollo los vegetales requieren condiciones externas complejas y particulares, la más importante de ellas es precisamente la temperatura, la cual está sujeta o correlacionada con la altitud.

[3] Estación 5205501 Aeropuerto San Luis, municipio de Aldana. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Abril 2010.

La cuenca del río Blanco se caracteriza por presentar bajas temperaturas, ocasionadas por la elevada altitud, cercanía de grandes elevaciones como el Volcán Chiles (4748 m.s.n.m.) y el Volcán Cumbal (4768 m.s.n.m.). No se dispone de información respecto a la temperatura para las Estaciones de Cumbal y Chiles. Por tal razón, se ha remitido a analizar y evaluar los datos registrados en la estación de San Luis, Ver Anexo C

.

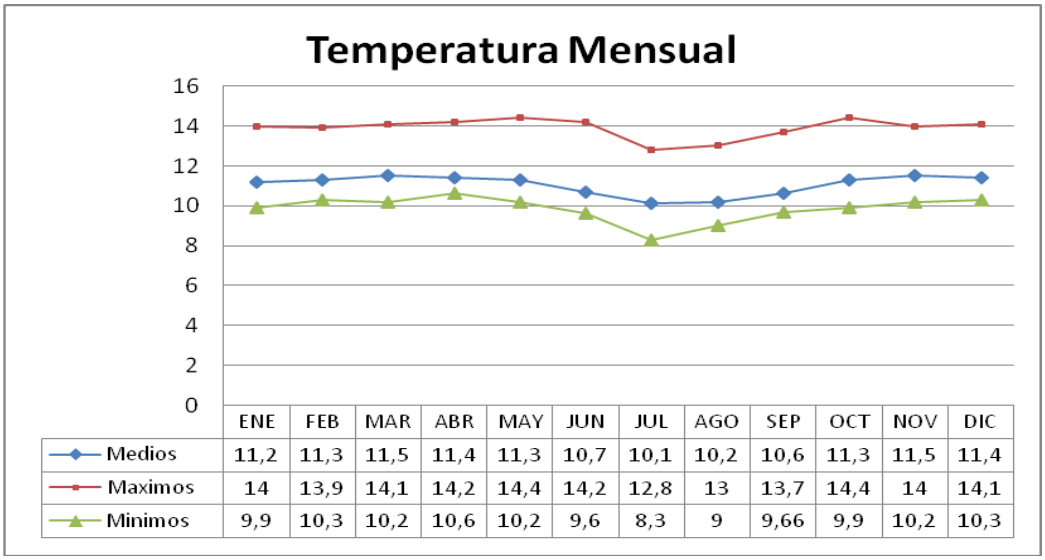
Las variaciones de temperatura reportadas, corresponden a la estación de San Luis en los períodos de registros de 1941 a 2010. Los registros del comportamiento de la temperatura se presentan en el Cuadro 9:

Cuadro 9. Valores medios mensuales de Temperatura (ºC) de la Estación San Luis

Meses	*ENE*	*FEB*	*MAR*	*ABR*	*MAY*	*JUN*	*JUL*	*AGO*	*SEP*	*OCT*	*NOV*	*DIC*
Medios	11,2	11,3	11,5	11,4	11,3	10,7	10,1	10,2	10,6	11,3	11,5	11,4
Máximos	14,0	13,9	14,1	14,2	14,4	14,2	12,8	13,0	13,7	14,4	14,0	14,1
Mínimos	9,9	10,3	10,2	10,6	10,2	9,6	8,3	9,0	9,66	9,9	10,2	10,3

Fuente. Registros IDEAM

Figura 3. Temperatura mensual promedio – Estación San Luis



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Teniendo en cuenta el Cuadro 9 y la Figura 3, la Estación San Luis reporta temperaturas promedio mensuales registradas en la región de 11°C con fluctuaciones que van desde 10°C. (Septiembre), a 11.5°C. (Marzo y Noviembre). Para la zona de influencia de la Estación San Luis (Aldana-Ipiales) se registra un máximo multianual de 14.4°C. (Mayo y Octubre) y un mínimo de 8.3°C. (Julio).

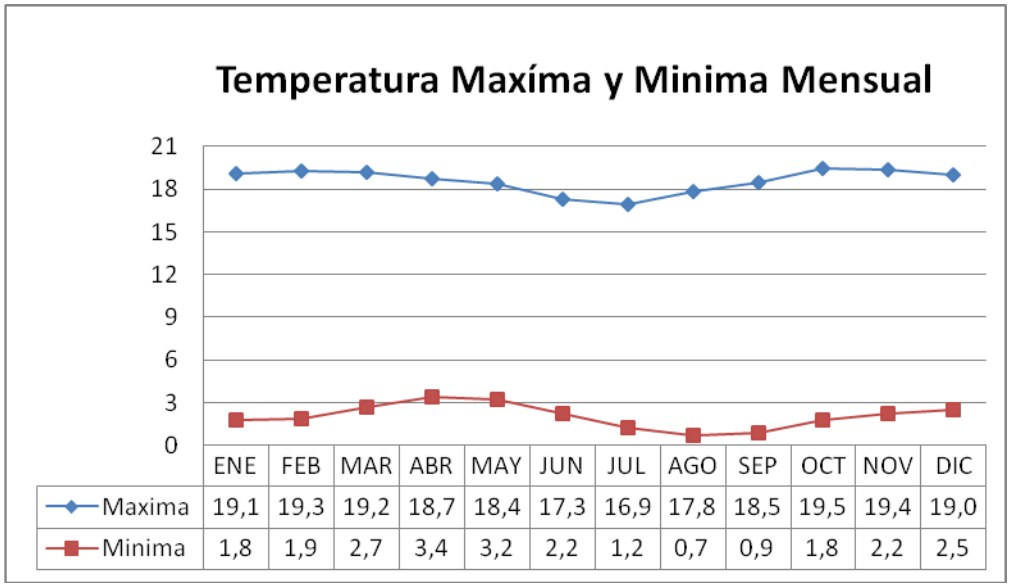
De acuerdo a los datos de la estación San Luis, el valor medio anual de temperatura sé sitúa en 11,1 °C en el piso bioclimático frio. Este factor climático es determinante para la actividad agrícola y pecuaria sobre todo cuando se presentan fenómenos de fluctuaciones drásticas, que ocasionan gran incidencia en la producción agrícola, como las heladas.

Cuadro 10. Valores Máximos y Mínimos de Temperatura (ºC) de la Estación San Luis

T °C	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Máxima	19,1	19,3	19,2	18,7	18,4	17,3	16,9	17,8	18,5	19,5	19,4	19,0
Mínima	1,8	1,9	2,7	3,4	3,2	2,2	1,2	0,7	0,9	1,8	2,2	2,5

Fuente. Registros IDEAM

Figura 4. Temperaturas Máxima y Mínima Mensual Promedio– Estación San Luis



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Con los registros de las Temperaturas Máximas y Mínimas mensuales promedio de la estación San Luis consignados en el Cuadro 10 y la Figura 4, el valor medio máximo anual de temperatura se encuentra en 18,6°C, mientras que el valor medio mínimo anual se sitúa en 2,0°C. Ver Anexo C

- **Precipitación**

La precipitación se origina por condensación y enfriamiento de masas de aire caliente provenientes del océano, en ascenso por las vertientes de la cordillera. El régimen de lluvias es bimodal que determinan períodos secos y lluviosos dentro del ciclo hidrológico. En las cumbres de la cordillera se presentan precipitaciones

poco intensas, aunque persistentes. Las mayores precipitaciones se producen en los páramos y decrecen en razón directa a la altitud.

La precipitación en esta región la clasifica como precipitación orográfica generada en la acción de corrientes horizontales de aire húmedo cercanas a la superficie de la altiplanicie de la meseta Tuquerres – Ipiales las cuales chocan con las cadenas o cordones montañosos próximos y son inducidas hacia arriba hasta alcanzar la altura de condensación y precipitarse sobre la superficie terrestre[4].

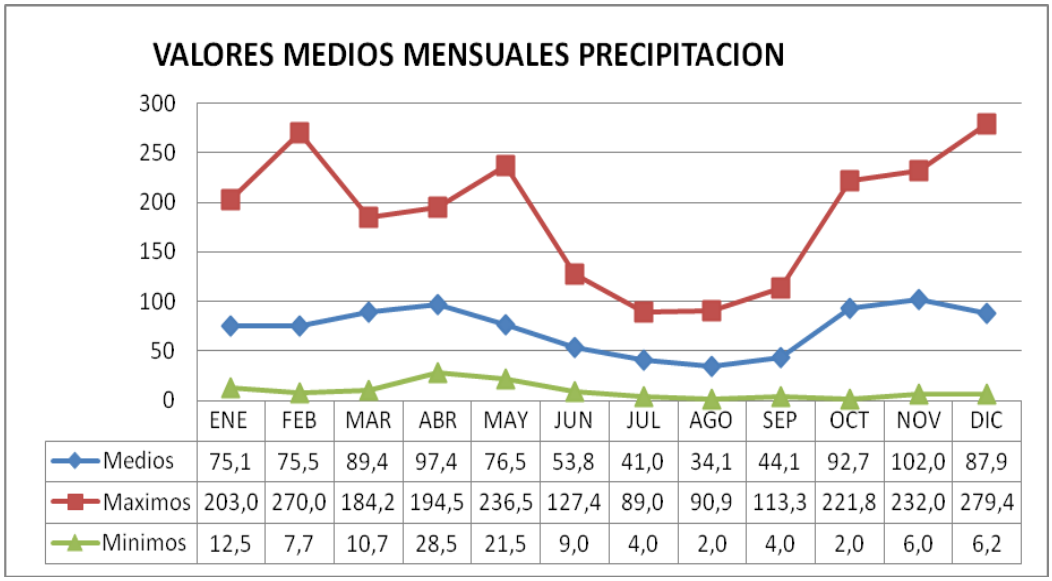
Los regímenes de Precipitaciones consignadas corresponden a la Estación Meteorológica San Luis (Aldana), para un período de Observación comprendido entre 1941 a 2010, los datos de precipitaciones se resumen en el Cuadro 11

Cuadro 11. Valores Totales Mensuales de Precipitación (mm) - Estación San Luis

Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Medios	75,1	75,5	89,4	97,4	76,5	53,8	41,0	34,1	44,1	92,7	102,0	87,9
Máximos	203,0	270,0	184,2	194,5	236,5	127,4	89,0	90,9	113,3	221,8	232,0	279,4
Mínimos	12,5	7,7	10,7	28,5	21,5	9,0	4,0	2,0	4,0	2,0	6,0	6,2

Fuente. Registros IDEAM

Figura 5. Variación Mensual de Precipitación Promedio – Estación San Luis



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

De acuerdo al Cuadro 11 y la Figura 5, el mes de Noviembre presenta lluvias promedio mensuales de 102 mm, lo que significa que la región tiene influencia no

[4] Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos. Alcaldía del municipio de Cumbal 2008 - 2011

solo del Corredor Interandino, sino también de la Selva y Llanura Amazónicas, región en donde el régimen de lluvias en términos generales es opuesto a la de la región andina.

Si analizamos que los meses cuya precipitación sea inferior en un 6% del promedio mensual, como meses de verano y aquellos cuya precipitación oscila entre estos promedios como meses de transición, el comportamiento climático sería entonces: Invierno: marzo - abril; octubre – noviembre - diciembre. Verano: junio - julio; agosto - septiembre. Transición: enero - febrero; mayo. Este régimen bimodal es coincidente con los registros de las estaciones analizadas; el promedio de lluvias anual de la Estación de San Luis oscila entre 869.6 mm/año.

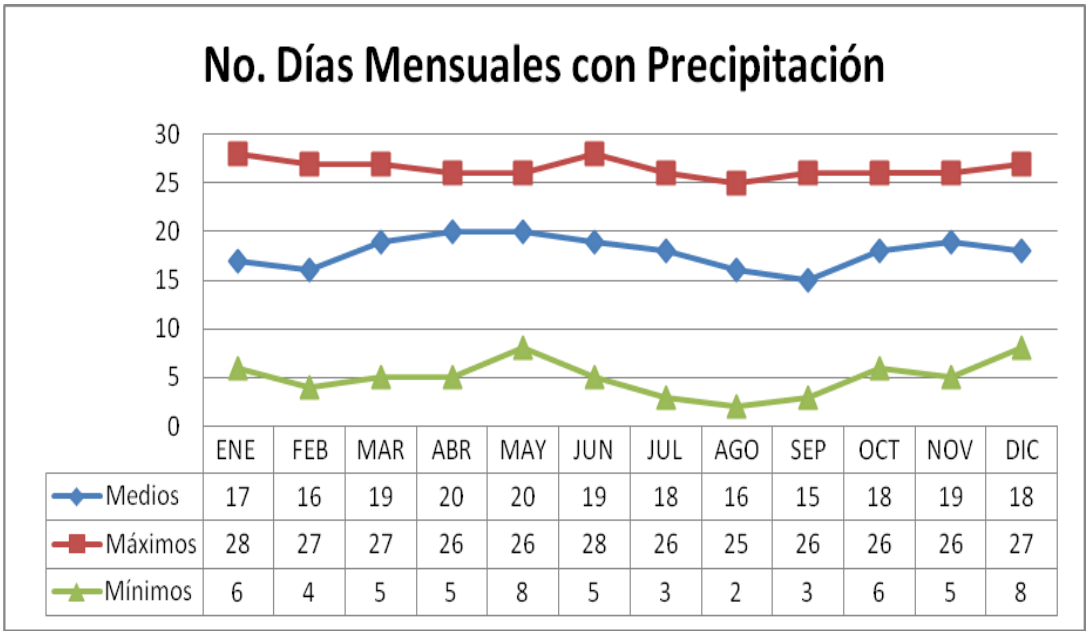
Lo anterior nos permite tener un alto grado de confiabilidad en estos registros; aún en el caso de las estaciones localizadas en el extremo occidental y oriental de la Cuenca, regiones fuertemente influenciadas por los bosques muy húmedos tropicales del Pacífico y la Llanura Amazónica, respectivamente.

Cuadro 12. Valores No. de días de Precipitación promedio - Estación San Luis (ºC)

Meses	*ENE*	*FEB*	*MAR*	*ABR*	*MAY*	*JUN*	*JUL*	*AGO*	*SEP*	*OCT*	*NOV*	*DIC*
Medios	17	16	19	20	20	19	18	16	15	18	19	18
Máximos	28	27	27	26	26	28	26	25	26	26	26	27
Mínimos	6	4	5	5	8	5	3	2	3	6	5	8

Fuente. Registros IDEAM

Figura 6. No. de Días mensuales con Precipitación Promedio – Estación San Luis



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

El número de días con valores máximos de precipitación oscilan entre 28 en los meses de Enero y Junio y de 26 en los meses de Abril, Mayo, Julio, Octubre y Noviembre. Los valores medios registran el pico en los meses de Abril y Mayo y el más seco en el mes de Agosto con 2 días. Los registros analizados determinan que los meses con más días de precipitación son Abril y Mayo , Octubre – Mayo y el mes con menos días de precipitación se presenta en Agosto.

Sin embargo para la finalidad desde el punto de vista de producción agropecuaria se debe tener en cuenta, que las lluvias se encuentran bien repartidas en los dos semestres; el mes de noviembre se registra como el mes de mayor lluviosidad.

- **Humedad Relativa**

La Humedad Relativa, es la relación en porcentaje de la cantidad presente de vapor de agua contenido en un volumen de aire. La Humedad Relativa es un carácter climatológico de primera magnitud muy relacionado, a través de diversos mecanismos físicos, con la nubosidad, la precipitación, la visibilidad, y de forma muy especial con la temperatura.

La Humedad Relativa es la forma más común de expresar la humedad atmosférica por su explicita relación con el bienestar. Por lo general, la Humedad Relativa sigue un ritmo diario, cambiando la humedad, de baja durante el día a muy alta en la noche cuando el aire se enfría. En los bosques de regiones muy lluviosas, la humedad “baja” diurna puede permanecer sobre 80%, mientras que en los desiertos puede disminuir hasta menos del 10%.

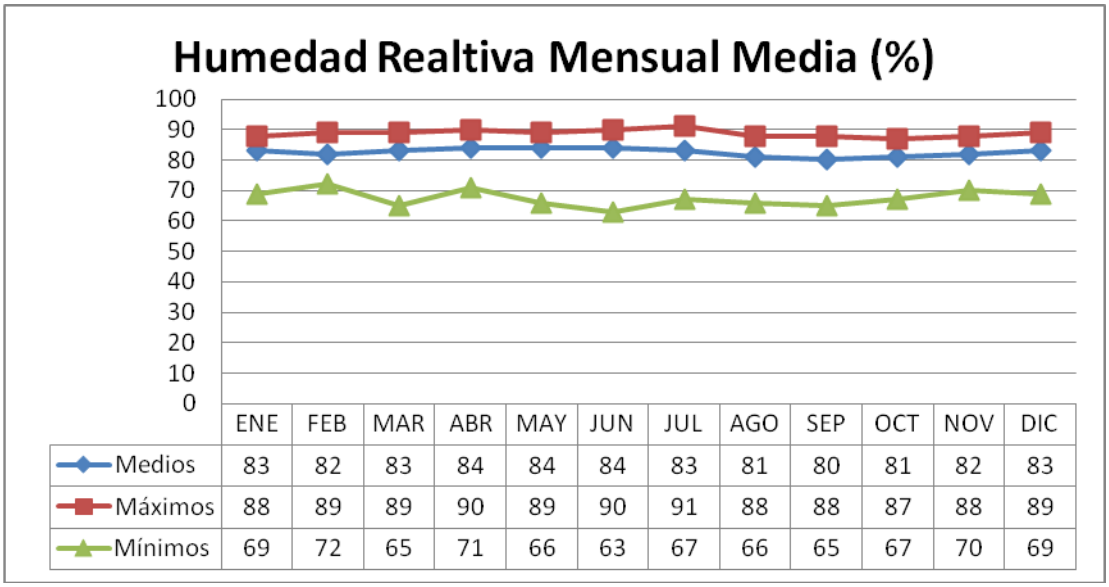
Para lo anterior, se toma en cuenta los datos registrados de la estación San Luis. Las variaciones de la Humedad relativa reportadas, corresponden a los períodos de registro de 1941 a 2010. Los registros del comportamiento se presentan en el siguiente Cuadro:

Cuadro 13. Valores Medios Mensuales de Humedad relativa (%) - Estación San Luis

Porcentaje %	*ENE*	*FEB*	*MAR*	*ABR*	*MAY*	*JUN*	*JUL*	*AGO*	*SEP*	*OCT*	*NOV*	*DIC*
Medios	83	82	83	84	84	84	83	81	80	81	82	83
Máximos	88	89	89	90	89	90	91	88	88	87	88	89
Mínimos	69	72	65	71	66	63	67	66	65	67	70	69

Fuente. Registros IDEAM

Figura 7. Humedad Relativa Mensual Media (%) - Estación San Luis



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Medios	83	82	83	84	84	84	83	81	80	81	82	83
Máximos	88	89	89	90	89	90	91	88	88	87	88	89
Mínimos	69	72	65	71	66	63	67	66	65	67	70	69

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

De acuerdo con los datos de la estación San Luis, para la zona de estudio la humedad relativa es del 83% en promedio anual. Esto indica el alto porcentaje de humedad que se presenta en toda el área. Los meses de máxima humedad son Abril, Mayo y Junio con el 84% y en el periodo de verano la humedad relativa desciende a sus menores límites con el 80%, presentándose en el mes de Septiembre. Ver Anexo C

La Humedad Relativa en la cuenca del río Blanco está gobernada por las características propias de la zona tales como regímenes de lluvias, temperatura, vegetación, magnitud y sentido del viento entre otras.[5]

- **Brillo Solar**

Este parámetro se entiende como el número de horas de sol, cuya franja luminosa visible es utilizada para la fotosíntesis, proceso importante en el crecimiento de las plantas y otro tipo de actividades como la construcción, turismo, etc. La curva del brillo solar es inversamente proporcional a los valores de precipitación ya que en época lluviosa, el cielo permanece constantemente nublado sin permitir la entrada directa de los rayos solares a la superficie.

[5] Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos. Alcaldía del municipio de Cumbal 2008 - 2011

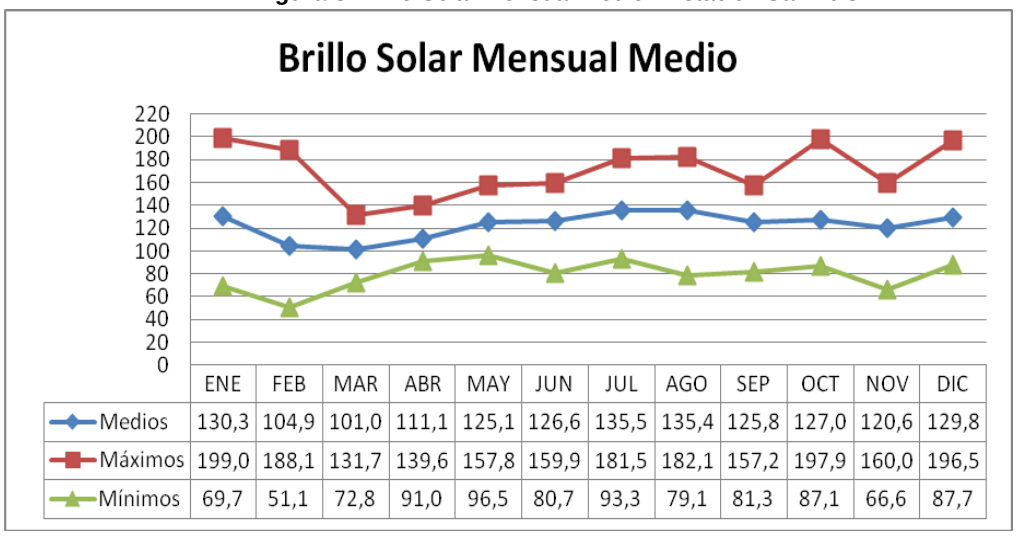
Para ello, se ha remitido evaluar los datos de la estación San Luis en los períodos de registro de 1973 a 2010. Las variaciones del Brillo Solar reportadas se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 14. Valores Totales Mensuales de Brillo Solar - Estación San Luis

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Medios	130,3	104,9	101,0	111,1	125,1	126,6	135,5	135,4	125,8	127,0	120,6	129,8
Máximos	199,0	188,1	131,7	139,6	157,8	159,9	181,5	182,1	157,2	197,9	160,0	196,5
Mínimos	69,7	51,1	72,8	91,0	96,5	80,7	93,3	79,1	81,3	87,1	66,6	87,7

Fuente. Registros IDEAM

Figura 8. Brillo Solar Mensual Medio - Estación San Luis



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

De acuerdo al Cuadro 14 y la Figura 8, se puede decir que el periodo de mayor insolación fue entre Julio y Agosto con 135.5 y 135.4 respectivamente, y los mínimos de Noviembre a Febrero, coincidiendo con el periodo de mayor pluviosidad.

- **Evaporación**

La evaporación es el agua transferida a la atmósfera a partir de las superficies libres de agua. El agua se pierde de la superficie del suelo por la evaporación, bajo la influencia de una serie de factores como son la capacidad de la atmósfera para absorber al vapor de agua, la condición de la superficie del suelo, la cantidad de agua presente en las capas superficiales y que está sujeta a evaporación, y la capacidad de retención de humedad de las capas profundas.

La evaporación es un proceso físico continuo por medio del cual el agua, a una temperatura inferior al punto de ebullición, cambia del estado líquido al de vapor. Esta transferencia del vapor del agua puede ocurrir desde superficies libres de agua, gotas en las nubes o neblina, pequeñas películas depositadas en sólidos, tales como partículas de suelo e igualmente desde la superficie foliácea de las plantas terrestres o acuáticas.

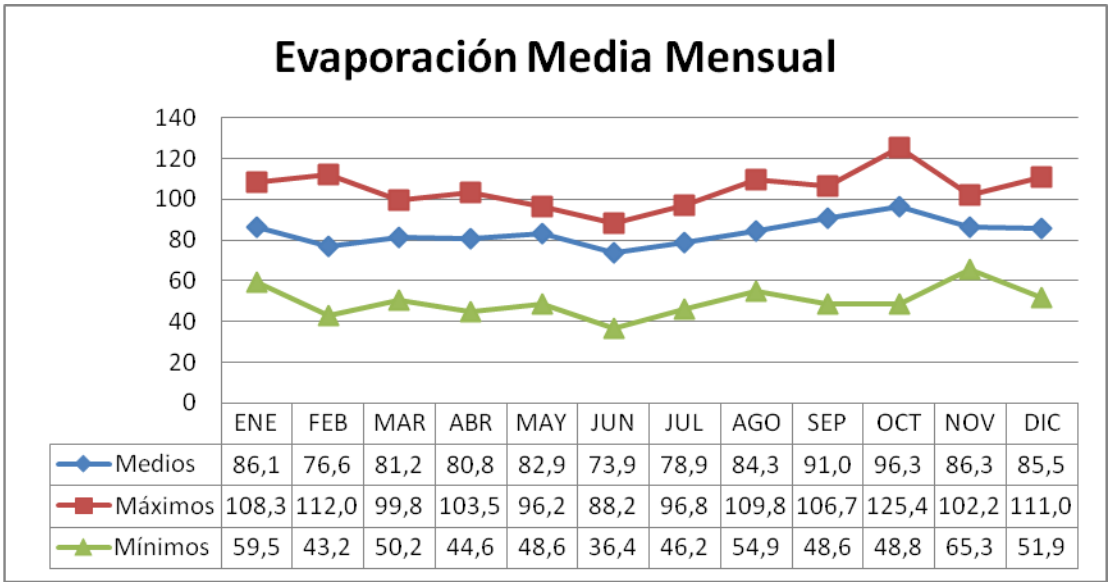
Para determinar la evaporación del área del río Blanco, se ha evaluado y analizado los datos registrados en la estación San Luis. Las variaciones de la Evaporación corresponden a los períodos de registro de 1972 a 2010. Así:

Cuadro 15. Valores Totales Mensuales de Evaporación - Estación San Luis

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Medios	86,1	76,6	81,2	80,8	82,9	73,9	78,9	84,3	91,0	96,3	86,3	85,5
Máximos	108,3	112,0	99,8	103,5	96,2	88,2	96,8	109,8	106,7	125,4	102,2	111,0
Mínimos	59,5	43,2	50,2	44,6	48,6	36,4	46,2	54,9	48,6	48,8	65,3	51,9

Fuente. Registros IDEAM

Figura 9. Evaporación Mensual Media - Estación San Luis



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Teniendo en cuenta los valores medios registrados en la Estación San Luis, se tiene que entre los meses de Agosto a Octubre se presentan los valores más altos de evaporación, mientras que los más bajos se sitúan entre Febrero y Abril de cada año. Ver Anexo C

Para regiones tropicales, el día posee igual cantidad de horas diurnas y nocturnas, para un brillo solar anual máximo teórico de 4.380 horas; lo anterior nos muestra que el promedio en la región es del 34.08% del total teórico. Como conclusión podemos deducir que el cielo permanece seminublado la mayor parte del tiempo.

La alta nubosidad se explica por la presencia de masas de agua provenientes tanto de la Costa Pacífica como de la Amazonía, que al hacer contacto con los vientos helados de las prominencias volcánicas de la zona, propicia su condensación o aproximación al punto de rocío.

- **Velocidad del Viento**

El viento se define como aire en movimiento horizontal, prescindiendo de la posible componente vertical; gran número de actividades están condicionadas a las variaciones que experimenta el viento tales como, la urbanización, cultivos, plantaciones forestales, entre otros. Los efectos que puede causar el viento pueden ser beneficiosos ó perjudiciales, así: permite la dispersión de contaminantes, polinización de determinadas especies vegetales, producción de energía, pero también puede causar daños como la erosión, desecación, transporte de parásitos y virus.

Este factor climatológico es de gran importancia especialmente en las zonas de altiplano y en las altas montañas; su efecto sobre los otros factores es definitivo, ya que mueve las masas de vapor de agua, lo que cambia las relaciones de humedad y luminosidad del lugar y modifica las temperaturas, mezclando el aire. Además, es agente causante del deterioro de los recursos naturales, ya que produce erosión, propagación de quemas, daños mecánicos sobre cultivos (volcamientos) y vegetación en general (tumba de árboles).

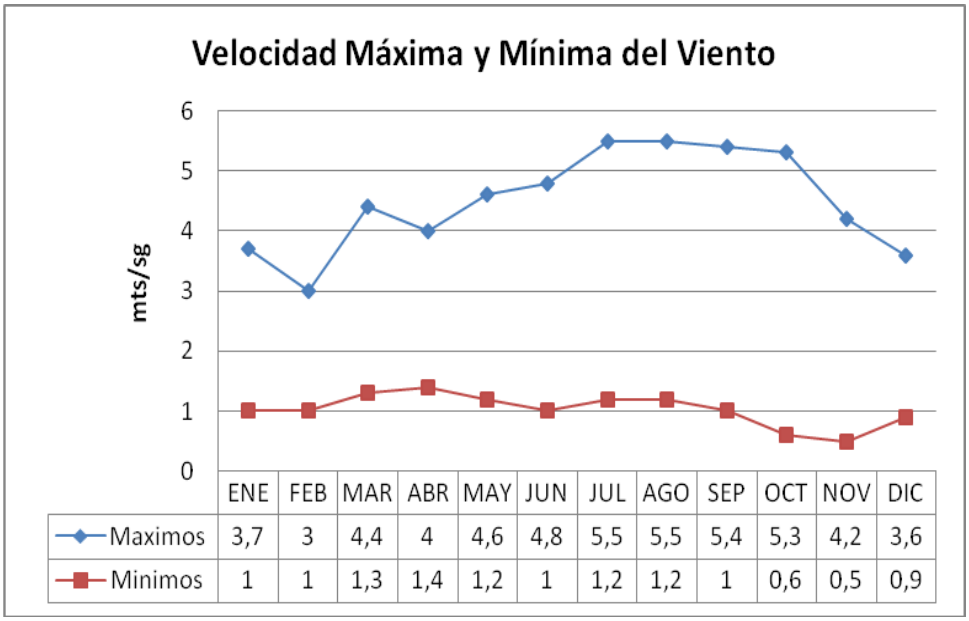
Para determinar la velocidad del viento en el área de estudio, se ha remitido evaluar y analizar los datos registrados de la estación San Luis. Las variaciones de la velocidad del viento corresponden a los períodos de registro de 1976 a 2010. Así:

Cuadro 16. Valores Medios Mensuales de Velocidad del Viento - Estación San Luis

Meses	*ENE*	*FEB*	*MAR*	*ABR*	*MAY*	*JUN*	*JUL*	*AGO*	*SEP*	*OCT*	*NOV*	*DIC*
Máximos	3,7	3	4,4	4	4,6	4,8	5,5	5,5	5,4	5,3	4,2	3,6
Mínimos	1	1	1,3	1,4	1,2	1	1,2	1,2	1	0,6	0,5	0,9

Fuente. Registros IDEAM

Figura 10. Velocidad Máxima y Mínima Promedio de la Velocidad del Viento - Estación San Luis



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Maximos	3,7	3	4,4	4	4,6	4,8	5,5	5,5	5,4	5,3	4,2	3,6
Minimos	1	1	1,3	1,4	1,2	1	1,2	1,2	1	0,6	0,5	0,9

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

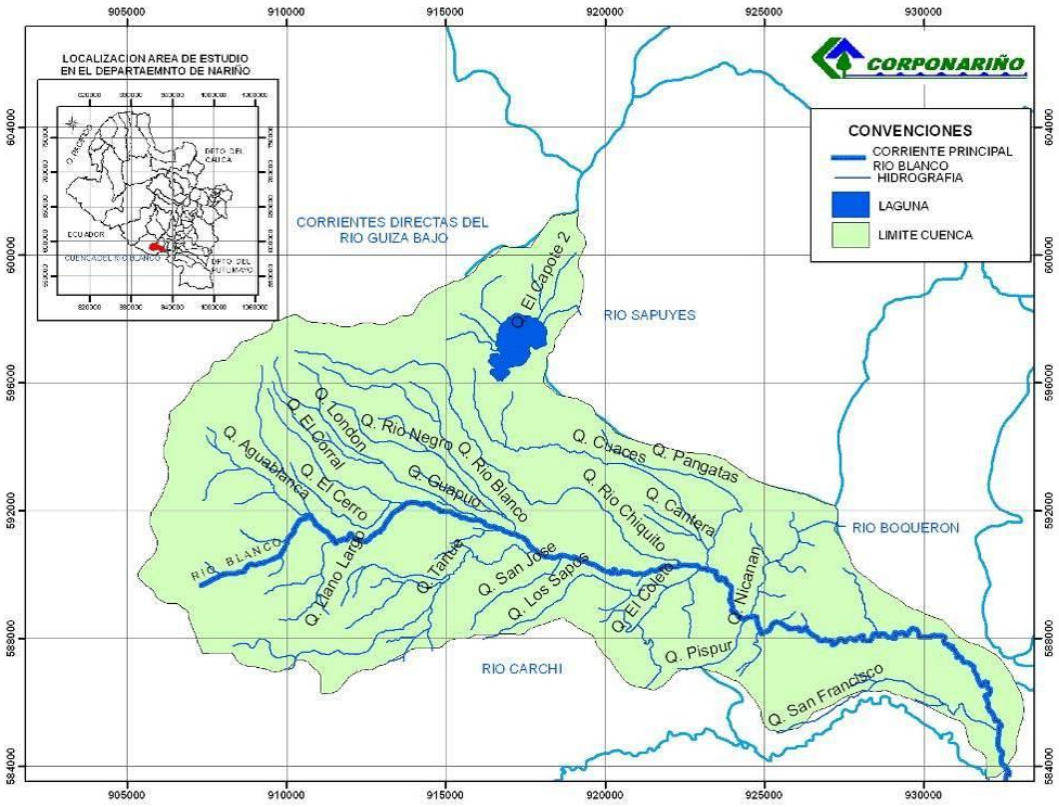
El comportamiento de la curva del viento es monomodal con los mayores valores entre los meses de Julio, Agosto y Septiembre (5,5; 5,5 y 5,3 m/s, respectivamente), siendo los meses de Julio y Agosto los que mayor promedio presenta con 5,5 m/s; mientras que los valores medios mínimos se encuentran en el mes de Noviembre con 0,5 m/s.

6.2 Limites hidrográficos

Los límites de la cuenca se constituyen, al norte con las corrientes directas del río Guiza. Al oeste con el río San Juan pertenecientes a la zona hidrográfica del río Mira Mataje. Al este con las cuencas de orden tres del río Sapuyes y el río Boquerón. Al sur con la cuenca del río Carchi en el territorio Colombiano y del Ecuador, los anteriores pertenecientes a la zona hidrográfica del río Patía.[6] Como se muestra en el Mapa 2

[6] CORPONARIÑO. ÍNDICE DE ESCASEZ PARA AGUAS SUPERFICIALES RÍO BLANCO - 2010

Mapa 2. Límites Hidrográficos de la cuenca río Blanco



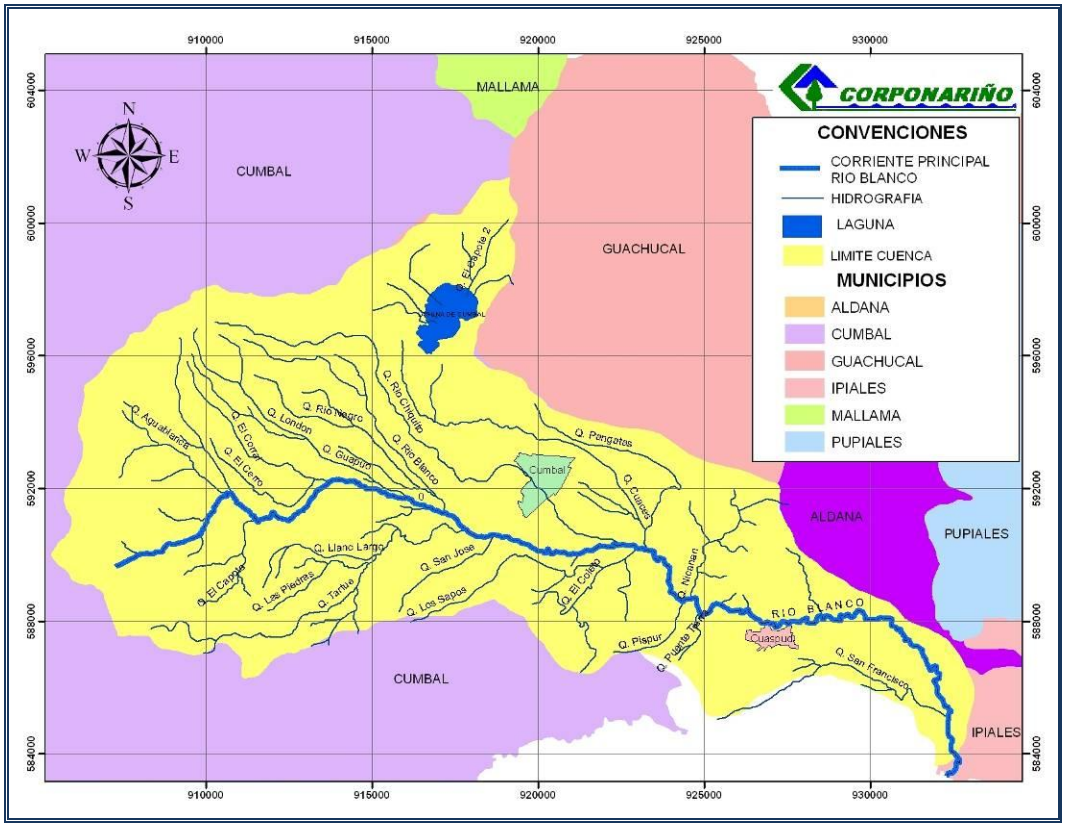
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

.

6.3 División Político - Administrativa

La cuenca limita al norte con los municipios de Mallama y Cumbal, de éste último se incluye su casco urbano y territorio rural; al sur nuevamente limita con el municipio de Cumbal, Cuaspud y el País Ecuatoriano. Al este limita con los municipios de Guachucal el cual abarca un porcentaje muy bajo dentro de la cuenca, Cuaspud que en la cuenca incluye su casco urbano y Aldana; y al oeste limita con el municipio de Cumbal.

Mapa 3. Límites político-administrativos Cuenca del Río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La cuenca del río Blanco está conformada por los cascos urbanos de los municipios de Cumbal y Cuaspud, así como por los territorios rurales de Cumbal, Guachucal, Cuaspud y Aldana.

El 71% del área pertenece al Municipio de Cumbal, el cual participa con el 22% de su extensión a la Cuenca del Río Blanco; el 21.6% del área de la Cuenca, pertenece al Municipio de Cuaspud; sin embargo esta área representa el 88% del total municipal. En estos dos municipios se localiza el 92% del área de la Cuenca que, junto con el Municipio de Guachucal que participa con el 7% de su extensión, representaría el 98% de la extensión total de la Cuenca.

Aunque solo 115 Has, del Municipio de Ipiales pertenecen a la Cuenca, el Río Blanco es muy importante para este Municipio, ya que de sus aguas se surte el acueducto y gran numero de acueductos veredales; además varios sectores de la economía requieren de este recurso básico. Ipiales es la segunda ciudad más importante del departamento de Nariño y el principal puerto seco del sur del país.

En conclusión de los 3.115 Km^2, que conforman los municipios que pertenecen a la Cuenca, solo 211.3 Km^2 (8.1%) se localizan en el área de ésta, cuya forma se asemeja a un tronco de pirámide, su base se ubica en el nacimiento de las corrientes y su vértice en la desembocadura del Río Blanco al Río Carchi-Guáitara.

Como marco de referencia para la división político administrativa, lo relacionamos con la ex provincia de Obando, tomando como unidad la vereda, que, aunque no se considera como unidad político-administrativa, es de uso común y de gran utilidad para la implementación de proyectos de desarrollo rural.

El **Cuadro 17**, nos indica la importancia que posee la Cuenca en cada uno de los municipios, corregimientos y veredas que lo conforman y más aún en el área de influencia, puesto que se ubican 20 veredas de los municipios de Cumbal y Carlosama. En efecto, en estos municipios es donde se presentan los ecosistemas que originan las fuentes hídricas y donde se asienta la producción agropecuaria que es la base de la economía regional y de gran importancia para la región.

Cuadro 17. División Político Administrativa

Municipio	Corregimiento (No.)		Inspecciones de policía (No.)		Veredas (No.)	
	Total	Cuenca	Total	Cuenca	Total	Cuenca
Cumbal	6	2	4	1	46	6
Cuaspud	4	3	1	1	19	14
Guachucal	-	-	4	-	37	1
Aldana	2	-	1	-	32	3
Ipiales	4	-	5	1	13	1
TOTAL	**16**	**5**	**15**	**3**	**147**	**25**

Fuente: Cuenca Hidrográfica Río Blanco. Prediagnóstico CORPONARIÑO. 1986.

6.4 Geología y Morfología

Según estudios generales cartográficos (Mapa Geológico de Nariño), se han detectado en el área de la Cuenca rocas volcánicas del pleistoceno y depósitos semiconsolidados del Terciario y Cuaternario, como una unidad denominada "Capas Típicas de Nariño". Las unidades que se han podido identificar son:

- Lavas asociadas al volcanismo de fisura, donde se distinguen aglomeraros en avalancha piroclástica se encuentran en cercanías de los conos volcánicos.

- Piroclastos que incluyen aglomerados volcánicos consolidados, se presentan entre los 2600 y 3200 msnm.

- Rocas Sedimentarias Volcánicas como areniscas de grano grueso, limo litas con restos vegetales, presentes en los municipios de Cuaspud Carlosama e Ipiales.

- Depósitos glaciales como morrenas de edad reciente, lavas andesíticas y vítreas, asociados al vulcanismo de fisura con intercambio de avalanchas de Piroclastos.

La formación de la Cordillera Andina, se debe a la subducción de las placas litosféricas de Nazca y la Suramericana en un proceso convergente de aproximación; originando una gran actividad sísmica y volcánica. El proceso de plegamiento deformó los materiales originados de la primera fase de la orogénesis. El orógeno emerge y es atacado por agentes erosivos externos transformando la Cordillera en una planillanura durante las eras Cenozoica y Cuaternaria. La configuración del Nudo de los Pastos ocurrió desde el Paleozoico.

Los procesos endógenos como los movimientos tectónicos y el vulcanismo, además de las condiciones morfo-dinámicas y morfo-climáticas, dieron origen a la formación de unidades fisiográficas a partir de los cordones cordilleranos, que forman una barrera montañosa constituida por rocas vulcano-sedimentarias y metamórficas.

Se distinguen grupos de unidades geomorfológicas como superficies tabulares. El tamaño y fisura de la ceniza volcánica, se distinguen en la zona de Guachucal y Cumbal. Los depósitos provenientes de las erupciones volcánicas han provocado la transformación al relieve plano o relieves levemente ondulados como colinas.

Los altiplanos de Cumbal e Ipiales se enmarcan entre barreras montañosas que forman edificios volcánicos, como los volcanes nevados de Chiles y Cumbal, unidos al paisaje por los cerros Negro, Colorado y La Oreja. Se cierra el marco en el municipio de Guachucal y Aldana con el páramo de Paja Blanca denominado “Estrella Fluvial del Sur de Nariño”.

6.5 Suelos

Los suelos de la región son desechos de cenizas volcánicas, poco desarrolladas, con epípedon úmbico y sin horizonte cámbico; características que tipifican el orden

de los inseptisoles. La mayor parte de los componentes de la fracción arcilla son amorfos (Sub-orden Andept); tiene baja saturación de bases, alto porcentaje de retención de humedad, sin horizonte endurecido a 1 m de profundidad y temperaturas uniformes a los 8ºC (Subgrupo: Dystric-cryandept) se caracterizan por tener tixotropismo.

Son Andosoles Orgamelánicos con horizontes cumilicos. En la parte media de la Cuenca, observamos suelos de textura franco arcillosa, con densidad real de 2.5 gr/cc, capacidad de campo del 40%; tienen un 10% de material orgánico y pH de 5.7. Son suelos que presentan características que corresponden a intensas modificaciones ocasionadas por la permanente y larga explotación agropecuaria.

6.5.1 Usos del Suelo

Teniendo en cuenta los inconvenientes que tienen las estadísticas, cuyas fuentes no guardan relación alguna[7]; en una primera aproximación y con base en imágenes del satélite LANDSAT (2002-2004), podemos hacer una distribución de la cobertura de suelo. Debemos tener en cuenta, después de hacer varios recorridos de reconocimiento, que en las últimas dos décadas se ha operado un cambio en el uso del suelo; en efecto el auge de la ganadería, ocasionó la conversión de áreas, que en otra época se dedicaba a la agricultura y especialmente al cultivo de la papa.

En el último año se han operado fenómenos especiales con relación al uso del suelo y especialmente a la producción agropecuaria, que han provocado, inclusive el abandono del campo por el llamado “lavado de dinero”, fenómeno que se hace evidente en muchas formas y que ha tenido serias consecuencias en la producción. Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones y ante la ausencia de inventarios de bosques y levantamiento de zonas de protección estricta, podemos hacer la siguiente distribución de la cobertura vegetal.

Cuadro 18. Usos del Suelo en la Cuenca del río Blanco

Uso	%
Agricultura	33
Ganadería	23
Bosques	8

[7] - Consolidado Agropecuaria Acuícola y Pequero de Nariño 2006.
- Esquema de Ordenamiento Territorial de Cumbal.
- Plan de Desarrollo de Cumbal: Vida Cultura y Seguridad por Siempre 2008.
- Consolidado Agropecuario 2007-Secretaria de Agricultura.

Rastrojos	-
No aprovechables	35
Área Urbana	-

Fuente. Diagnóstico de la Cuenca Hidrográfica del Río Blanco-2008

El área en bosques representa el 8% del total de la Cuenca, esta zona corresponde el Páramo medio y alto y alguna zona plantada en forma aislada en el subpáramo y zona de clima frío.

Los usos del suelo asociados al área de influencia del cauce principal del Rio Blanco, son los siguientes:

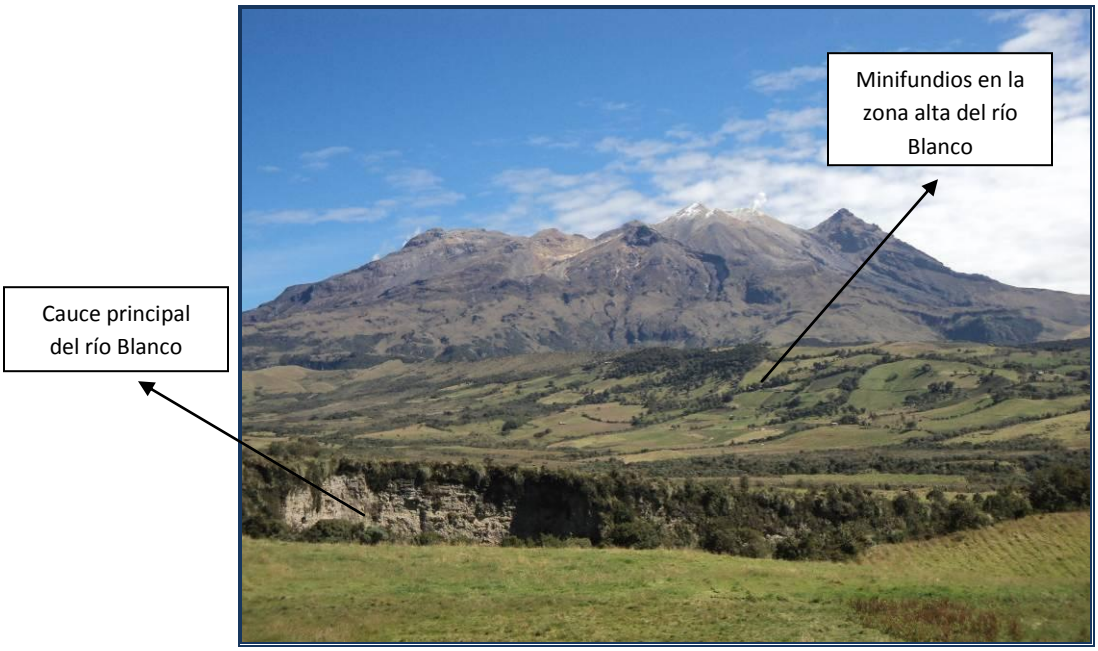
- **ZONA ALTA:** La parte alta del río Blanco se localiza en altitudes superiores a los 4.200 msnm, con presencia permanente de nieves, donde la vegetación es inexistente; la pendiente supera el 80%, esto es lo que se conoce como superpáramo. Además se identifica la zona de Páramo con cobertura vegetal típica de pajonales y frailejones.

  En esta zona, única de los Andes Colombo-Ecuatoriano, se origina y/o almacena el agua, es altamente vulnerable al desequilibrio ecológico, ante los cambios climáticos y la acción antrópica, razón por la cual debe ser objeto de un plan de manejo especial, que se fundamente en la estricta protección e investigación científica, ya que el páramo es también escenario de endemismo de flora y fauna.

  Los humedales y nacimientos de agua que se presentan en esta zona, tienen la función de almacenar el agua lluvia y liberarla lentamente, recogiendo y descargando acuíferos, con lo que ejercen un importante control de inundaciones, por consiguiente de la erosión, la retención de nutrientes y sedimentos. Esta esponja de páramo, son antiguas lagunas o cubetas lacustres con gruesas capas de suelo orgánico saturado, de donde el agua se libera, formando hilos de agua, corrientes, quebradas y finalmente ríos.

  En la zona de páramo o alta montaña, se presentan funciones ecológicas, que dependen de la lógica cultural del grupo humano que lo habita; en nuestro caso, este grupo pertenece a la etnia de Los Pastos; algunos colonos y campesinos minifundistas.

Imagen 1. Zona Alta del cauce principal del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Por lo anterior, la zona alta del río Blanco se la puede clasificar como unidad de manejo para la protección y/o recuperación.

- **ZONA MEDIA:** Se considera que esta zona se presenta entre los 3.000 y los 3.300 msnm, su relieve va de escarpado a ondulado, que se modifica desde el 75% a zonas francamente planas. La cobertura vegetal es típica de la alta montaña, fuertemente intervenida con cultivos temporales de subsistencia, invadiendo el bosque protector.

  De igual manera, esta zona se caracteriza porque presenta grandes masas de población, las cuales se dedican a la producción de papa, ganado de leche y pastos que sustentan la economía local; y la tala de bosques como medio de subsistencia, son acciones que han deteriorado los recursos naturales, situación que se perfila como irreversible, sino se ejecutan acciones de manejo, control y vigilancia, cambio en el uso del suelo y recuperación de zonas erosionadas o en proceso de degradación del suelo, mediante proyectos de reforestación técnica y controlada, a fin de favorecer la regeneración del ecosistema y la presencia de heterogeneidad, que ocasione diversidad funcional del paisaje.

Imagen 2. Zona Media del cauce principal del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- **ZONA BAJA:** Se presenta entre los 2.600 y 3.000 msnm, con temperaturas que oscilan entre los 9 ºC y 12 ºC y precipitaciones que van de los 800 mm/año a los 1500 mm/año. Esta zona cubre más del 70% del área de la Cuenca.

  La topografía de esta zona se sitúa entre ondulada y plana, y al igual que la zona media permite la presencia de suelos aptos para la explotación agropecuaria que tradicionalmente ha sido la base de la economía regional; esta región provee la demanda de alimentos, como: papa, arveja, maíz, etc., productos que, junto con la ganadería de leche, han ocasionado expansión de la frontera agrícola y deterioro de las fuentes de agua y suelo.

  Como consecuencia del consumo de agroquímicos, sobretodo en el cultivo de la papa, y de acuerdo con los estudios realizados en la zona, se aplican hasta 45 productos químicos de diferentes grados de toxicidad en este cultivo. La acumulación de residuos agroquímicos en el suelo, reduce la actividad microbiana y a los procesos de transformación de la materia orgánica y la diferenciación de horizontes.

Imagen 3. Zona Baja del cauce principal del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Además, el uso del suelo en esta parte del cauce principal del río Blanco se encuentra plantado con especies vegetales exóticas como pino, eucalipto y ciprés; esto se puede apreciar en el recorrido hacia la bocatoma de Ipiales en el municipio de Cuaspud; y la desembocadura del río Blanco al río Guáitara.

Imagen 4. Zona Baja del cauce principal del río Blanco, recorrido hacia bocatoma de Ipiales



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Imagen 5. Zona Baja del cauce principal del río Blanco, recorrido hasta su desembocadura al río Guáitara



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

6.6 Diagnostico Social

El Diagnóstico Social en el Proceso de Ordenamiento de la fuente hídrica río Blanco, tiene como primer objetivo identificar la magnitud de la problemática socio ambiental, involucrando a las autoridades locales y comunidad en general: logrando un proceso incluyente y concertado con una participación protagónica y activa.

El segundo objetivo y también de gran importancia fue dar a conocer el proceso de Ordenamiento del recurso hídrico río Blanco y la ejecución de la fase de Diagnóstico y prospectiva para lo cual con los actores de los municipios de Cumbal y Carlosama se coordinó y ejecutó socializaciones para la concertación de escenarios de calidad y distribución del recurso hídrico, lo mismo que talleres para la identificación de los principales factores contaminantes del río Blanco, generando espacios donde se reconoció valores ambientales, compromisos y acciones sociales.

6.6.1 Aspectos Generales

- **Población**

La constituye en su gran mayoría gente indígena que conserva sus tradiciones y cuya cosmovisión la plasma en su entorno y forma de vida, por esta razón la madre naturaleza es lo fundamental en la supervivencia diaria de estas personas.

Imagen 6. Población influyente en el área del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- **Desarrollo Urbano**

Se destaca que el beneficio de este rio ha generado el desarrollo social y económico de la zona permitiendo el crecimiento urbano, razón por la cual encontramos a sus orillas los asientos poblacionales de: la Cabecera Municipal de Cumbal, Quilismal, Puenguelan, Romerillo, La Ortiga; Cuaical, Tasmag, Tolas, Machines, Cimarrones, Cuetial, Chima, Saldo, San José y Cuaspud Grande.

- **Economía**

A lo largo del rio el desarrollo económico es eminente pues las actividades agrarias, pecuarias, avícolas y de piscicultura son la base fundamental de la población indígena, permitiendo que haya producciones derivadas a estas actividades y que se genere utilización de mano de obra no calificada.

- *La Ganadería:* Es la base primordial del desarrollo económico de la población indígena, se explota de forma tecnificada y artesanal. Por esta razón se ubican empresas de lácteos y muchos centros de acopio para el almaceniamiento y proceso de leche.

- *La crianza de animales:* como cerdos, gallinas, chumbos o pavos, conejos y cuyes, también es fundamental para los ingresos familiares y para el autoconsumo en fiestas y celebraciones especiales; y el ganado ovino del cual se utiliza la lana que abastece los pequeños talleres artesanales de tejidos que producen cobijas, ruanas, bufandas, etc.

- *La agricultura*: esta actividad ocupa el segundo renglón de la economía con el cultivo de papa, arveja y habas generando empleo en la siembra, abonada y cosecha. Además, se encuentran cultivos de hortalizas y algunos tubérculos en las huertas caseras, así como también plantas medicinales que son elementos fundamentales en las familias de la región, se destaca que alimentos tradicionales como ulluco, quinua, ocas, están desapareciendo de la dieta de las familias indígenas de Cumbal y Carlosama.

- *La Piscicultura:* se desarrolla en las partes altas del municipio de Cumbal, se explota para la comercialización en baja escala, es un atractivo gastronómico para turistas que llegan a visitar esta tierra y también contribuye a la dieta alimenticia de las familias.

Entre otras actividades económicas en el área de influencia se encuentran el comercio, el transporte, el turismo, la ebanistería, servicios, tejidos, confecciones y minería en las canteras

- **Educación**

El nivel educativo de la población del área del río Blanco es generalmente de primaria y bachillerato y, aunque el gobierno da prioridad en la educación de esta población para aumentar el índice de escolaridad, muchas familias de las veredas obligan a los niños y jóvenes a trabajar la tierra y al cuidado del ganado para generar mayores ingresos.

- **Fauna**

esta se ha visto afectada por la acción de cazadores y la irresponsabilidad de propios y extraños que han depredado la mayor parte de especies nativas de la

región como los venados amarillos, el cóndor y la danta de los andes, osos de anteojos, mico, pavas, los conejos de monte, lobos, armadillos, curiquingas, codornices, torcazas, patos silvestres, entre otros

- **Flora**

Frailejón, valeriana, especies maderables, paja blanca y la vegetación de los humedales como la totora y otros se ha visto afectada por la ampliación agrícola y ganadera, repercutiendo en el daño al suelo y al agua en su calidad y cantidad.

6.6.2 Diagnóstico Social Participativo

El municipio de Cumbal, zona de gran riqueza hidrográfica (ríos, quebradas, laguna, termales y glaciales), de tierras fértiles, rica en gran variedad de topografía, flora y fauna, zona de majestuosos paisajes, fue el escenario para el desarrollo de socializaciones y talleres con la comunidad, con el objetivo de que los habitantes conocieran el Proceso de Ordenamiento del recurso Hídrico del Rio Blanco y fueran ellos quienes como actores identifiquen las principales causas y consecuencias de contaminación de este importante recurso hídrico e identificaran cuales son la necesidades prioritarias de los usos del rio y las soluciones más urgentes creando escenarios factibles para la aplicación del Plan de Ordenamiento.

Imagen 7. Socialización y Talleres con la Población en el área del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- **Actores**

Los principales actores que se identificaron en el área del río Blanco son:

- ✓ Alcaldía Municipio de Cumbal
- ✓ Alcaldía Municipio de Ipiales
- ✓ Alcaldía Municipio de Carlosama
- ✓ Resguardos Indígenas
- ✓ CORPONARIÑO
- ✓ Ganaderos y Agricultores
- ✓ Juntas Administradoras de Acueducto
- ✓ Comunidad en General

- **Importancia**

El río Blanco se constituye en uno de los principales afluentes de los municipios de Cumbal y Carlosama, es este el abastecedor de agua potable de los acueductos de las ciudades de Ipiales y Carlosama y de los acueductos de varias veredas.

- **Problemática**

Se identifica como principal problemática el deterioro de calidad y cantidad del agua del Rio Blanco por el desarrollo de actividades económicas como la ganadería y agricultura y las descargas de aguas residuales domesticas e industriales.

- **Causas de contaminación**

Entre los principales causa de contaminación descrita por los actores se encuentran**:**

- ✓ Botar empaques, etiquetas y sobres de químicos que contaminan el agua
- ✓ Los criaderos de truchas en los ríos
- ✓ Botar basuras domésticas en la vertientes de agua
- ✓ Quema y corte de arboles
- ✓ Descuido del lavado de los tanques químicos
- ✓ Falta de capacitación a la comunidad sobre el medio ambiente
- ✓ Tala de los bosques
- ✓ Quema de los paramos
- ✓ Jabonar en el rio

- ✓ Contaminación de aguas negras
- ✓ Falta de reforestación
- ✓ Falta de agua potable

Consecuencias

- ✓ Escasez de agua
- ✓ Destrucción de la naturaleza y del medio ambiente.
- ✓ Se contamina el agua y es perjudicial para la salud
- ✓ Se tapa el caudal del agua.
- ✓ Erosión del suelo
- ✓ Menos trucha
- ✓ Menos fauna (sapos verdes, caracol de agua)

Soluciones

- ✓ Cuidar las fuentes de agua
- ✓ No contaminar los ríos.
- ✓ No talar los Bosques, ni quemar los paramos
- ✓ Aumentar la reforestación
- ✓ No botar basuras
- ✓ Ser consientes y concientizar a nuestros hijos de la naturaleza flora y fauna.
- ✓ Descontaminación de las fuentes hídricas
- ✓ Sembrar con abonos orgánicos, no utilizar químicos.
- ✓ Sembrar las plantas nativas.
- ✓ Cuidar la reserva natural

- **Cronología del conflicto**

El municipio de Cumbal, comentan los actores; como otros municipios del sur de Nariño ha tenido un vertiginoso crecimiento urbano, desarrollo económico, social y cultural.

Su riqueza en el recurso hídrico ha permitido que sea el abastecedor de municipios como Ipiales, Carlosama, y Cumbal y de un gran número de veredas.
El crecimiento urbanístico, la generación de empresas, la expansión de actividades agrarias y pecuarias han afectando la flora y fauna propia de la región

Imagen 8. Identificación de Problemas, Consecuencias y posibles consecuencias con la Población en el área del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- **Análisis del conflicto**

Vertimientos de aguas domiciliarias e industriales: De acuerdo a la información suministrada por los actores, se concluye que el rio Blanco está siendo afectado en la calidad del agua por las descargas de las aguas residuales de las viviendas de la vereda el Chota del municipio de Cumbal, del alcantarillado del casco municipal de Carlosama, así como también por la confluencia de la quebrada río Chiquito que también es receptora de procesadoras de lácteos, del matadero de Bovinos y Equinos San Félix y del sistema de alcantarillado del casco municipal de Cumbal.

Actividad Ganadera, agrícola y piscicultura: La intensificación y falta de una tecnificación adecuada de la ganadería, la agricultura, la piscicultura, ha cambiado el paisaje, ha deteriorado la flora y la fauna nativa del municipio y han contaminado sus aguas con materia orgánica, así mismo la calidad del agua se ha visto afectada por elementos químicos utilizados para el mejoramiento de los cultivos de pastos, papa, arveja y habas y la inadecuada utilización de productos veterinarios y abonos.

Imagen 9. Consecuencias de la actividad ganadera y agrícola en el área del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La cantidad de agua se ha visto afectada porque las personas han ampliado las zonas de agricultura y ganadería con quemas y tala de especies nativas que protegen el agua.

Residuos Sólidos y Basuras: los residuos sólidos como embases, paquetes, etiquetas, sobres, plásticos y basuras son depositados en los ríos, acequias, lagos constituyéndose en un elemento de contaminación y daño al medio ambiente.

Imagen 10. Inadecuada disposición de residuos sólidos en el río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

6.7 Diagnostico de la corriente hídrica río Blanco

Para la elaboración de la fase de Diagnostico del cauce principal del Río Blanco, se tomaron en cuenta principalmente, las directrices del Decreto 1729 de 2002, Decreto 3100 de 2003, Decreto 3440 de 3004, Resolución 1433 de 2004, Resolución 2145 de 2005, Guía Técnico Científica de Ordenación y Manejo de Cuencas IDEAM-2004 y Decreto 3930 de 2010.

Igualmente, este documento es el resultado de una serie de actividades tales como: el recorrido por el cauce principal del río Blanco, con el fin de identificar las quebradas, acequias, arroyos y escurrimientos que de alguna u otra manera se conectan a su corriente principal, así como también la verificación de los puntos de vertimiento de redes de alcantarillado, de procesos de algunas industrias e infiltraciones que también discurren a su cauce. La reuniones con los presidentes de las Juntas de Acción Comunal, de las Juntas Administradoras de Acueducto, líderes comunitarios, los cuales apoyaron todo el trabajo de campo.

La información recopilada fue consignada en fichas de campo con su respectiva Georeferenciación y registro fotográfico de cada uno de los usuarios encontrados y de los nuevos que fueron identificados, para luego ser registrada en una base de datos de la Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO.

Otra actividad que es importante resaltar, es la recopilación de información secundaria consignada en los Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (PBOT), Esquemas de Ordenamiento Territorial de los municipios (E.O.T), Planes de Gestión Ambiental; Planes de Desarrollo Nacional, Departamental y Regionales; censos de población y la información de entidades tales como: CORPONARIÑO con los distintos expedientes de Permisos de vertimientos y Concesiones de agua, las Empresas de servicios públicos de los municipios de Cumbal y Cuaspud Carlosama COOPSERCUM y EMPOCARLOSAMA, respectivamente.

La relación bibliográfica que se ilustra al final, son referencias que se han tenido en cuenta para este trabajo.

6.7.1 Censo de Usuarios

Durante el recorrido en campo sobre el cauce principal del río Blanco, se identificaron los siguientes usuarios tanto del componente de cantidad como de calidad del recurso hídrico.

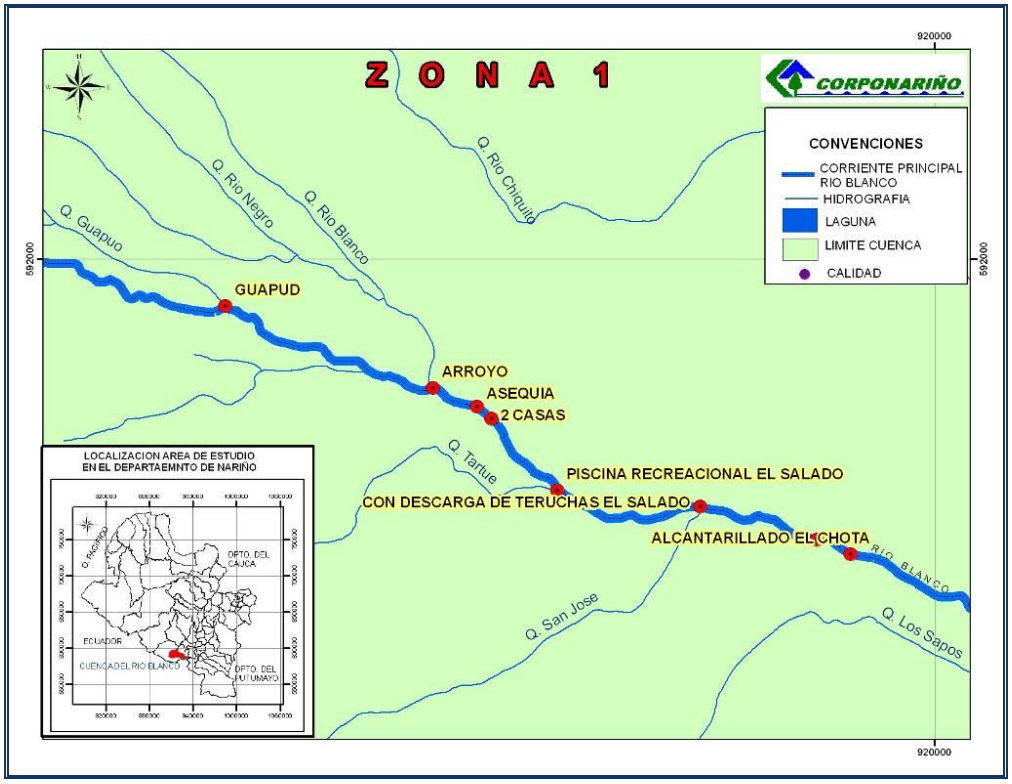
- **Calidad**

Para la determinación del censo de usuarios en cuanto a Calidad, la corriente principal del río Blanco, se la tomó en tres zonas Zona Alta, Zona Media y Zona Baja, con el fin de situar y verificar los focos de contaminación del mismo. A continuación se realiza un descripción de cada Zona con su respectivo mapa de ubicación de los vertimientos y la descripción de los mismos.

ZONA 1 ó ZONA ALTA

Este tramo se ubica desde el nacimiento del río Blanco en las estribaciones de los volcanes Cumbal y Chiles hasta el inicio del sector el Salado de la vereda El Chota-Nazate, se caracteriza porque está rodeada de páramos y subpáramos, donde se distinguen estribaciones andinas de gran riqueza paisajística.

Mapa 4. Calidad, Zona Alta de la corriente principal del Río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

En cuanto a esta zona, la parte alta del río no presenta ninguna intervención, debido a que es muy difícil su acceso porque se encuentra encañonado y porque no hay concentraciones considerables de población. En la parte alta, el río Blanco se lo puede apreciar en la siguiente figura:

Imagen 11. Zona alta del Cauce principal del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

A medida que se va descendiendo por este tramo se observa que el encañonamiento del río no es tan propagado y ya se encuentran predios que limitan con el cauce principal. En algunos de los predios donde hay disponibilidad forrajera albergan entre uno y tres bovinos, éstos animales no se encuentran a la orilla, debido a que el río presenta crecidas sobre todo en tiempo de invierno y en muchos casos ha arrastrado con algunos animales. Se puede decir que la influencia de éstos animales no presenta riesgo de afectación al río porque la cantidad de animales es pequeña y porque se rotan de un predio a otro.

Imagen 12. Trayecto del río Blanco donde inicia su acceso

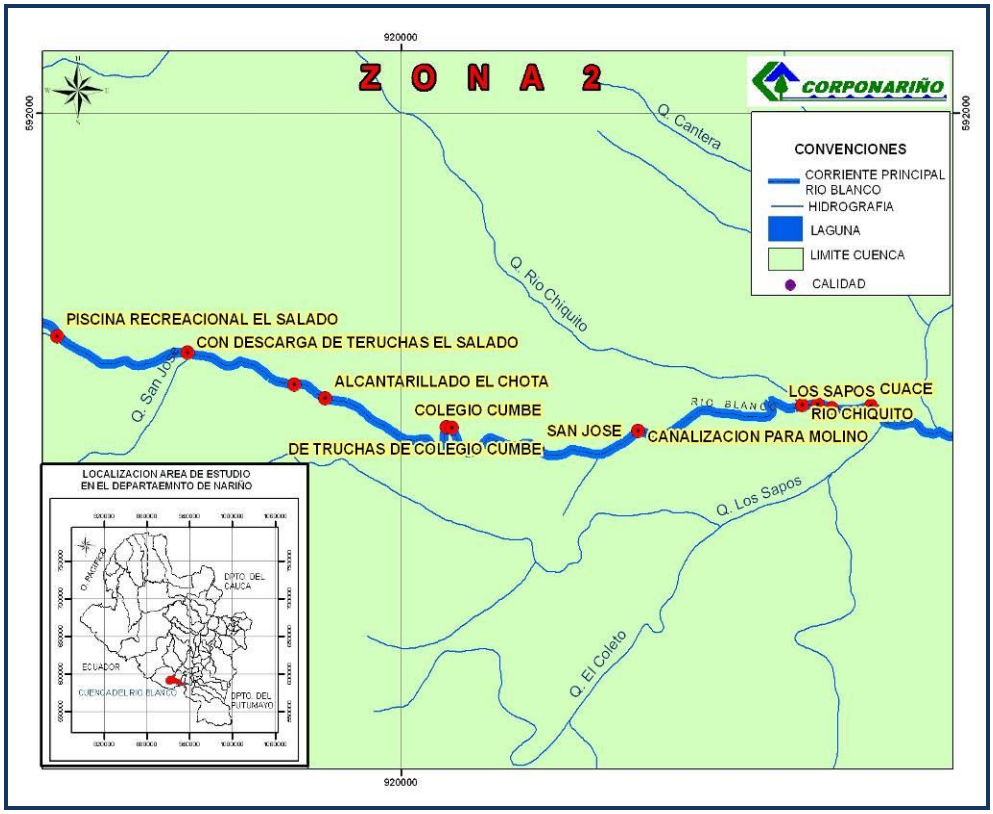


Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

ZONA 2 ó ZONA MEDIA

Esta zona se la considera de gran importancia, puesto que es la más intervenida tanto para abastecimiento como para recolección de algunas descargas de acequias, redes de alcantarillado y otros vertimientos. Este tramo se ubica desde el sector El Chota de la vereda Cuetial en el municipio de Cumbal, hasta el vertimiento de la red de alcantarillado del casco municipal de |-Cuaspud Carlosama.

Mapa 5. Calidad, Zona Media de la corriente principal del Río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Debido a que en esta zona el río Blanco tiene fácil acceso, es aquí donde se presentan la mayoría de los vertimientos de las distintas índoles, razón por la cual esta zona proporcionó realizar actividades como: Censo de Usuarios, Inventario de Infraestructura Hidráulica, Inventario de Vertimientos, entre otros, mediante la utilización de Fichas de campo. Ver Anexo D..

Los principales puntos de vertimiento que se encontraron en el recorrido de campo, son los siguientes:

Cuadro 19. Descarga Domestica de dos casas sector El Salado, municipio de Cumbal.

P1	**DESCARGA DOMESTICA DOS CASAS SECTOR EL SALADO**			
MUNICIPIO: Cumbal		**VEREDA:** Cuetial		**SECTOR:** El Salado
COORDENADAS:	917939	590918	3240	**MARGEN:** Izquierda
Tipo: Vertimiento Doméstico		**Permisos**: Ninguno		Descarga al cauce principal.





DESCRIPCION:

Vertimiento directo de dos casas de propiedad del señor Manuel Eduardo Alpala Tapie en el sector El salado de la vereda Cuetial en el municipio de Cumbal. Desde este punto el cauce principal del río Blanco empieza a recibir sus primeras descargas y por ende a contaminarse.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 20. Unión de acequia con descarga de criadero de truchas sector El Salado, municipio de Cumbal.

P2	**UNION DE ACEQUIA CON DESCARGA DE TRUCHAS**			
MUNICIPIO: Cumbal		**VEREDA:** Cuetial		**SECTOR:** El Salado
COORDENADAS:	918987	590608	3162	**MARGEN:** Izquierda
Tipo: Confluencia de acequia con descarga de Truchas		**Permisos**: Ninguno		Descarga al cauce principal.



DESCRIPCION:

Unión de acequia, la cual recibe descarga de criadero de truchas del señor Alonso Chuquizan en el sector el Saldo del municipio de Cumbal. Este criadero actualmente alberga 700 peces, pero el señor manifestó que llega a tener hasta 3000 ejemplares. La cantidad de agua que se descarga de las dos piscinas es de aproximadamente 0.5 lps y su caudal es continuo. Cabe resaltar que el agua para el desarrollo de las truchas la capta de otra fuente hídrica y que el río Blanco recibe la descarga en la unión de la acequia.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 21. Descarga de piscina recreacional sector El Salado, municipio de Cumbal.

P3	**DESCARGA DE PISCINA RECREACIONAL**			
MUNICIPIO: Cumbal		**VEREDA:** Cuetial		**SECTOR:** El Salado
COORDENADAS:	918368	590628	3181	**MARGEN:** Izquierda
Tipo: Vertimiento Recreacional continuo		**Permisos**: Ninguno		Descarga al cauce principal.





DESCRIPCION:

Descarga de vertimiento proveniente de una piscina recreacional que se ubica en el sector el Salado. Esta piscina funciona algunos fines de semana, el agua es caliente y es captada de un arroyo que se ubica cerca a la bocatoma del distrito de riego de las veredas Llano de Piedras y Cuaspud Chiquito. La piscina comprende medidas de 8m x 4m y realiza una descarga de aproximadamente 2 lps y su caudal es continuo debido a que la piscina esta descubierta.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 22. Zona de lavado de ropa sector El Chota, municipio de Cumbal.

P4	**ZONA DE LAVADO DE ROPA, SECTOR EL CHOTA, MUNICIPIO DE CUMBAL**			
MUNICIPIO: Cumbal		**VEREDA:** Nazate - Cuetial		**SECTOR:** El Chota
COORDENADAS:	918370	590643	3180	**MARGEN:** Izquierda
Tipo: Zona de lavado de ropa		**Permisos**: Ninguno		Descarga al cauce principal.





DESCRIPCION:

Zona de lavado de ropa en El Chota de la vereda Pueblo Viejo del municipio de Cumbal, este trayecto es intervenido por las amas de casa de este sector, se dice que lo hacen por la facilidad de enjuagar la ropa, suficiente espacio para su secado y por cultura, pues desde mucho antes suelen lavar ropa en esta parte del río; aunque cada vivienda de este sector cuenta con una lavandería para las amas de casa, ellas manifiestan que es más fácil lavar en el río. Se observó que este lavado se produce tres veces a la semana.

Teniendo en cuenta el decreto 3930 en su Artículo 24 sobre prohibiciones, el numeral 9 índica que no se deben hacer vertimientos “Que alteren las características existentes en un cuerpo de agua que lo hacen apto para todos los usos determinados en el artículo 9° del presente decreto”

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 23. Descarga de aguas servidas de diez viviendas, sector El Chota, municipio de Cumbal

P5	**DESCARGA DE AGUAS SERVIDAS DE DIEZ VIVIENDAS, SECTOR EL CHOTA**			
MUNICIPIO: Cumbal		**VEREDA:** Nazate - Cuetial		**SECTOR:** El Chota
COORDENADAS:	919740	590323	3139	**MARGEN:** Derecha
Tipo: Vertimiento Doméstico continuo		**Permisos**: Ninguno		Descarga al cauce principal.





DESCRIPCION:

Descarga de aguas residuales domesticas de diez viviendas del sector El Chota, estas viviendas no cuentan con servicio de alcantarillado de este sector, pues se encuentran alejadas del sistema de alcantarillado.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 24. Descarga aguas residuales domesticas del sector El Chota, municipio de Cumbal

P6	**DESCARGA AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DEL SECTOR EL CHOTA**			
MUNICIPIO: Cumbal		**VEREDA:** Nazate - Cuetial		**SECTOR:** El Chota
COORDENADAS:	919931	590215	3131	**MARGEN:** Izquierda
Tipo: Vertimiento Doméstico - continuo		**Permisos**: Ninguno		Descarga al cauce principal.





DESCRIPCION:

Descarga de aguas residuales domesticas del sector El Chota del municipio de Cumbal, proveniente de aproximadamente 150 viviendas. Esta descarga es continua y directa a la corriente principal del río Blanco. No posee permiso de vertimientos debido a que de este vertimiento se encarga al alcladía municipal de Cumbal.

INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA

COORDENADAS:		
919931	590215	3131

COMPONENTES:

Tanque de Sedimentación



DESCRIPCION:

El sistema de alcantarillado de este sector cuenta con un tanque sedimentador para el tratamiento de las aguas residuales, pero se lo encontró colmatado debido a que no tiene un adecuado mantenimiento.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 25. Descarga de aguas residuales domésticas del restaurante escolar del Colegio Agropecuario Cumbe, municipio de Cumbal

P7	**DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DEL RESTAURANTE ESCOLAR COLEGIO AGROPECUARIO CUMBE**			
MUNICIPIO: Cumbal		**VEREDA:** Boyera		**SECTOR:** Guamialamag
COORDENADAS:	0920656	0590059	3128	**MARGEN:** Derecha
Tipo: Vertimiento Doméstico		**Permisos**: Ninguno		Descarga al cauce principal.





DESCRIPCION:

Esta descarga proviene del restaurante escolar del colegio agropecuario Cumbe del municipio de Cumbal. Este caudal no es continuo debido a que las labores en el restaurante inician a las ocho de la mañana y terminan a medio día. Las aguas residuales son el resultado de la preparación de los alimentos para 280 estudiantes y 10 profesores, así como también del lavado de los utensilios del restaurante.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 26. Descarga de aguas residuales provenientes de criadero de truchas del Colegio Agropecuario Cumbe municipio de Cumbal

P8	**DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE CRIADERO DE TRUCHAS DEL COLEGIO AGROPECUARIO CUMBE**			
MUNICIPIO: Cumbal		**VEREDA:** Boyera		**SECTOR:** Guamialamag
COORDENADAS:	920733	590113	3119	**MARGEN:** Derecha
Tipo: Vertimiento		**Permisos**: Ninguno		Descarga al cauce principal.





DESCRIPCION:

Descarga directa de aguas provenientes de un criadero de truchas del Colegio Agropecuario Cumbe, este criadero alberga entre mil y dos mil truchas, dependiendo de la época; esta descarga se realiza directamente al cauce principal del río Blanco por un predio del mismo Colegio de aproximadamente una hectárea con especie vegetal Eucalipto

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 27. Unión de la quebrada río Chiquito a la corriente principal del río Blanco

P9	**DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE CRIADERO DE TRUCHAS DEL COLEGIO AGROPECUARIO CUMBE**			
MUNICIPIO: Cumbal	**VEREDA:** Cuaspud Chiquito			**SECTOR:**
COORDENADAS:	0922517	0590369	3071	**MARGEN:** Izquierda
Tipo: Confluencia de Quebrada con Vertimientos	**Permisos**: No Aplica			Descarga al cauce principal.





DESCRIPCION:

Unión de la quebrada río Chiquito al cauce principal del río Blanco, se tomó en cuenta este afluente debido a que recibe descargas de lácteos, de los mataderos de propiedad del señor Félix Martínez y de la red de alcantarillado del casco municipal de Cumbal.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Debido a la importancia que tiene la quebrada río Chiquito para el proceso de ordenamiento del cauce principal río Blanco, en uno de los recorridos a éste fuente se encontró los siguientes usuarios:

1. Descarga de aguas residuales domésticas de un hogar de infantil, ubicado en el sector el Chilco de la vereda Tasmag del municipio de Cumbal; el hogar comprende alrededor de 15 niños y hace la descarga directa a la quebrada río Chiquito. La responsable del hogar es la señora Neila Taramuel. No posee permiso de vertimientos.

Imagen 13. Descarga de aguas residuales de un hogar infantil del sector El Chilco, vereda Tasmag municipio de Cumbal



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

2. Descarga directa a la quebrada río Chiquito de las aguas residuales de la enfriadora de leche “Asociación el Progreso” ubicada en el sector El Chilco de la vereda Tasmag, municipio de Cumbal, su representante legal es el señor Hernando Chingua. Esta enfriadora cumple únicamente con la etapa de recepción diaria de aproximadamente 1300 litros de leche. Cuenta con tres empleados de los cuales uno es el encargado de la parte administrativa y los dos de la recepción de leche y el lavado de los materiales utilizados.

Imagen 14. Enfriadora de leche de la Asociación El Progreso, sector el Chilco, vereda Tasmag.



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La enfriadora de leche posee una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, la cual se le realiza el respectivo mantenimiento mensualmente. La PTAR comprende unidades de trampa de grasas, cajilla de entrada, filtro, tanque sedimentador y cajilla final. El caudal vertido es continuo, no ha solicitado el respectivo permiso de vertimientos.

Imagen 15. PTAR de la enfriadora de leche de la Asociación El Progreso



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

3. Predio con cultivo de papa a orillas de la quebrada río Chiquito, éste predio comprende un área aproximada de 400 $m^{2.}$ Es importante señalar esta parte de la quebrada, porque para el buen desarrollo del cultivo se utilizan una cantidad considerable de agroquímicos, permitiendo la contaminación de la fuente hídrica por infiltración, además el agua de las orillas se la utiliza para el lavado de las herramientas de trabajo sobre todo la bomba fumigadora.

Imagen 16. Predio con cultivo de papa a orilla de la quebrada río Chiquito, sector el Chilco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

4. Acceso a la quebrada río Chiquito para paso de bovinos que se ubica en la vereda Machines en el municipio de Cumbal, por éste paso más o menos acceden diariamente 15 bovinos entre vacas y caballos.

Imagen 17. Río Chiquito con acceso para paso de bovinos, vereda Machines, municipio de Cumbal



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

5. Procesadora de leche “Lácteos Sofía” ubicada en el sector Tasmag de la vereda Machines en el municipio de Cumbal, su representante legal es el señor Carlos Efrén Montenegro.

Imagen 18. Procesadora de queso Lácteos Sofía, vereda Machines, municipio de Cumbal



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Esta empresa se dedica al proceso de queso doble crema, transformando aproximadamente 1200 litros de leche diarios. Durante el proceso se liberan residuos como el suero, el cual una parte es utilizada por la misma empresa para la cría de marranos y otra es vertida directamente a la quebrada río Chiquito sin ningún tratamiento, el permiso de vertimientos se encuentra en trámite.

Imagen 19. Descarga de aguas residuales de la Procesadora de queso Lácteos Sofía, vereda Machines, municipio de Cumbal



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La marranera está construida desde hace cinco años y posee un biodigestor que se construyó hace tres, por lo tanto las aguas que provienen del lavado de la marranera son descargadas directamente a la quebrada río Chiquito.

Imagen 20. Descargas de marranera de la procesadora de queso Lácteos Sofía



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Para el tratamiento de las aguas residuales de esta quesera se encuentra construida una trampa de grasas y actualmente se está construyendo un filtro y un sedimentador para complementar el tratamiento.

Imagen 21. Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Lácteos Sofía



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

6. Parte de la quebrada río Chiquito que es utilizada como botadero de residuos sólidos por los habitantes del barrio Miraflores de la cabecera municipal de Cumbal.

Imagen 22. Parte de la quebrada río Chiquito utilizada como botadero de residuos sólidos B/ Miraflores



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

7. Parte de la quebrada río Chiquito que es utilizada como botadero de residuos sólidos por los habitantes del barrio San Antonio y la Urbanización Temple de la cabecera municipal de Cumbal.

Imagen 23.Tramo quebrada río Chiquito, como botadero de residuos sólidos por la Urbanización Temple de la cabecera municipal de Cumbal.



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

8. Parte de la quebrada río Chiquito que es utilizada como botadero de escombros en la Urbanización Temple de la cabecera municipal de Cumbal, en esta parte de la quebrada se realizan muy seguido este tipo de arrojos de escombros, por ende se observa que el tramo que circula por la cabecera municipal de Cumbal presenta turbiedad.

Imagen 24.Tramo quebrada río Chiquito, como botadero de escombros en la Urbanización Temple de la cabecera municipal de Cumbal.



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

9. Unión de la quebrada los Chorros a la quebrada río Chiquito, es importante ésta quebrada debido a que recibe las descargas de la empresa Alival Ltada y de la procesadora de queso Lácteos Nariño, ubicada a 30 metros de Alival

.

Imagen 25.Unión de la quebrada los Chorros con la quebrada río Chiquito, municipio de Cumbal.



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

ALIVAL LTDA cumple funciones de recepción y enfriamiento de leche y las descargas que realiza se debe al lavado de equipos y cantinas, además cuenta con una Planta de Tratamiento para las aguas residuales procedentes de este lavado. Cabe resaltar que esta empresa cuenta con bocatoma propia, donde capta el agua para el abastecimiento de la misma quebrada Los Chorros y, posee una Planta de Tratamiento para Agua Potable. La empresa cuenta con todos los permisos necesarios.

Imagen 26.Almacenadora y Enfriadora de Leche ALIVAL S.A, municipio de Cumbal.



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Imagen 27.PTAP y PTAR de la empresa de leche ALIVAL S.A, municipio de Cumbal.



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Lácteos Nariño, quesera que se ubica enseguida de Alival, pertenece al señor Juan Antonio Díaz. Posee una producción de más o menos 300 quesos doble crema diarios, y durante el proceso del queso se origina suero y aguas residuales provenientes del lavado de material y cantinas y son descargadas directamente a la quebrada los Chorros mediante un canal de conducción de 6 metros. Cabe resaltar que el suero no es vertido en su totalidad debido a que es vendido para la cría de marranos y para la elaboración de abonos orgánicos. No cuenta con el respectivo permiso de vertimientos.

Imagen 28. Procesadora de queso Lácteos Nariño, municipio de Cumbal.



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

10. Matadero “planta procesadora de carnes Industriales” del señor Félix Martínez, esta planta de sacrificio se ubica en la vereda Cuaspud Chiquito del municipio de Cumbal. Se realizan labores como sacrifico bovinos y equinos y entrega de carne deshuesada, aproximadamente se sacrifican entre cuarenta y cincuenta

animales mensuales. Las vísceras son llevadas a una planta de compostaje para luego ser dispuestas en los predios del mismo señor.

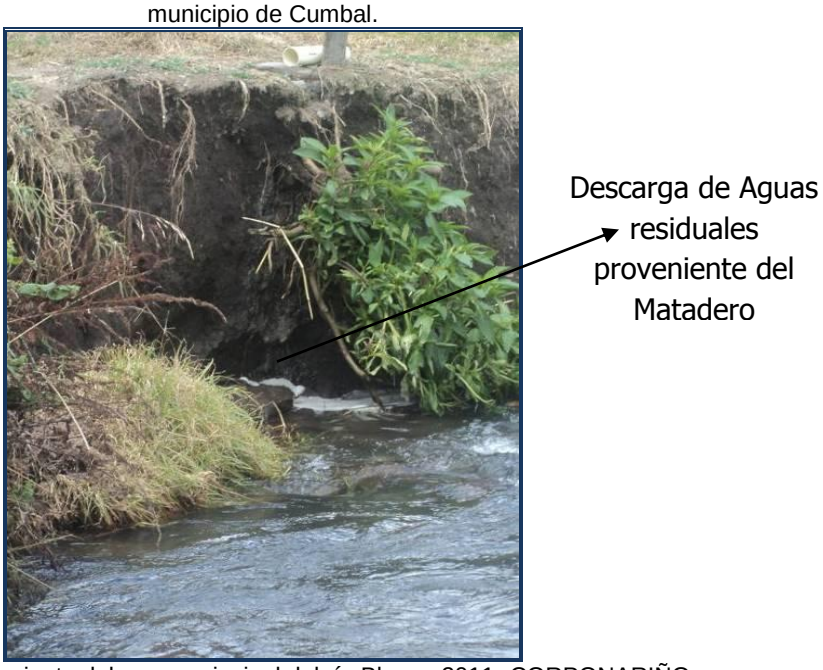
Posee una planta de tratamiento para las aguas residuales, que se compone por unidades como estercolero, trampa de grasas, cajilla de inspección, dos filtros y una cajilla final, pero se observó que no estaba funcionando correctamente y por ende no cumple con las remociones exigidas. El permiso de vertimientos se encuentra en trámite.

Imagen 29. - Planta Procesadora de Carnes Industriales - Matadero de bovinos y equinos, municipio de Cumbal.



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Imagen 30. Descarga de aguas residuales del Matadero de bovinos y equinos, quebrada río Chiquito, municipio de Cumbal.



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

11. Descarga directa del alcantarillado de la vereda Cuaspud Chiquito del municipio de Cumbal a la quebrada río Chiquito. Estas aguas residuales provienen de aproximadamente 544 viviendas. La descarga no cuenta con ningún tratamiento, y tampoco con el respectivo permiso de vertimientos.

Imagen 31.Descarga directa de la vereda Cuaspud Chiquito, municipio de Cumbal.



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

12. Descarga del sistema de alcantarillado de la cabecera municipal de Cumbal, la empresa encargada de la prestación del servicio es COOPSERCUM E.S.P, su representante legal es el señor Amílcar Tupue. La descarga proveniente de se realiza directamente a la quebrada río Chiquito, mediante dos puntos de vertimiento.

Imagen 32. Descarga directa de alcantarillado de cabecera municipal de Cumbal.



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 28. Zona del río Blanco afectada por presencia de residuos sólidos.

P10	**ZONA DEL RÍO BLANCO AFECTADA POR PRESENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS**			
MUNICIPIO: Cumbal	**VEREDA:** Cuaspud Chiquito			**SECTOR:**
COORDENADAS:	922978	590359	3067	**MARGEN:** Izquierda
Tipo: Afectación por residuos sólidos	**Permisos**: No Aplica			Presencia en el cauce principal.





DESCRIPCION:

Zona del río Blanco que está afectada por la presencia de residuos sólidos, los cuales se encuentran estancados en la orilla, porque la corriente los sitia y evita que sigan el cauce del río. Este es un problema debido a que los residuos sólidos se descomponen y causan contaminación al río.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 29. Descarga aguas residuales domesticas del casco municipal de Cuaspud Carlosama

P11	**DESCARGA AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DEL CASCO MUNICIPAL DE CUASPUD CARLOSAMA**			
MUNICIPIO: Carlosama		**VEREDA:** San Francisco		**SECTOR:**
COORDENADAS:	0928066	0587945	2968	**MARGEN:** Derecha
Tipo: Vertimiento Doméstico - continuo		**Permisos**:		Descarga al cauce principal.




DESCRIPCION:

Descarga de alcantarillado de la cabecera municipal de Cuaspud Carlosama, la empresa encargada de la prestación del servicio es EMPOCARLOSAMA S.A.S, su representante legal es la ingeniera Margarita Villota. La descarga se realiza directamente al cauce principal del río Blanco.

INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA

COORDENADAS:		
0928066	0587945	2968

COMPONENTES:

Construcción abandonada de un sistema de Filtros




DESCRIPCION:

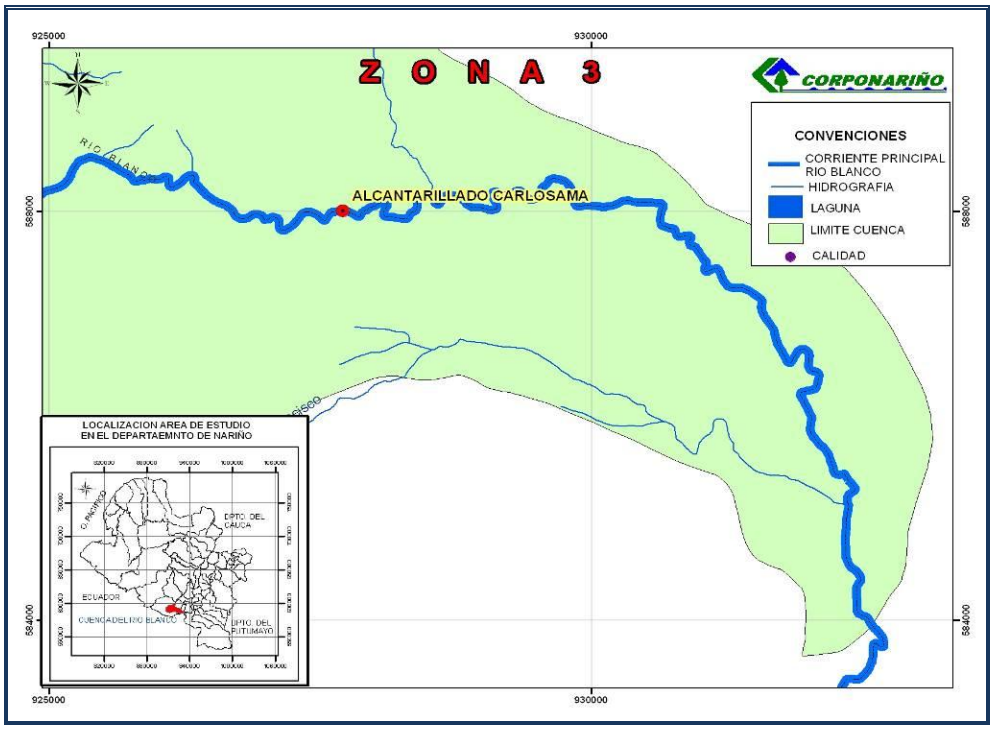
Asimismo, en el punto de descarga se encontró la construcción de la Planta de Tratamiento, la cual consta de un sistema de cuatro filtros, cajillas de entrada y de salida, pero por falta de recursos económicos y de coordinación fue abandonado el proyecto.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

ZONA 3 ó ZONA BAJA

De acuerdo al componente de calidad, esta zona no presenta vertimientos, debido a que no se sitúan poblaciones durante el transcurso de la corriente principal del río Blanco.

Mapa 6. Calidad, Zona Baja de la corriente principal del Río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

En el recorrido de campo por la zona baja del cauce principal de esta fuente hídrica, se encontró que gran parte el río se encuentra encañonado y algunos predios están plantados con especies vegetales de acacia, pino, eucalipto, entre otros.

Imagen 33. Zona baja del cauce principal del río Blanco, municipio de Cuaspud Carlosama



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Además, en esta zona y muy cerca de la confluencia del río Blanco al río Guáitara se encuentran dos accesos utilizados para desarrollar actividades de pesca y paso de contrabando.

Imagen 34. Acceso a río Blanco para pesca y paso de contrabando, municipio de Cuaspud - Carlosama.



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

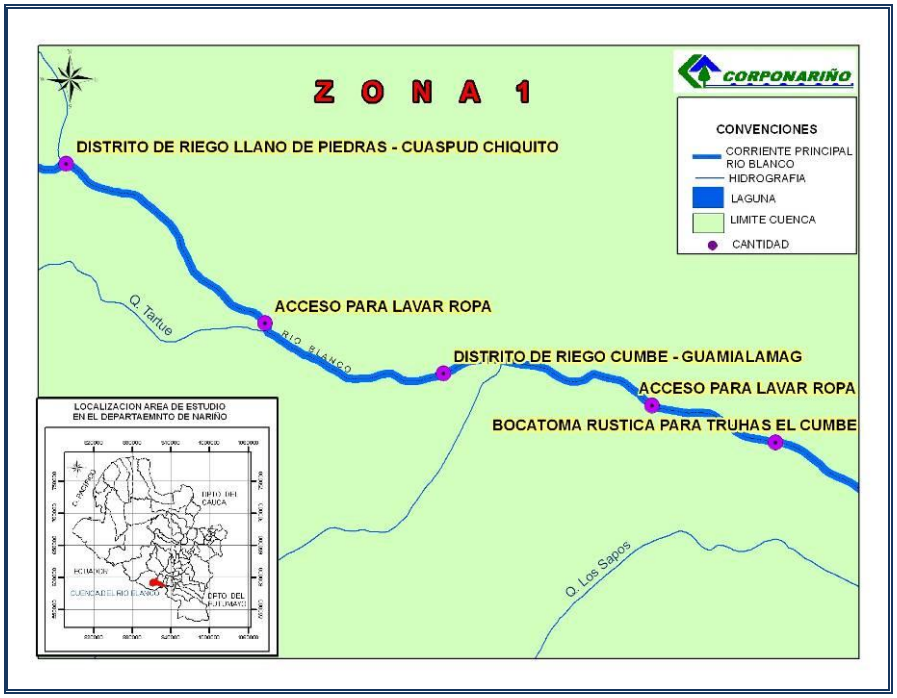
- **Cantidad**

Para el Censo de Usuarios en el componente de Cantidad, también se tomó en cuenta las Zonas determinadas en el componente de Calidad. Asimismo, se describe cada uno de los usuarios encontrados, así:

ZONA 1 ó ZONA ALTA

Como se mencionó en la parte de Calidad, ésta zona se ubica desde el nacimiento del río Blanco hasta el inicio del sector el Salado en el municipio de Cumbal.

Mapa 7. Cantidad, Zona Alta de la corriente principal del Río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

En esta zona se ubican las siguientes quebradas:

Cuadro 30. Sectorización Hídrica del río Blanco

Ítem	Microcuenca	Área (Km^2)	Q Medio (m3/s)
0	Aguablanca	9,1	0,182
1	El Capote	4,5	0,090
2	El Corral	6,8	0,127
3	Guace	40,0	0,619
4	Guapud	7,7	0,145
5	Tarfue	23,6	0,454
6	San José	4,9	0,083
7	Río Blanco	12,2	0,210

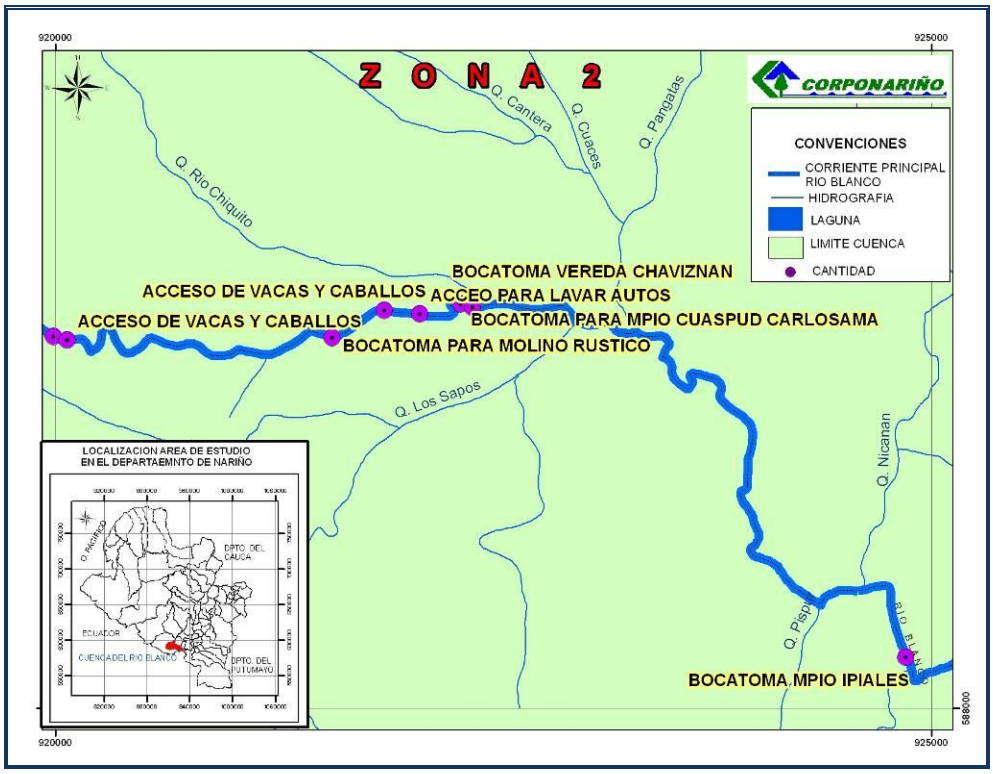
Fuente. Índice de escasez para aguas superficiales río blanco. Corponariño - 2010

De acuerdo al Cuadro 30, éstas quebradas aportan un caudal considerable a la corriente principal del río Blanco y las condiciones de sus aguas en cuanto a calidad son excelentes, debido a que se sitúan en la parte alta de la cuenca y no hay intervención por parte del hombre.

ZONA 2 ó ZONA MEDIA

Como se mencionó en el componente de Calidad, esta zona de la corriente principal del río Blanco es considerada muy importante, debido a que se ubican algunas bocatomas que surten algunos acueductos veredales, municipales y distritos de riego. Este tramo se ubica desde el sector El Salado de la vereda Cuetial en el municipio de Cumbal, hasta el municipio de Cuaspud Carlosama.

Mapa 8. Cantidad, Zona Media de la corriente principal del Río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Los principales puntos de captaciones que se encontraron en el recorrido de campo, son los siguientes:

Cuadro 31. Bocatoma Abandonada para Distrito de Riego de las veredas Llano de Piedras y Cuaspud Chiquito

P12	**BOCATOMA PARA DISTRITO DE RIEGO**			
MUNICIPIO: Cumbal		**VEREDA:** Cuetial		**SECTOR:** El Salado
COORDENADAS:	917539	591129	3188	**MARGEN:** Derecha
Tipo: Bocatoma para distrito de riego		**Permisos**:		Captación del cauce principal




DESCRIPCION:

Bocatoma para Distrito de Riego de las veredas Llano de Piedras y Cuaspud Chiquito del municipio de Cumbal, comprende una tubería de captación de aproximadamente 3"; se la construyó en el año 2008 y solo funcionó cinco meses. Este aprovechamiento de agua del cauce principal del río Blanco ya no figuraría como usuario, porque su funcionamiento se detuvo hace tres años y, actualmente el proyecto está abandonado.

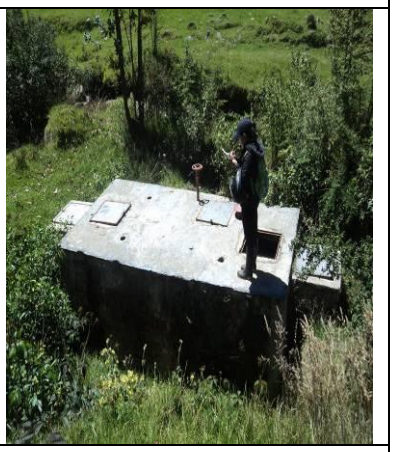
INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA

COORDENADAS:		
917599	591058	3204

COMPONENTES:

- Bocatoma: 1m X 5m
- Desarenador: 2m X 4m

(No están en Funcionamiento)

DESCRIPCION:

Para ésta captación, se encontró un desarenador pero que actualmente tampoco está funcionando.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 32. Bocatoma para distrito de riego del Colegio Cumbe y el sector de Guamialamag

P13	**BOCATOMA PARA DISTRITO DE RIEGO DEL COLEGIO CUMBE Y EL SECTOR DE GUAMIALAMAG**			
MUNICIPIO: Cumbal		**VEREDA:** Cuetial		**SECTOR:** El Salado
COORDENADAS:	918853	590644	3182	**MARGEN:** Izquierda
Tipo: Bocatoma para distrito de riego		**Permisos**:		Captación del cauce principal




DESCRIPCION:

La bocatoma para distrito de riego del Colegio Cumbe y el sector de Guamialamag del municipio de Cumbal inició su funcionamiento el 19 de enero de 2010, el presidente de la Junta es el señor Segundo Guillermo Fuelantala; el proyecto cubre 100 usuarios, pero en la actualidad no todos son usuarios activos. Cabe resaltar, que cuando existen problemas de abastecimiento se surten del agua de un distrito de riego que no es captación de la corriente principal del río Blanco.

INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA

COORDENADAS:		
918869	590649	3164

COMPONENTES:

- Bocatoma
- Caja de Derivación
- Desarenador

(No están en Funcionamiento)




DESCRIPCION:

Para ésta captación se encontró una caja de derivación y un desarenador, los cuales se encuentran en perfecto funcionamiento.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 33. Bocatoma para distrito de riego del Colegio Cumbe y el sector de Guamialamag

P14	**BOCATOMA RUSTICA PARA CRIADERO DE TRUCHAS DEL COLEGIO CUMBE**			
MUNICIPIO: Cumbal		**VEREDA:** Nazate - Cuetial		**SECTOR:** El Chota
COORDENADAS:	920017	590146	3129	**MARGEN:** Izquierda
Tipo: Bocatoma para criadero de truchas		**Permisos**:		Captación del cauce principal





DESCRIPCION:

Bocatoma rustica para criadero de truchas del colegio agropecuario Cumbe en el sector de Guamialamag, municipio de Cumbal. Esta captación abastece para la cría de 2000 truchas, esta captación se realizó porque el agua proveniente del acueducto y la del distrito de riego no abastecen esta actividad.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 34. Captación de agua para el funcionamiento de dos molinos rústicos

P15	**CAPTACIÓN DE AGUA PARA EL FUNCIONAMIENTO DE DOS MOLINOS RÚSTICOS**			
MUNICIPIO: Cumbal		**VEREDA:** Cuaspud Chiquito		**SECTOR:**
COORDENADAS:	921413	590163	3094	**MARGEN:** Izquierda
Tipo: Captación para dos molinos		**Permisos**:		Captación del cauce principal





DESCRIPCION:

Captación de agua del cauce principal del río Blanco para el funcionamiento de dos molinos rústicos ubicados en la vereda Cuaspud Chiquito del municipio de Cumbal. Se encontró que estos molinos no estaban funcionando, debido a que hubo un derrumbe en el punto donde se capta el agua y que necesitaban de una máquina retroexcavadora para levantar el talud que obstruía el paso del agua.

La cantidad de agua que necesita cada molino para su funcionamiento en cada molienda es de aproximadamente 100 litros. Los molinos funcionan tres ó cuatro veces al año, esto se debe porque las personas han perdido la costumbre de comprar trigo y transformarlo en harina y además que es más fácil y económico comprar la harina ya elaborada.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 35. Parte del río Blanco utilizada para lavar vehículos

P16	**PARTE DEL RÍO BLANCO UTILIZADA PARA LAVAR VEHÍCULOS**			
MUNICIPIO: Cumbal	**VEREDA:** Cuaspud Grande			**SECTOR:**
COORDENADAS:	931388	590138	3099	**MARGEN:** Derecha
Tipo: Zona utilizada para lavar vehículos		**Permisos**:		Captación del cauce principal





DESCRIPCION:

Orilla del río Blanco utilizada para lavar vehículos, esta parte se ubica en el puente límite entre de las veredas de Cuaspud Chiquito y Cuaspud Grande del municipio de Cumbal. Diariamente se lavan dos o tres carros y en promedio se utiliza 120 litros de agua por vehículo.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 36. Bocatoma para el abastecimiento del acueducto de la cabecera municipal de Cuaspud Carlosama

P17	**BOCATOMA PARA EL ABASTECIMIENTO DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE CUASPUD CARLOSAMA**			
MUNICIPIO: Cumbal	**VEREDA:** Cuaspud Chiquito			**SECTOR:**
COORDENADAS:	922252	590302	3182	**MARGEN:** Derecha
Tipo: Bocatoma para uso domestico	**Permisos**: 00171 de 2008			Captación del cauce principal




DESCRIPCION:

Bocatoma para el abastecimiento del acueducto de la cabecera municipal de Cuaspud Carlosama y de la vereda San Francisco del mismo municipio, de la prestación del servicio se encarga EMPOCARLOSAMA S.A.S. La captación se realiza los doce meses del año con un caudal concesionado de 12 lps mediante resolución 00171 de 2008 por Corponariño y abastece a 647 viviendas.

INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA

COORDENADAS:		
922256	590307	3083

COMPONENTES:

- Bocatoma
- Caja de Derivación
- Desarenador




DESCRIPCION:

Para el abastecimiento del casco municipal de Cuaspud, se encontró un sistema de rejillas para retener residuos sólidos, además una caja de derivación y un tanque desarenador, los cuales se encuentran en buen estado

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 37. Bocatoma de la vereda Chaviznan, municipio de Cuaspud Carlosama

P18	**BOCATOMA PARA EL ABASTECIMIENTO DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE CUASPUD CARLOSAMA**			
MUNICIPIO: Cumbal	**VEREDA:** Cuaspud Chiquito			**SECTOR:**
COORDENADAS:	0922252	0590323	3089	**MARGEN:** Derecha
Tipo: Bocatoma para uso domestico	**Concesión**: 00171 de 2008			Captación del cauce principal





DESCRIPCION:

Bocatoma para el abastecimiento del acueducto de la vereda Chaviznan del municipio de Cuaspud Carlosama, esta captación se realiza por bombeo utilizando una potencia de veinte caballos de fuerza. La prestación del servicio se efectúa cuatro horas/diarias, esto se debe a razones económicas, además porque la mayoría de las viviendas de esta vereda poseen aljibes de los cuales captan el agua para suplir sus necesidades de consumo.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 38. Bocatoma para el abastecimiento del acueducto de la cabecera municipal de Ipiales

P19	**BOCATOMA PARA EL ABASTECIMIENTO DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE IPIALES**			
MUNICIPIO: Carlosama	**VEREDA:**			**SECTOR:**
COORDENADAS:	0925419	0588535	3004	**MARGEN:** Derecha
Tipo: Bocatoma para uso domestico	**Permisos**: 00171 de 2008			Captación del cauce principal




DESCRIPCION:

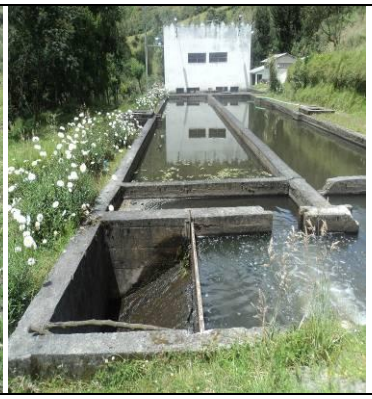
Bocatoma para el abastecimiento del acueducto de la cabecera municipal de Ipiales, cuenta con un caudal concesionado de 225 lps, En este lugar, también se sitúa la bocatoma antigua, la cual aun se encuentra funcionando. La prestación del servicio se encarga EMPOOBANDO del municipio de Ipiales.

INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA

COORDENADAS:		
0925710	0588352	3002

COMPONENTES:

- Bocatoma
- Caja de Derivación
- Cámara
- Desarenador

DESCRIPCION:

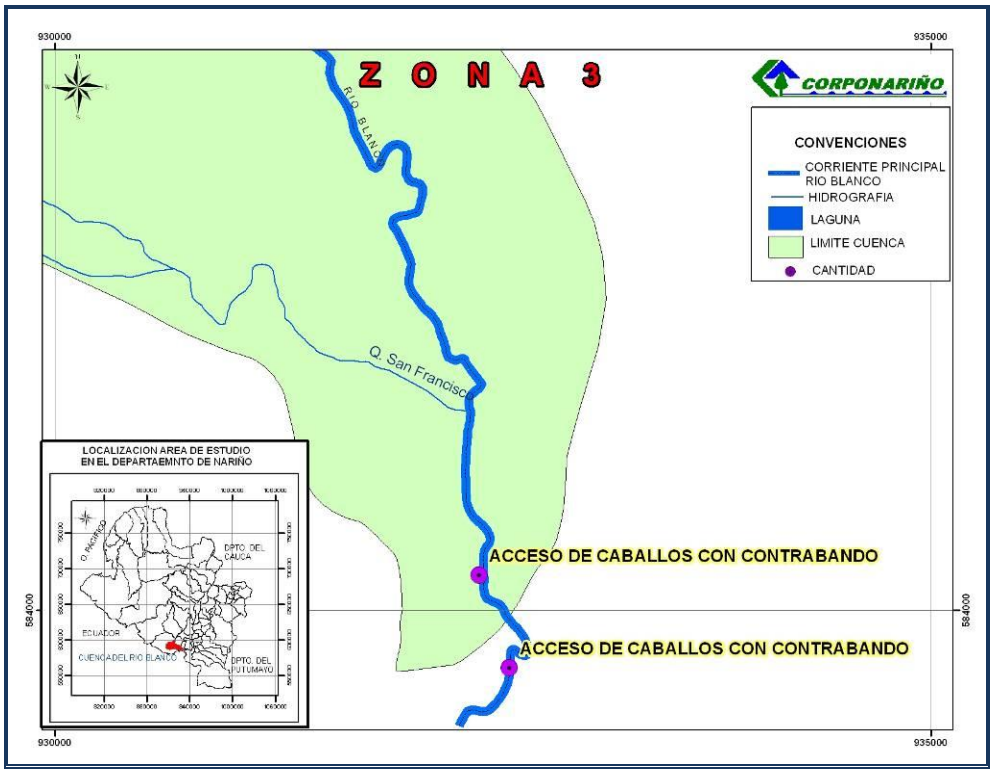
Como se mencionó anteriormente, la captación se realiza a través de dos bocatomas, la antigua y la actual, esto se debe a la demanda por el crecimiento de la población. En este lugar además de la bocatoma, también se sitúa dos cámaras y un tanque de almacenamiento, los cuales se encuentran en buen estado

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

ZONA 3 ó ZONA BAJA

De acuerdo al componente de cantidad, esta zona no presenta bocatomas, debido a que no se sitúan poblaciones durante el transcurso de la corriente principal del río Blanco.

Mapa 9. Cantidad, Zona Baja de la corriente principal del Río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

6.7.2 Oferta y Demanda Hídrica

- **Estimación de la Oferta Hídrica**

Para el cálculo de la oferta hídrica neta del tramo en estudio con su área aferente, fue necesario recopilar la información presente en el INDICE DE ESCASEZ DEL RIO GUAITARA, respecto a precipitación y temperatura con la cual se realizó el siguiente procedimiento:

Para el cálculo de precipitación media, mínima y máxima, es necesario desarrollar un mapa de isoyetas así:

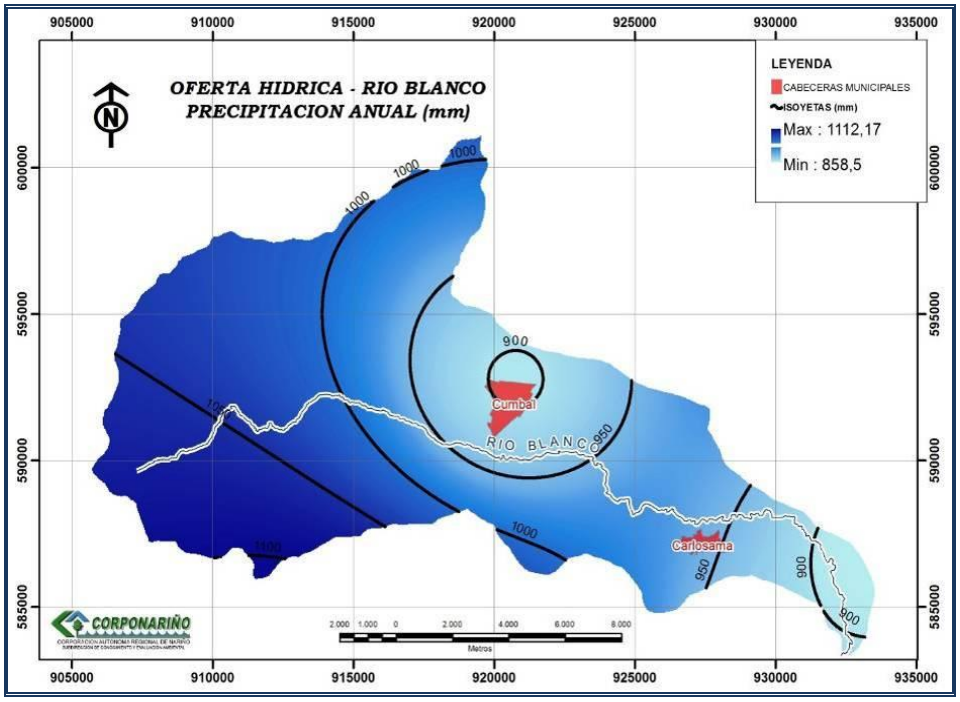
Cuadro 39. Procedimiento para el cálculo de la precipitación

PROCEDIMIENTO		OBSERVACIONES
IDENTIFICACIÓN DATOS	Precipitación.shp	Georeferenciaciones de las estaciones con su respectivo valor de precipitación anual serie 1990 a 2008.
MÉTODO DE PREDICCIÓN	**ArcMAP**. *Geostatistical Analyst / Geostatistical Wizard / Input Data / Atributte / Geostatistical methods selection / Inverse Distance Weighting / Next*	-
BÚSQUEDA DE PUNTOS PRÓXIMOS	Searching Neighborhood / Sector Type and Smooth factor / elipse Angle / next	Se selecciona la división y ángulo del elipse, en la que se van a distribuir las estaciones vecinas, buscando agrupar en lo posible tres estaciones por cuadrante.
MAPA INTERPOLADO	*Cross Validation – Finish Data export to raster / Cell size / output raster*	El mapa interpolado fue exportado a un modelo *raster* (ESRI Grid) con un tamaño en eje X y Y de 30 m.

Fuente. Índice de Escasez para aguas superficiales Rio Guáitara, CORPONARIÑO, Pasto – Nariño, 2009**.**

Obteniendo como resultado el mapa de precipitación.

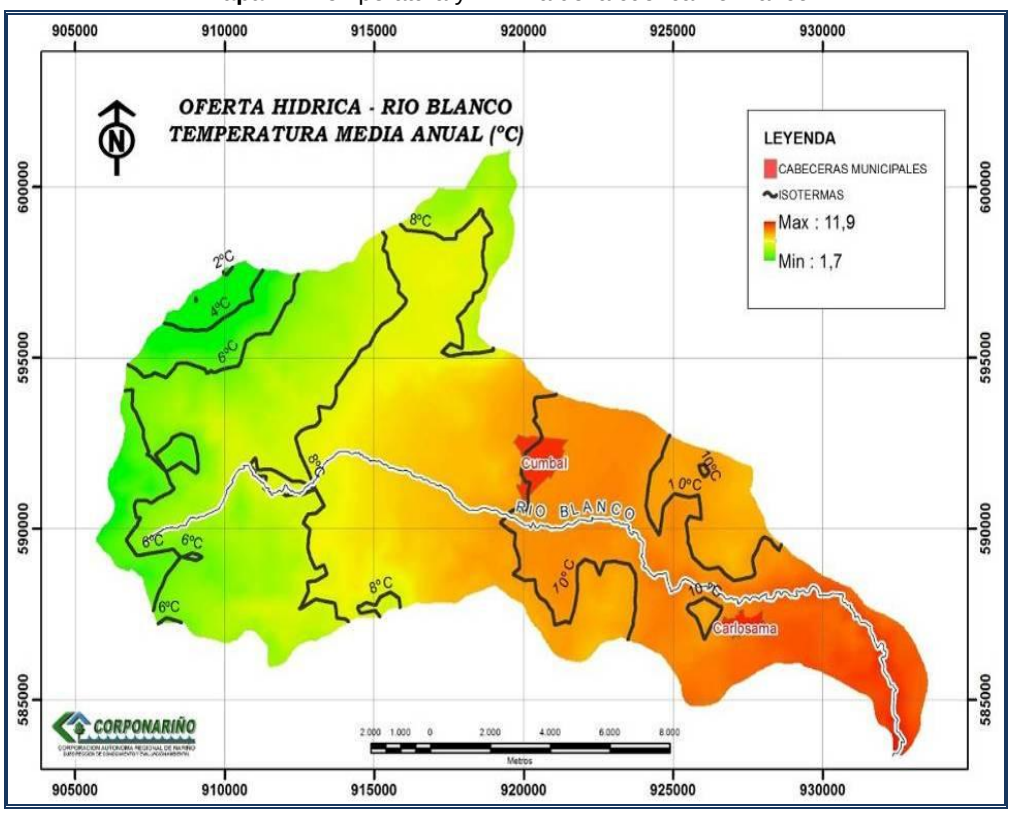
Mapa 10. Precipitación Máxima y Mínima de la cuenca río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- Para la obtención del mapa de isotermas, es necesario usar la información media de temperatura recopilada del índice de escasez e interpolar con la georeferenciacion de las estaciones hidrometeorologicas presentes en el área de estudio, luego a partir de la utilización de la extensión "spatyal analyst" del software arcgis se generan las superficies y las isolineas de temperatura.

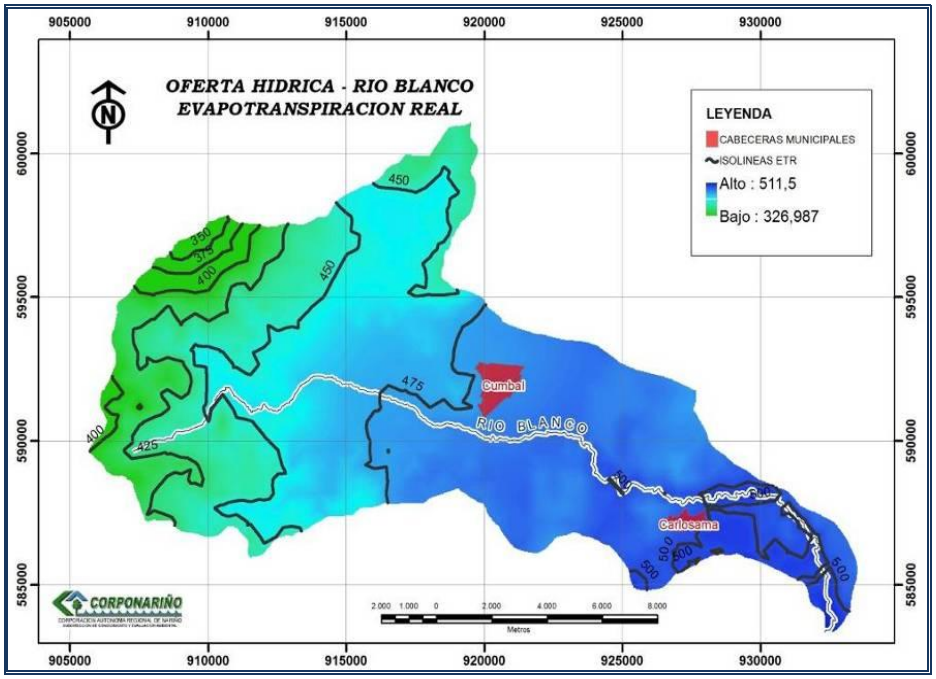
Mapa 11. Temperatura y Mínima de la cuenca río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- Para el cálculo de la evapotranspiración es necesario tener en cuenta los mapas de precipitación y temperatura en formato raster obtenidos en los pasos anteriores, con el fin de llevar a cabo un análisis espacial y algebra de mapas, en formatos raster de 30 metros por pixel. Para ello es necesario trabajar con el software ArcGIS – ArcToolbox, herramienta *Spatial AnalystTools.*

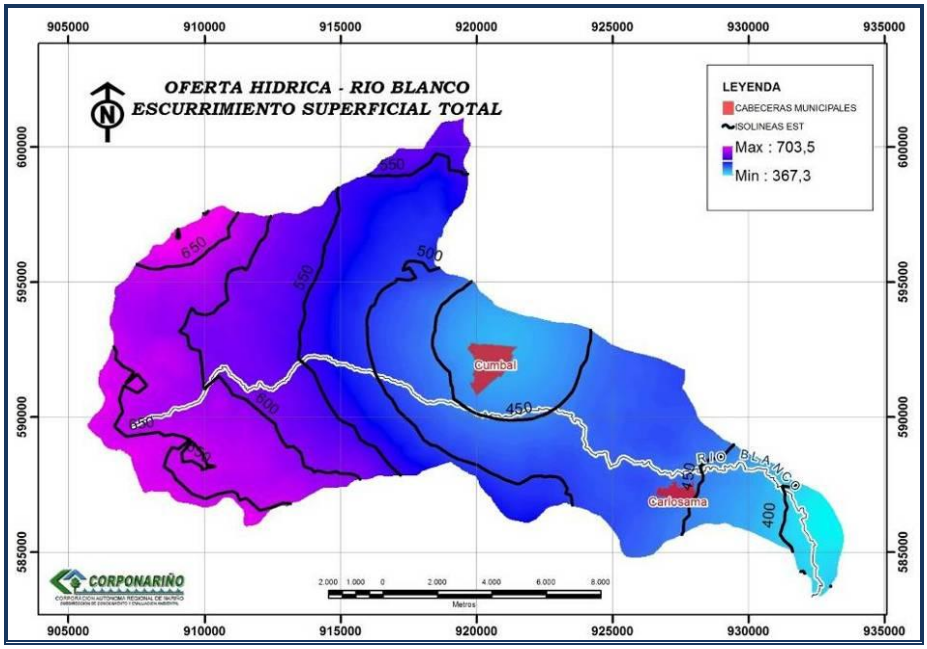
Mapa 12. Evapotranspiración de la cuenca del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- Para obtener el valor de escurrimiento superficial total en lámina de agua es necesario operar los mapas de precipitación y evapotranspiración real, utilizando técnicas de algebra de mapas en Arcgis con Rasters de resolución 30x30 metros.

Mapa 13. Oferta Hídrica, Escurrimiento Superficial Total de la cuenca río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- Para aplicar la fórmula de Oferta hídrica neta, es necesario transformar el valor de lámina de agua resultado del mapa de escurrimiento superficial total a caudal expresado en (millones de m^3/año) usando la siguiente fórmula, propuesta en la guía metodológica para el cálculo del índice de escasez establecida por el IDEAM.

$$Y = (Q * t)/(A * 10000) \longrightarrow Q = Y(A * 10000)/t$$

Dónde:

Y = Escurrimiento superficial total (mm)
Q= Caudal (millones de m^3/año)
t= 864000 año
A= 0,009Km^2

Para su aplicación fue necesario usar la herramienta del software Arcgis, calculadora raster, de la extensión spatyal analys, teniendo en cuenta que esta ópera la totalidad de los valores en lámina de agua presentes en el mapa de escurrimiento superficial total. Como resultado final obtuvimos que el valor de caudal presente en el área aferente al cauce principal del rio Blanco es:

OFERTA HIDRICA TOTAL = 131,46 millones m^3/año

Finalmente aplicando los factores de reducción por régimen de estiaje (14,73%) y reducción por fuentes frágiles (40%), alternativa metodológica propuesta por el IDEAM, sobre la oferta hídrica superficial total, se estima la oferta hídrica disponible para lo cual se emplea la siguiente ecuación:

$$OH_N = OH_T - (OH_T * (R_{FF} + R_{RE}))$$

Dónde:

OH_N = Oferta hídrica neta (millones m^3/s)
OH_T = Oferta hídrica total (millones m^3/s)
R_{FF} = Factor de reducción por fuentes frágiles (%)
R_{RE} = Factor de reducción por régimen de estiaje (%)

OFERTA HIDRICA NETA = 59,511 millones m^3/año

De acuerdo al cálculo de la Oferta Hídrica del río Blanco, se puede decir que es cuantiosa, debido a que la corriente principal es muy amplia y posee muchos afluentes, los cuales le aportan una generosa cantidad de agua sobre todo las quebradas Guacé, Tarfue, río Chiquito, Los Sapos y Agua Blanca, principalmente.

Por lo anterior, la oferta que entrega el río Blanco es significativa, ya que en su corriente principal se ubican tres bocatomas importantes, las cuales abastecen los cascos municipales de Ipiales y Cuaspud Carlosama, así como también las veredas de San Francisco y Chaviznan ubicados en el municipio de Cuaspud.

En cuanto a cantidad, no hay riesgo de disminución de la oferta, siempre y cuando las captaciones que se realicen sean necesarias y legales, es decir con el trámite correspondiente ante la Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO.

- **Estimación de la Demanda Hídrica**

Es la sumatoria de las demandas sectoriales (actividades antrópicas sociales y económicas) expresado en millones de metros cúbicos.

$$DT = DUD + DUI + DUS + DUA + DUP$$

Donde:

DT = Demanda Total de agua
DUD = Demanda de Agua para Uso Doméstico
DUI = Demanda de Agua para uso Industrial.
DUS = Demanda de Agua para el Sector Servicios.
DUA = Demanda de Agua para Uso Agrícola.
DUP = Demanda de Agua para Uso Pecuario.

Demanda de agua para uso doméstico (DUD)

De las secciones de los municipios de Cumbal, Cuaspud e Ipiales los cuales se abastecen de la corriente principal del río Blanco, se identificó a través del recorrido de campo; la base de datos de CORPONARIÑO referente al registro, control y seguimiento a usuarios del recurso hídrico, con juntas administradoras de acueductos, Planes de Uso Eficiente y Ahorro de Agua de éstos municipios y reportes del Instituto Departamental de Salud de Nariño (IDSN), a algunos usuarios del recurso hídrico localizados en dicha área.

Asimismo, las georeferenciaciones de las captaciones fueron recopiladas del recorrido de campo, el Registro, control y seguimiento a usuarios que realiza CORPONARIÑO.

A continuación se presentan los usuarios del río Blanco identificados por municipio:

Cuadro 40. Usuarios de Acueductos de la corriente principal del río Blanco

NOMBRE USUARIO	VEREDAS A LAS QUE ABASTECE	USUARIOS	NOMBRE FUENTE HÍDRICA	CAUDAL CAPTADO	X	Y	H
Empocarlosama S.A.S (Cuaspud)	Casco Urbano	500	Río Blanco	12	0922252	0590323	3089
Empocarlosama S.A.S (Cuaspud)	San Francisco	110	Río Blanco	3,5	0922483	0590329	3080
Segundo Imbacuan (Cuaspud)	Chaviznan	40	Río Blanco	1,2	0922483	0590329	3080
Empobando (Ipiales)	Casco Urbano	81300	Río Blanco	246,36	0925419	0588535	3004

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La población que beneficia cada acueducto se estimó considerando estadísticas del censo DANE (2005), a partir del número de viviendas y habitantes en la cabecera municipal y en el área rural, Ver cuadro 41.

Cuadro 41. Promedio de Habitantes por vivienda – DANE, 2005

MUNICIPIO	VIVIENDAS		POBLACION (Hab)		HAB PROM POR VIVIENDA	
	CABECERA	RESTO	CABECERA	RESTO	CABECERA	RESTO
CUASPUD	426	1.217	2.003	6.098	5	5
IPIALES	15.202	7.270	74.362	34.754	5	5

Fuente. DANE, 2005

El procedimiento aplicado para la estimación del consumo de agua para uso doméstico en el área urbana y rural, se describe en el siguiente cuadro:

Cuadro 42. Procedimiento cálculo del consumo doméstico en el área Urbana y Rural

ITEM	DESCRPCION	
CABECERAS MUNICIPALES		
MUNICIPIOS	CUASPUD, IPIALES	Cabeceras municipales que se abastecen de la corriente del Río Blanco
NOMBRE ACUEDUCTO Y CUENCA ABASTECEDORA	CUASPUD, IPIALES	Nombre de los acueductos de las cabeceras municipales que hacen parte de la corriente del Río Blanco
USUARIOS Y POBLACIÓN BENEFICIADA	USUARIOS Y POBLACIÓN	Número de usuarios suscritos a cada acueducto y promedio estimado de la población beneficiada, teniendo en cuenta el número de habitantes por vivienda establecido en el Cuadro 35. (Arriba)
POBLACIÓN BENEFICIADA (hab.)	CENSO DANE 2005 PROYECCIÓN DANE 2009 TASA DE CRECIMIENTO ANUAL	Se emplearon proyecciones de población año 2009, establecidas oficialmente por el DANE, para cabeceras municipales. La demanda de agua se calculó sobre la población total de la cabecera municipal, así algunos habitantes no formen parte

		de los acueductos, así mismo esta demanda se asoció a la cuenca abastecedora del acueducto urbano. La población Beneficiada del casco urbano de Cuaspud, se obtuvo reduciendo de la población total el 4,2% que según el censo sanitario del municipio de Cuaspud (2006 se abastecen de agua subterránea. La población Beneficiada en la ciudad de Ipiales, se obtuvo reduciendo de la población total, el 7% porcentaje reportado por el PUEAA (2008) como habitantes no suscritos al acueducto, y por tanto no se abastecen de la corriente del Río Blanco
NIVEL DE COMPLEJIDAD	SISTEMA URBANO	Definición del nivel de complejidad según el número de habitantes proyectados hasta el año 2009. RAS 2000, capítulo A.3. Tabla A.3.1 Asignación del nivel de complejidad población en la zona urbana. **Nivel de complejidad Población en la zona urbana** *Cuaspud: Bajo < 2500 (Hab)* Ipiales: Alto > 60000 Alta (Hab)
DOTACIÓN NETA URBANA	MÍNIMA Y MÁXIMA URBANA L/hab-día	La dotación neta fue determinada según el nivel de complejidad del sistema. RAS - 2000 Capítulo B.2 Tabla B.2.2. **Dotación neta según el Nivel de Complejidad del Sistema** **Dotación neta mínima y máxima (L/hab·día)** Bajo 100 - 150 Medio 120 - 175 Medio alto 130 - . Alto 150 - .
VARIACIÓN DE LA DOTACIÓN SEGÚN CLIMA Y NIVEL DE COMPLEJIDAD (%)	MUNICIPIOS	Se estimó la temperatura media de la sección de los municipios que se incluyen en la cuenca del río Blanco, Según los valores promedio de temperatura y lo establecido en la TABLA B.2.3 RAS - 2000 Capítulo B.2, la variación de la dotación neta según el clima y el Nivel de Complejidad del Sistema es del 10%.
PERDIDAS	ADUCCIÓN (%)	RAS - 2000 Sección B.2.5.1 Pérdidas en aducción antes de llegar a la planta de tratamiento debe ser menor del 5 %
	NECESIDADES DE LA PTAP (%)	RAS - 2000 Sección B.2.5.2. Necesidades de la planta de tratamiento deben estar entre el 3 y el 5% del caudal medio diario para atender las necesidades de lavado de la planta de tratamiento.
	CONDUCCIÓN (%)	RAS - 2000 Sección B.2.5.3 Pérdidas en la conducción expresa después de la planta de tratamiento y antes del comienzo de la red de distribución. Esta cantidad debe ser un porcentaje del caudal medio diario, el cual debe ser inferior al 5%.
DOTACIÓN NETA CORREGIDA (m3/hab-día)	MÁXIMA Y MÍNIMA	Incremento que debe tener la dotación neta mínima

		y máxima para poder asumir las perdidas en aducción, conducción y la PTAP.
DOTACIÓN NETA CORREGIDA CABECERA MUNICIPAL (m3/día)	MÁXIMA Y MÍNIMA	Consumo neto corregido por cabecera municipal.
% PERDIDAS TÉCNICAS		Las pérdidas técnicas para el cálculo de la dotación bruta adoptada fue del 40%, porcentaje que sobrepasa el valor admisible dispuesto en la RAS pero que se aproxima más a las condiciones de funcionamiento e infraestructura en las zonas urbanas sin registros de información. RAS - 2000 Sección B.2.5
DOTACION BRUTA (m3/hab-día)		RAS - 2000 Sección B.2.6 DOTACIÓN BRUTA. Relación entre el promedio de la dotación máxima y mínima corregida, con las pérdidas técnicas del sistema. Resultante de la aplicación de la siguiente ecuación. $$D_{Bruta} = \frac{D_{Neta}}{1 - \%P}$$
DOTACIÓN BRUTA (m3/día)		Dotación bruta corregida por cabecera municipal.
DEMANDA DE AGUA USO DOMÉSTICO (m3/año)	CABECERA MUNICIPAL	La dotación bruta para la población de la cabecera municipal en 365 días del año.
AREA RURAL		
NOMBRE ACUEDUCTO Y CUENCA ABASTECEDORA	CUASPUD, IPIALES	Nombre de los acueductos rurales localizados en la corriente principal del río Blanco.
USUARIOS Y POBLACIÓN BENEFICIADA	USUARIOS Y POBLACIÓN	Número de usuarios suscritos a cada acueducto y promedio estimado de la población beneficiada, teniendo en cuenta el número de habitantes por vivienda establecido en el Cuadro 35. (Arriba).
POBLACIÓN CENSO DANE 2005 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN 2009	SECTORIZACIÓN DANE	A partir de los sectores del censo de población creados por el DANE, se delimitaron las áreas que forman parte de la cuenca de rio Blanco, y se vinculó la información censal obtenida mediante el sistema de consulta REDATAM a éstas áreas, posteriormente se obtuvo la población rural asentada en la cuenca con densidad de población como se indica en el Cuadro 37. (Abajo) Se emplearon proyecciones de población año 2009, establecidas oficialmente por el DANE, con los cuales se determinó la tasa de crecimiento anual y se proyectó la población en cada sector la cual tiene datos del censo 2005. Ver Cuadro 37. (Abajo)
DOTACIÓN NETA	RURAL L/hab-día	Dotación neta fue retomada de los módulos de consumo dispuestos por la CAR, para áreas rurales por piso térmico Tabla 4.22. Página 10.
DOTACIÓN BRUTA (m3/día)		Número de habitantes de la zona rural por la dotación neta.
DEMANDA DE AGUA USO DOMÉSTICO (m3/año)	ZONA RURAL	La dotación bruta para la población de la cabecera municipal en 365 días del año.

Fuente. Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. CORPONARIÑO

Cuadro 43. Estimación de población, áreas rurales Cuenca río Blanco

MUNICIPIO	SECTOR CODIGO DANE	AREA TOTAL SECTOR Ha	ÁREA SECTOR DENTRO DE CUENCA (Ha)	POBLACION SECTOR (Hab)	DENSIDAD (Hab/Ha)	POBIACION CUENCA CENSO 2005 (Hab)	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL (R) (Hab)	POBLACIÓN CUENCA PROYECTADA 2009 (Hab)	POBLACION CUENCA CENSO 2005 (Hab)	POBLACIÓN CUENCA PROYECTADA 2009 (Hab)
CUASPUD	52224300101	5.572	4.612	6.085	1,09	5.037	0,003	5.088	5.037	5.088

Fuente. Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. CORPONARIÑO

Como resultado se estimó la demanda de agua en las cabeceras municipales (CM) de Cuaspud e Ipiales, así mismo en las áreas rurales del municipio de Cuaspud, obteniendo una demanda de agua para uso doméstico en el área urbana de **8.996.247,24** m^3 al año ó **9,0** millones de m^3 al año y rural (AR) de **139.384,38** m^3 por año **0,14** millones de m^3 al año. Ver cuadros.

Cuadro 44. Demanda de uso doméstico cabeceras municipales de la corriente principal Rio Blanco

MUNICIPIO	LOCALIZACION	POBLACIÓN PROYECTADA DANE 2009	DOTACIÓN BRUTA CABECERA MUNICIPAL m^3/día	DEMANDA DE AGUA USO DOMÉSTICO CABECERA MUNICIPAL	DEMANDA DE AGUA USO DOMÉSTICO CABECERA MUNICIPAL millones m^3/año
CUASPUD	CABECERA MUNICIPAL	2.138	512,22	186.962,12	0,19
IPIALES		77.490	24.135,03	8.809.285,12	8,81
TOTAL		79.628	24.647,25	8.996.247,24	9,0

Fuente. Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. CORPONARIÑO

Cuadro 45. Demanda de uso doméstico áreas rurales cuenca Rio Blanco

MUNICIPIO	POBLACIÓN AJUSTADA AL CENSO DANE 2009	DEMANDA DE AGUA USO DOMÉSTICO m3/año	DEMANDA DE AGUA USO DOMÉSTICO millones m3/año
CUASPUD 53%	3.055	139.384,38	0,14
TOTAL	3.055	139.384,38	0,14

Fuente. Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. CORPONARIÑO

Finalmente la demanda de agua para uso doméstico en la corriente principal del río Blanco es:

9.135.631,62 m^3/año - 9,14 millones de metros cúbicos al año

Esta demanda de agua fue estimada sobre la cota base del río Blanco, con lo cual se concluye que existe presión de uso de tipo doméstico, ya que se extrae un caudal significativo, para el acueducto que abastece a las ciudades de Ipiales y Carlosama.

Demanda de agua para uso pecuario (DUP)

La demanda de agua para uso pecuario se determinó a partir del volumen de producción de animales de importancia comercial, como bovinos, aves de corral,

porcinos y equinos, además se incluyó animales de tipo cuyícola y cunícola; por un factor de consumo aproximado como se describe a continuación:

Cuadro 46. Factores de consumo por tipo de animal

TIPO DE ANIMAL COMERCIAL	TEMPERATURA	CONSUMO (m³/Animal - año)	FUENTE
BOVINO	10	11,58	Anexo 3. de la Resolución No. 865 de 2004.
	14,4	13,33	Anexo 3. de la Resolución No. 865 de 2004.
	21,1	15,61	Anexo 3. de la Resolución No. 865 de 2004.
	26,6	19,65	Anexo 3. de la Resolución No. 865 de 2004.
	32,2	22,75	Anexo 3. de la Resolución No. 865 de 2004.
PORCINOS	FRIO < 17	9,13	Módulos de Consumo CAR, septiembre 2005.
	MEDIO 17 - 24	10,22	Módulos de Consumo CAR, septiembre 2005.
	CÁLIDO > 24	10,95	Módulos de Consumo CAR, septiembre 2005.
AVES POSTURA	-	0,16	Módulos de Consumo CAR, septiembre 2005.
AVES ENGORDE	-	0,16	Módulos de Consumo CAR, septiembre 2005.
AVES TRASPATIO	-	0,16	Módulos de Consumo CAR, septiembre 2005.
EQUINOS	FRIO < 17	7,30	Módulos de Consumo CAR, septiembre 2005.
	MEDIO 17 - 24	9,13	Módulos de Consumo CAR, septiembre 2005.
	CÁLIDO > 24	10,95	Módulos de Consumo CAR, septiembre 2005.
	FRIO < 17	5,48	Módulos de Consumo CAR, septiembre 2005.
	MEDIO 17 - 24	7,30	Módulos de Consumo CAR, septiembre 2005.
	CÁLIDO > 24	9,13	Módulos de Consumo CAR, septiembre 2005.
CUNICOLA	-	0,16	http://www.mailxmail.com/curso-informaciones-utiles-sanidad-animal/consumo-agua-2
CUYICOLA	-	0,03	100 ml Por día. FAO http://www.fao.org/docrep/W6562S/w6562s04.htm

Fuente. Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. CORPONARIÑO

- **Sector Bovino**. Considerando que la información pecuaria se encuentra por municipio y no por alguna unidad hídrica como cuenca, Subcuenca o microcuenca, se vio la necesidad de estimar el volumen de producción parcial que representa la sección de los municipios que se incluyen en la cuenca del río Blanco, para ello se afectó la producción total con el porcentaje de área de los municipios que hace parte de la cuenca.

Según la metodología establecida por el IDEAM, el factor de consumo de agua en bovinos fue tomado de valores aproximados dispuestos en el Anexo 3 de la Resolución No. 865 de 2004 (*National Research Council. USA 1996*); la temperatura media de cada sección de los municipios que están dentro de la cuenca, fue calculada a través del mapa raster de temperatura, tomando como promedio y según lo establecido en el anexo de la Resolución un consumo promedio por animal de 31,73 litros/día.[8]

Cuadro 47. Consumo de agua – Bovinos por municipio cuenca río Blanco

MUNICIPIO	% AREA MUNICIPIO EN CUENCA RIO BLANCO	TOTAL BOVINOS MUNICIPIO	TEMP MPIO (°c)	CONSUMO AGUA BOVINOS (m^3/Año)
Cuaspud	81.1	7.030	10	66,062
Cumbal	61.2	11.203	8	79.388
TOTAL		18.233	18	145.450

Fuente. Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. CORPONARIÑO

[8] CORPONARIÑO, Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. Pág. 95

El consumo de agua para el sector bovino, estimado en la cuenca del río Blanco es ***145.450 m^3/año ó 0,14 millones de m^3/año***.

- **Sector Porcícola.** El número de porcinos en la cuenca de río Blanco fue estimado a partir de la producción total establecida en el censo consolidado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), con el porcentaje de área de los municipios que hacen parte de la cuenca, (Ceso pecuario oficial ICA 2008).

El consumo de agua se estimó teniendo en cuenta los módulos de consumo dispuestos por la CAR, como consumo neto teórico de agua en bebederos (L/animal-día), distinguido por piso térmico Tabla 3.4 y el consumo neto teórico de agua para operación y mantenimiento de planteles (L/animal-día), de Tabla 3.5.[9]

Cuadro 48. Consumo de agua – Porcinos por municipio cuenca río Blanco

MUNICIPIO	% AREA MUNICIPIO EN CUENCA RIO BLANCO	TOTAL PORCINOS MUNICIPIO	TEMP MPIO (°c)	CONSUMO AGUA PORCINOS (m^3/Año)
Cuaspud	81.1	2.200	10	16,289
Ipiales	0.7	12.958	11	81.0
TOTAL		7.700	21	16.370

Fuente. Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. CORPONARIÑO

El consumo de agua estimado del sector porcino en la cuenca del río Blanco se estima en ***16.370 m^3/año ó 0,016 millones de m^3/año.***

- **Sector Avícola.** Los consumos de agua promedios fueron tomados de cifras establecidas por FENAVI en el año 2000, sin embargo éstos consumos varían de acuerdo con el nivel de producción, el estado de salud y los valores de nutrición aviar comercial, resultando valores aproximados si se tiene en cuenta la generalidad de la información con la que se dispone. Teniendo en cuenta el promedio de temperatura de la cuenca y el tipo de producción, los factores de consumo de agua adoptados a voluntad en aves de corral con nueve semanas de producción para pollos de engorde fue 300 litros por cada 1000 aves (300 litros/día por cada 1.000 aves a una altura superior de 800 m.s.n.m y 600 litros/día por cada 1.000 aves a una altura inferior de 800 m.s.n.m[10]), para gallinas ponedoras con el 90% de producción, el consumo de agua adoptado fue 180 litros por cada 1000 aves.

[9] CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. Subdirección de gestión ambiental compartida, concepto SGAC No. 256 de 2005. Estudio Módulos de Consumo. Bogotá. Pág. 9.
[10] Este factor de consumo fue tomado del resumen del SENA, Cálculo de la demanda potencial de agua en Colombia para el año 2004.

Cuadro 49. Consumo de agua aves por municipio cuenca río Blanco

MUNICIPIO	% AREA MUNICIPIO EN CUENCA RIO BLANCO	AVES TRASPATIO	AVES ENGORDE	TEMP MPIO (°c)	CONSUMO AGUA AVES (m^3/Año)
Cuaspud	81.1	12.982	0	10	1,090
Ipiales	0.7	34	18	11	4
TOTAL		7.700	18	21	1.094

Fuente. Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. CORPONARIÑO

La demanda de agua para el sector avícola en la corriente río Blanco es ***1.094 m^3/año ó 0,001 millones de m^3/año.***

- **Sector Equinos.** El censo pecuario elaborado por Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), reporta una producción de equinos importante, destacándose en la zona el alto consumo de carne proveniente de éste animal.

El consumo de agua se estimó teniendo en cuenta los módulos de consumo dispuestos por la CAR, como consumo neto teórico de agua en bebederos (L/animal-día), distinguido por piso térmico Tabla 3.4[11]

.

Cuadro 50. Consumo de agua equinos por municipio cuenca río Blanco

MUNICIPIO	% AREA MUNICIPIO EN CUENCA RIO BLANCO	TOTAL CABALLOS MUNICIPIO	TEMP MPIO (°c)	CONSUMO AGUA AVES (m^3/Año)
Cuaspud	81.1	12.982	10	404,75
Cumbal	61.2	1.800	8	3.698,33
Ipiales	0.7	500	11	2,51
TOTAL		7.700	21	4.105,59

Fuente. Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. CORPONARIÑO

La demanda de agua para el sector equino en la corriente del río Blanco es ***4.105,59 m^3/año ó 0,004 millones de m^3/año.***

- **Sector Ovino.** Los datos se tomaron del censo pecuario elaborado por Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y el consumo de agua se estimó teniendo en cuenta los módulos de consumo dispuestos por la CAR, como consumo neto teórico de agua en bebederos (L/animal-día), distinguido por piso térmico Tabla 3.4.[12]

[11] CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. Subdirección de gestión ambiental compartida, concepto SGAC No. 256 de 2005. Estudio Módulos de Consumo. Bogotá. Pág.9.
[12] Ibíd., p. 9.

Cuadro 51. Consumo de agua ovinos por municipio cuenca río Blanco

MUNICIPIO	% AREA MUNICIPIO EN CUENCA RIO BLANCO	TOTAL OVINOS MUNICIPIO	TEMP MPIO (°c)	CONSUMO AGUA AVES (m^3/Año)
Cuaspud	81.1	220	10	977
Cumbal	61.2	2.500	8	3.852
Ipiales	0.7	0	11	0
TOTAL		7.700	21	4.829

Fuente. Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. CORPONARIÑO

La demanda de agua para el sector equino en la corriente del río Blanco es ***4.829 m^3/año ó 0,0045 millones de m^3/año.***

- **Sector cuyícola**. En general la producción cuyicola en el Departamento se ha constituido en un sector de importancia comercial, e igualmente por su gran relevancia en la crianza familiar de autoconsumo. Sin embargo y a pesar de que en el suministro de agua de bebida a los cuyes no es habitual, existen factores que pueden incidir en su consumo, las cuales dependen del tipo de alimentación, y condiciones ambientales.[13]

Teniendo en cuenta que los cuyes de recría requieren entre 50 y 100 ml de agua por día, así como el clima de la cuenca del río Blanco se adoptó un consumo de agua por cuy de 70 ml de agua diaria. La estimación de la producción se realizó con base en el Consolidado Agropecuario Departamental[14]

Cuadro 52. Consumo de agua cuyes por municipio cuenca río Blanco

MUNICIPIO	% AREA MUNICIPIO EN CUENCA RIO BLANCO	TOTAL CUYES MUNICIPIO	TEMP MPIO (°c)	CONSUMO AGUA AVES (m^3/Año)
Cuaspud	81.1	5.600	10	116
Ipiales	0.7	25.000	11	0
TOTAL		7.700	21	116

Fuente. Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. CORPONARIÑO

El consumo estimado de agua en el sector cuyícola para la cuenca del río Blanco se estima en ***116 m^3/año ó 0,0001 millones de m^3/año.***

Finalmente la demanda de agua para uso pecuario en la cuenca del río Blanco es: ***171.964 m^3/año ó 0,17 millones de metros cúbicos al año.***

[13] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). Producción de cuyes (Cavia porcellus), [en línea]. <http://www.fao.org/docrep/W6562S/w6562s04.htm> [Citado el 15 de noviembre de 2009]

[14] SECRETARIA DE AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE DE NARIÑO. Consolidado agropecuario. Pasto, 2007. p 13.

Demanda de agua para uso industrial (DUI)

El sector industrial en la corriente del río Blanco se identificó a partir de los Planes de uso eficiente y ahorro de agua de los municipios de Cuaspud - Carlosama, Ipiales y Cumbal, los cuales ya se encuentran aprobados, reportes de la empresa de servicios públicos de Ipiales EMPOBANDO, y las reportadas por las administraciones municipales.

Con esta información se procedió a clasificar las actividades productivas con el código CIIU 3121 identificando para la corriente del rio Blanco la elaboración de productos lácteos y fabricación de ladrillos, para los cuales se adoptó los siguientes factores de consumo: 20,9 m^3/ton en fabricación de productos lácteos (conforme a lo dispuesto en el Anexo 1 de la Resolución No. 865 de 2004) y 1.5 litros de agua para la elaboración de un ladrillo[15]).[16]

Finalmente la demanda de agua para uso industrial en la corriente del río Blanco se estima en: ***527.234,864 m^3/año ó 0,527 millones de metros cúbicos al año***

- **Demanda de agua para el sector servicios**

Posterior a la identificación de los usuarios del sector servicios localizados en la corriente, se realizó la estimación del consumo de agua para cada establecimiento según el tipo de servicio prestado por la empresa, instituto o centro, para lo cual se recurrió a consumos típicos establecidos para el sector comercial e institucional por López Cualla (2006)[17], los cuales se relacionaron por animal sacrificado, área del establecimiento, número de parroquianos para restaurantes, empleados, alumnos, número de camas; el factor de consumo de agua por institución educativa fue tomado de módulos de consumo dispuestos por la CAR, para áreas rurales por piso térmico Tabla 4.23. Página 11[18].

A continuación se presentan los factores de consumo empleados para la estimación de la DUS:

[15] GONZÁLEZ MANCILLA, Fernando Osvaldo. Proceso de fabricación de ladrillos. Universidad Politécnica de Puebla. México, abril de 2008. p 23.

[16] CORPONARIÑO, Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. Pág. 95

[17] LÓPEZ CUALLA, Ricardo Alfredo. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Bogotá: Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Segunda Edición, 2006. p 57.

[18] CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. Subdirección de gestión ambiental compartida, concepto SGAC No. 256 de 2005. Estudio Módulos de Consumo. Bogotá. 14 p

Cuadro 53. Factores de consumo de agua sector servicios

DESCRIPCIÓN	CONSUMO	UNIDAD
Beneficio y distribución de aves	21	Litros/ave[25]
Factores de consumo retomados por López Cualla, 2000.[26]		
Escuelas diurnas sin cafeterías, sin gimnasio y sin duchas (por alumno)	45	L/día por alumno
Oficina	80	L/día por empleado y 10 m^2,
Sacrificio de ganado bovino	1300	L/ por cabeza Bovino sacrificado
Sacrificio de ganado porcino	250	L/ por cabeza de porcino sacrificado
Hospitales	400	Lt/día por enfermo
Hospitales	900 - 1500	Lt/día por cama
Instituciones, excepto hospitales	300	Lt/día por persona
Hoteles sin baño privado	200	Lt/día por persona
Lavado de automóviles	354	Litros por vehículo pequeño[27]
Lavado de automóviles	1.092	Litros por vehículo mediano[28]
Restaurantes con servicios sanitarios	32,5	Lt/día por parroquiano
Restaurantes sin servicios sanitarios	11	Lt/día por parroquiano
Lavado de Zanahoria	78	Litros por bulto de 60 Kg[29]

Fuente. Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. CORPONARIÑO

La demanda de agua para el sector servicios estimada en la cuenca del río Blanco es: ***543.418,40 m^3/año ó 0,54 millones de metros cúbicos al año***

Demanda de agua para uso agrícola (DUA)

La estructura agraria de la cuenca de río Blanco se caracteriza por latifundios y minifundios, estos últimos se orientan principalmente a una producción de autoconsumo de la población campesina, en los predios medianos se genera en mayor proporción la producción de alimentos, que se comercializa regionalmente; los grades latifundios se orientan especialmente a la producción ganadera y la producción se dirige a la industria de lácteos.[19]

En el siguiente cuadro se presenta la estimación de la demanda de agua para uso agrícola a nivel mensual y anual, establecida para la corriente del río Blanco con base en las áreas cultivadas.

[19] CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO. Plan de Ordenamiento de la cuenca del río Blanco. Ipiales. Diciembre, 2008. p 30.

Cuadro 54. Estimación demanda de agua para uso agrícola cuenca del río Blanco

MICROCUENCA	COBERTURAS	ÁREA (Ha)	DUA (millones m3)			DUA (millones m3)	DUA TOTAL MICROCUENCA (millones JUL AGO SEP m3/año)
			JUL	AGO	SEPT		
RIO BLANCO	CULTIVO DE PAPA	42,10	0,000	00,00	00,00	0,000	0,000
	MOSAICO DE PASTOS Y CULTIVOS, PAPA, MAIZ, HORTALIZAS	565,44	0,000	0,001	0,000	0,001	0,001
	PASTOS MANEJADOS	23,52	0,001	0,003	0,000	0,003	0,004

Fuente. Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. CORPONARIÑO

Como se observa en el cuadro, la demanda de agua se genera con mayor intensidad en algunos meses del año, es decir en la temporada más seca la cual se presenta en los meses de julio, agosto y en menor medida en el mes de septiembre; en los meses restantes la DUA es nula, lo que significa que los requerimientos de los cultivos son ambientalmente cubiertos, sin embargo es pertinente aclarar que el presente análisis se ha desarrollado bajo valores medios de precipitación y evapotranspiración potencial lo que significa que los déficit de agua presentados son prácticamente imperceptibles y generales, por el contrario un proceso más detallado podría llevar a consumos de agua adicionales para este tipo de uso.[20]

Finalmente la demanda de agua para uso agrícola estimada en la corriente del río Blanco es: ***220.500,96 m^3/año ó 0,22 millones de metros cúbicos al año***

Demanda de agua total (DT)

La demanda de agua total, obtenido como la sumatoria de las demandas por categoría de uso, como son: la demanda de agua para uso agrícola (DUA), demanda de agua para uso doméstico (DUD), demanda de agua para uso industrial (DUI), demanda de agua para el sector servicios (DUS) y demanda de agua para uso pecuario (DUP), para la corriente del río Blanco es:

$$DT = DUD + DUI + DUS + DUA + DUP$$

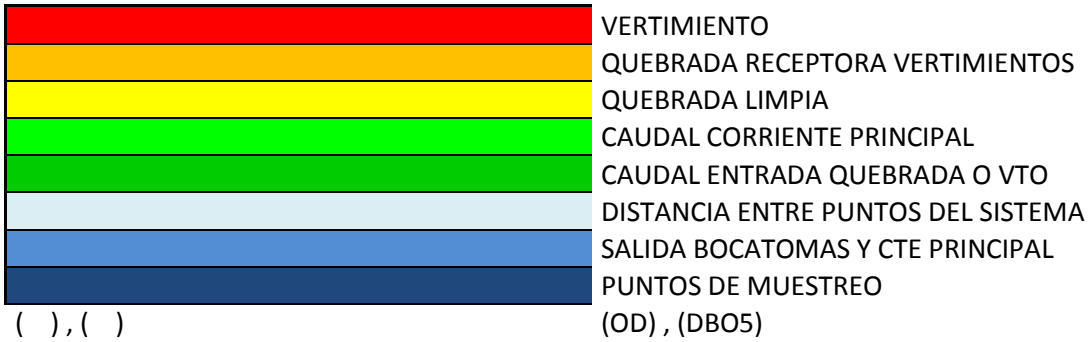
[20] CORPONARIÑO, Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. Pág. 111-112

DUD = Demanda de Agua para Uso Doméstico (*9,14 millones m^3/año)*
DUI = Demanda de Agua para uso Industrial. (*0,527 millones m^3/año)*
DUS = Demanda de Agua para el Sector Servicios. (*0,54 millones m^3/año)*
DUA = Demanda de Agua para Uso Agrícola. (*0,22 millones m^3/año)*
DUP = Demanda de Agua para Uso Pecuario (*0,0001 millones m^3/año)*
.
DT = Demanda Total de agua ***10,42 millones de metros cúbicos al año***

El cálculo de los consumos de agua por categoría de uso, permitió establecer que la mayor demanda es la generada por el uso doméstico, seguido de la demanda del sector de servicios, el uso industrial; y en menor proporción las demandas de agua para uso pecuario.

6.7.3 Diagrama de Ubicación de Vertimientos, Afluentes y Captaciones

Uno de los aspectos importantes en el ordenamiento del recurso hídrico del río Blanco, es la cantidad de vertimientos tanto industriales como domésticos que tienen confluencia sobre el cauce principal. Durante el trabajo de campo se detalló las diferentes entradas las cuales fueron clasificadas mediante un código de colores presentado y descrito a continuación.



El color ROJO, según el código de colores muestra las entradas donde se incluye el alcantarillado tanto industrial como domestico, al igual que los vertimientos directos de usuarios que no cuentan con el servicio de alcantarillado.

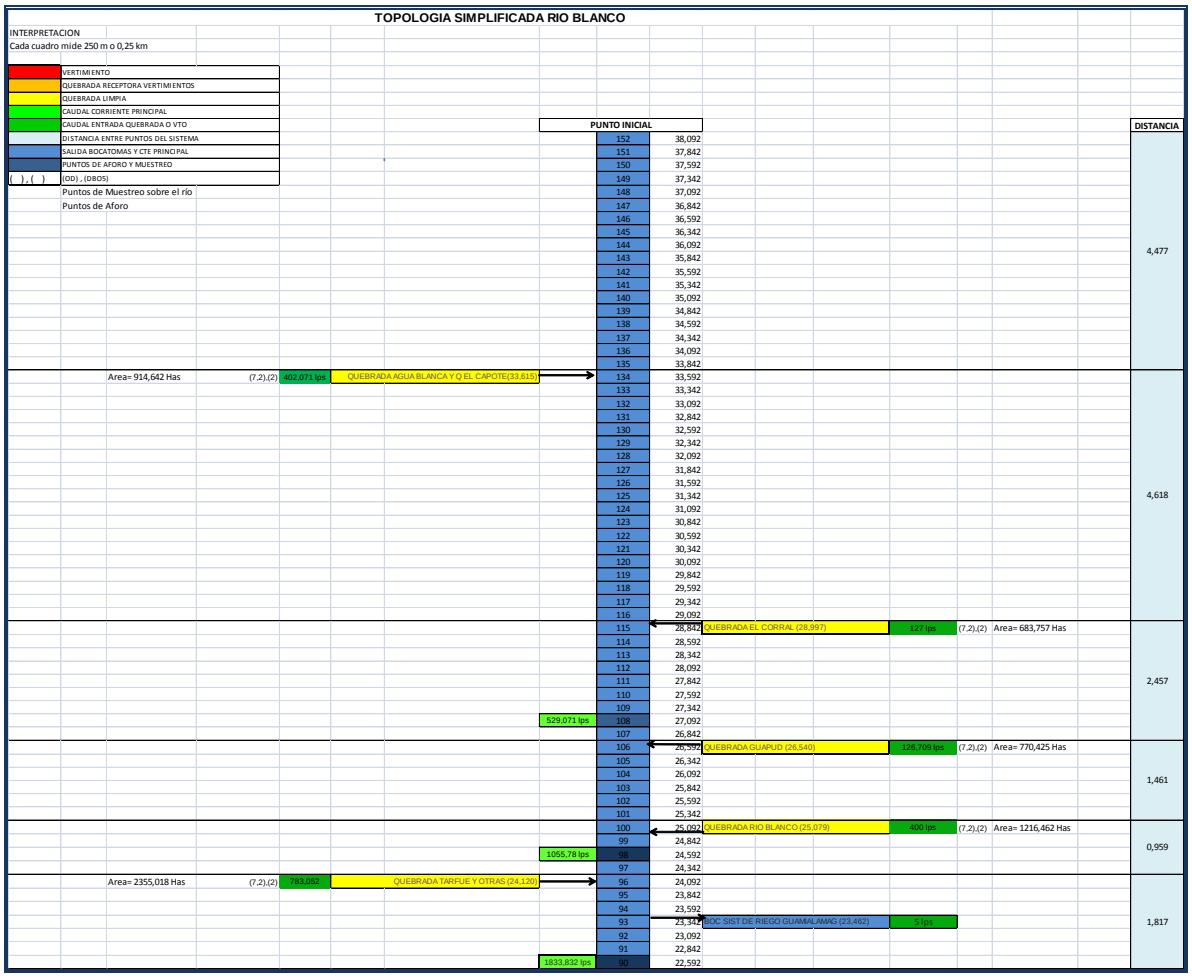
El color Anaranjado indica que existe una quebrada que tiene algún tipo de afectación por usuarios que se ubican al lado del cauce principal, con un color, mientras que en el color amarillo se clasifican todas las quebradas que tienen confluencia con el cauce principal del río Blanco que no tienen ningún tipo de contaminación que pueda afectar sus condiciones fisicoquímica.

El color verde claro representa un reporte de los caudales tomados en campo sobre el cauce principal, mientras que con un color verde más oscuro se muestran los reportes de los caudales de algunas de las quebradas o vertimientos que tienen confluencia sobre el río Blanco.

El color azul claro índica las distancias entre los puntos donde se identificó los vertimientos existentes sobre el cauce principal. El color azul oscuro muestra exactamente los puntos donde se realizó las dos jornadas de muestreo fisicoquímico y microbiológico. Y los paréntesis señalan los valores de los parámetros de Oxígeno Disuelto y Demanda Bioquímica de Oxígeno de las entradas al río.

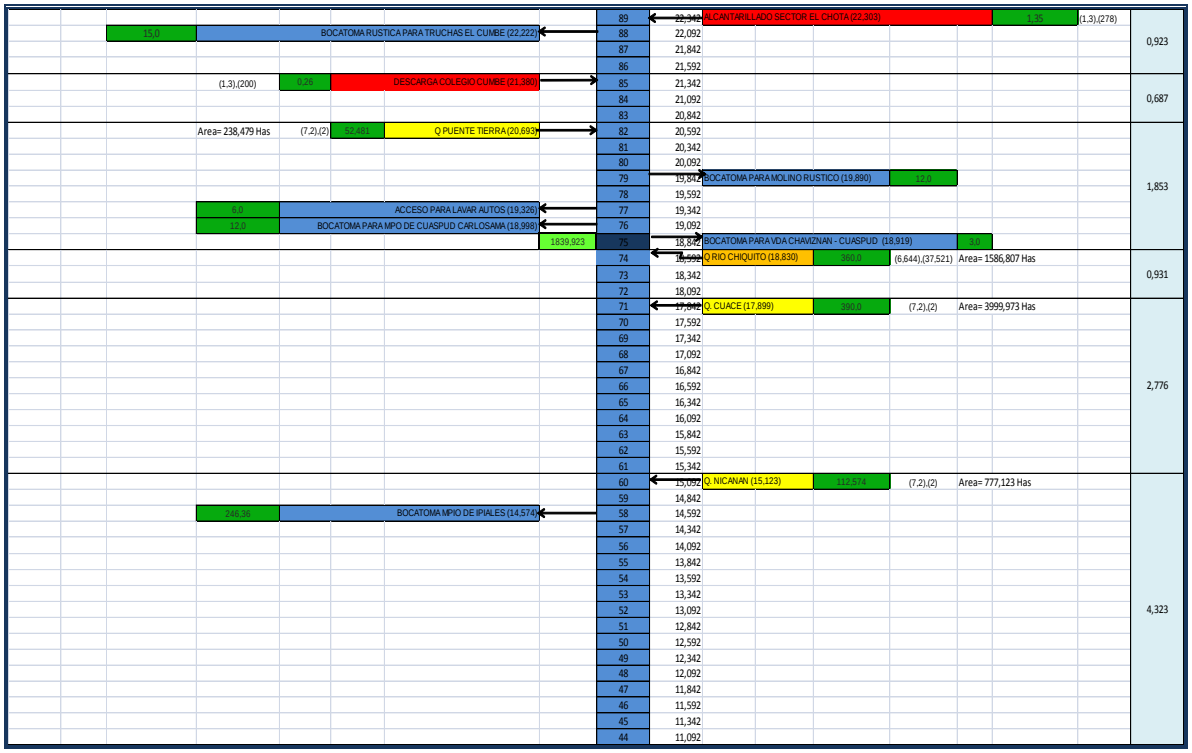
Se presenta el perfil completo del río, en el cual se ubican todos los afluentes, vertimientos, captaciones, puntos de aforo y puntos de muestreo sobre la corriente principal del río Blanco.

Figura 11. Zona 1 - Esquema de Perfiles de modelación detallada del río Blanco



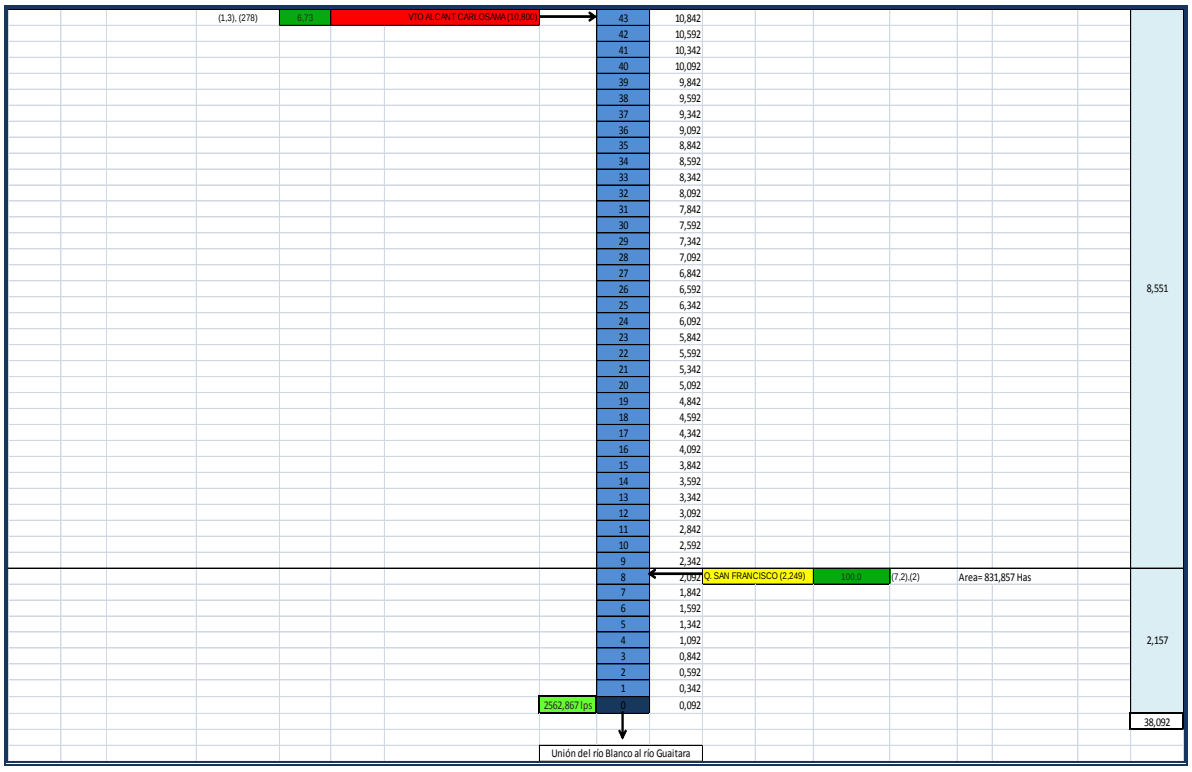
Fuente. Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. CORPONARIÑO

Figura 12. Zona 2 - Esquema de Perfiles de modelación detallada del río Blanco



Fuente. Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. CORPONARIÑO

Figura 13. Zona 3 - Esquema de Perfiles de modelación detallada del río Blanco



Fuente. Índice de Escasez Rio Blanco – 2010. CORPONARIÑO

6.7.4 Determinación de la Línea Base de Cargas Contaminantes

Metodología

Para la determinación de las cargas contaminantes, se efectuaron dos campañas de muestreo, la primera en época de invierno y la otra en época de verano. Estas muestras fueron analizadas por los Laboratorios Especializados de la Universidad de Nariño en un convenio suscrito con la Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO. Ver Anexo F

En cada jornada se realizó la toma y preservación de las cinco muestras de acuerdo a las recomendaciones del laboratorio de la Universidad de Nariño, así:

Muestras que no requieren Fijación:

1. Fisicoquímicos: Llenar frasco de plástico de 2 Litros sin dejar burbujas.
2. Microbiológico: Llenar frasco pequeño directo de la fuente y dejar un espacio de aire.

Muestras que requieren Fijación:

3. Grasas y Aceites: Llenar frasco de vidrio. 1ml de HCL
4. OD: Llenar directamente de la fuente el Winkler en sentido de la corriente para que no entre con presión y con burbujas (tapar y destapar sumergido).
   Agregar 1ml de Sulfato Manganoso y 1ml de Acido, mezclar y dejar sedimentar; por ultimo agregar 1ml de Acido Sulfúrico H_2SO4 y mezclar.
5. DQO: Frasco de 1 Litro purgar, agregar 1ml de Acido Sulfúrico H_2SO4 y llenar.

Primera campaña de muestreo

Para llevar a cabo la primera campaña de muestreo y aforo, se priorizaron diez (10) puntos, de los cuales ocho (8) se repartieron entre la parte alta, media y baja del río Blanco y dos (2) en la quebrada río Chiquito, una en la zona alta y otra antes de la confluencia al río Blanco. Los puntos focalizados son importantes porque se ubican vertimientos y bocatomas que inciden en los componentes de calidad y cantidad del río.

En la primera campaña de muestreo, se conformaron cuatro (4) grupos, de los cuales tres (3) se encargaron de la toma de muestras y el otro grupo de los aforos, así:

- **Fecha Muestreo:** 10 de Agosto 2011
- **Muestreo No:** G – 1
- **Zona Muestreo:** Parte alta del río Blanco
- **Puntos de Muestreo:** 3

Cuadro 55. Puntos de muestreo en la zona alta del río Blanco y la quebrada río Chiquito

No.	PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCION
1	QUEBRADA GUAPUD	Toma de la muestra antes de la unión de la quebrada Guapud con el río Blanco.
2	PUENTE INICIO EL SALADO	Toma de la muestra antes del puente donde inicia el sector El Salado, municipio de Cumbal.
3	EN EL CHILCO AGUAS ARRIBA RIO CHIQUITO	Toma de la muestra antes de la descarga de hogar infantil, sector El Chilco, vereda Tasmag, municipio de Cumbal. Preguntar por el señor Diovigildo Aza 3148118998

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Imagen 35. Registro fotográfico primera campaña de muestreo, zona alta del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- **Fecha Muestreo:** 10 de Agosto 2011
- **Muestreo No:** G – 2
- **Zona Muestreo:** Parte media del río Blanco
- **Puntos de Muestreo:** 5

Cuadro 56. Puntos de muestreo en la zona media del río Blanco y parte baja de la quebrada río Chiquito

No.	PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCION
1	ANTES DESCARGA ALCANTARILLADO EL CHOTA	Toma de la muestra antes del puente en el sector El Chota, municipio de Cumbal.
2	DESPUES DESCARGA ALCANTARILLADO EL CHOTA	Toma de la muestra 10 - 20 m después de la descarga del alcantarillado del sector El Chota, municipio de Cumbal. Preguntar por el señor Pedro Segundo Yepez 3113486851
3	RIO CHIQUITO AGUAS ABAJO ANTES DE UNIRSE AL RIO	Toma de muestra en la quebrada río Chiquito antes de unirse al río Blanco, por la vía a

	BLANCO	Chaviznan
4	ANTES CONFLUENCIA RIO CHIQUITO	Toma de la muestra en el río Blanco antes de la confluencia de la quebrada río Chiquito, en el puente vía a la vereda de Chaviznan
5	DESPUES CONFLUENCIA RIO CHIQUITO	Toma de la muestra en el río Blanco después de la confluencia de la quebrada río Chiquito, más abajo del puente de Chaviznan.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Imagen 36. Registro fotográfico primera campaña de muestreo, zona media del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- **Fecha Muestreo:** 10 de Agosto 2011
- **Muestreo No:** G – 3
- **Zona Muestreo:** Río Blanco, municipio Cuaspud Carlosama
- **Puntos de Muestreo:** 3

Cuadro 57. Puntos de muestreo, río Blanco municipio de Cuaspud Carlosama

No.	PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCION
1	ANTES DESCARGA ALCANTARILLADO CUASPUD CARLOSAMA	Toma de la muestra en el río Blanco antes de la descarga del alcantarillado del municipio Cuaspud, municipio de Cuaspud por la vía a Makas. Acercarse a la empresa EMPOCARLOSAMA S.A.S, allí espera un técnico para llevarlos hasta el punto.
2	DESPUES DESCARGA ALCANTARILLADO CUASPUD CARLOSAMA	Toma de la muestra en el río Blanco 10 – 20 m después de la descarga del alcantarillado del municipio de Cuaspud, por la vía a Makas..

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Imagen 37. Registro fotográfico primera campaña de muestreo, río Blanco municipio de Cuaspud



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- **Fecha de Aforo:** 10 de Agosto 2011
- **Aforo No:** G – 3
- **Puntos de Aforo:** 10

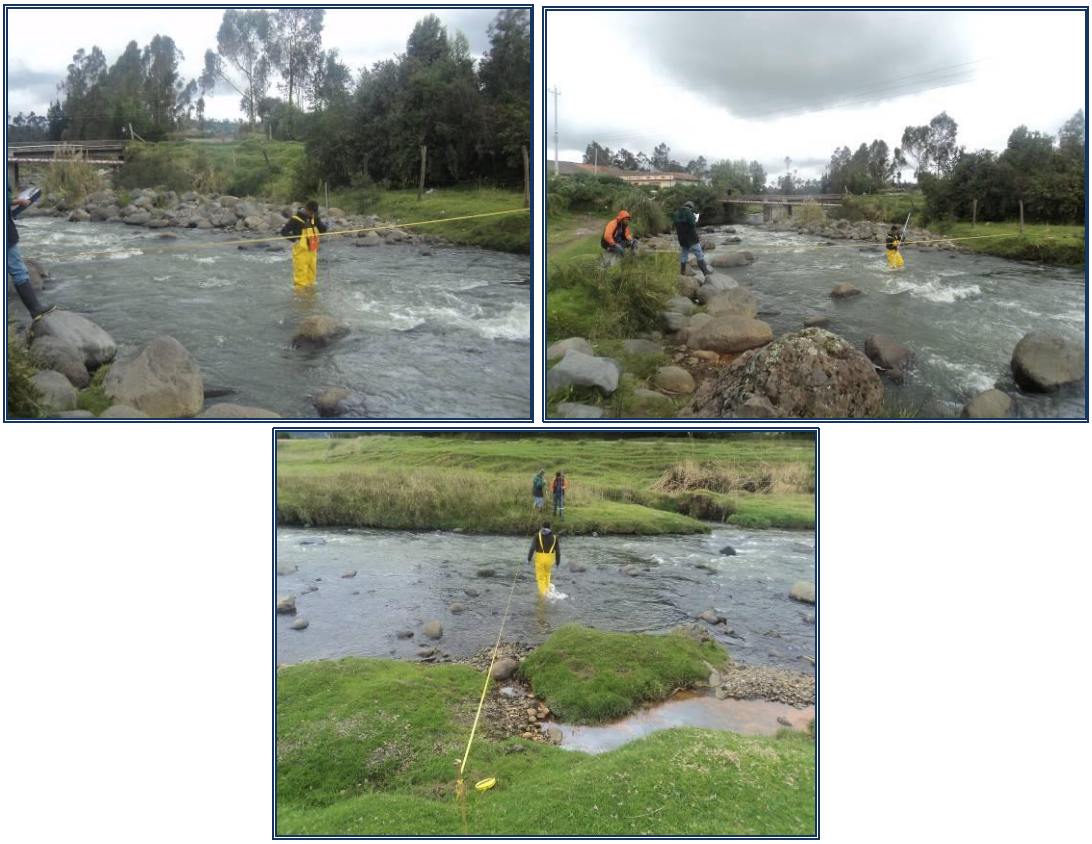
Cuadro 58. Puntos de aforo, zona alta, media y baja del río Blanco.

No	PUNTOS DE AFORO	DESCRIPCION
1	SOBRE LA QUEBRADA GUAPUD ANTES UNION	Quebrada Guapud, vereda Cuaical, municipio de Cumbal
2	SOBRE RIO BLANCO DESPUES QUEBRADA GUAPUD	Aforo de caudal en el río Blanco después de la unión de la quebrada Guapud, vereda Cuaical, municipio de Cumbal
3	SOBRE RIO BLANCO EN EL SECTOR EL SALADO	Aforo de caudal en el río Blanco, después del puente donde inicia el sector El Salado, Cumbal
4	SOBRE RIO BLANCO EN EL SECTOR EL CHOTA	Aforo de caudal en el río Blanco después del puente del sector el Chota, Cumbal
5	RIO BLANCO EN LA VEREDA DE CUASPUD CHIQUITO – CUAPUD GRANDE	Aforo de caudal sobre el río Blanco después del puente de las veredas Cuaspud Chiquito y Cuaspud Grande, Cumbal.
6	SOBRE RIO BLANCO ANTES UNION DE RIO CHIQUITO	Aforo de caudal sobre el río Blanco antes de la unión de la quebrada río Chiquito, después de la bocatoma del municipio de Carlosama, vereda Chaviznan
7	SOBRE LA QUEBRADA LOS SAPOS ANTES DE UNION AL RIO BLANCO	Aforo de caudal sobre el río Blanco antes de la unión de la quebrada los sapos, después del puente de la vereda Chaviznan, del municipio de Carlosama.
8	DESPUES UNION QUEBRADA LOS SAPOS	Aforo de caudal sobre el río Blanco después de la unión de la quebrada los sapos, después del puente de la vereda Chaviznan, del municipio de Carlosama.
9	SOBRE LA QUEBRADA RIO CHIQUITO, AGUAS ARRIBA, SECTOR EL CHILCO	Aforo de caudal sobre la quebrada río Chiquito, en el sector El Chilco, municipio de Cumbal. Preguntar por Diovigildo Aza
10	SOBRE EL RIO CHIQUITO ANTES CONFLUENCIA AL RIO BLANCO	Aforo de caudal sobre la quebrada río Chiquito antes de la confluencia al río Blanco, por el

		puente de Cjaviznan.
11	SOBRE RIO BANCO ANTES CONFLUENCIA AL RIO GUAITARA	Aforo de caudal sobre el río Blanco antes de la confluencia al río Guáitara, por Puenes.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Imagen 38. Registro fotográfico primera campaña de aforo, río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Imagen 39. Registro fotográfico primera campaña de aforo, río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

En la segunda campaña de muestreo, por lo contrario se conformaron únicamente dos grupos, de los cuales uno se encargó de la toma de muestras y el otro grupo, de los aforos, así:

Fecha Muestreo: 05 de Octubre 2011
Zona Muestreo: Parte alta, media y baja del Río Blanco
Puntos de Muestreo: 11

Cuadro 59. Puntos de muestreo, zona alta, media y baja del río Blanco.

No	PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCION
1	RIO BLANCO ANTES DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA GUAPUD	Toma de la muestra antes de la unión de la quebrada Guapud con el río Blanco.
2	RIO BLANCO EN EL PUENTE DEL SECTOR EL SALADO	Toma de la muestra antes del puente donde inicia el sector El Salado, municipio de Cumbal.
3	SECTOR EL CHOTA ANTES DEL PUENTE	Toma de la muestra antes del puente en el sector El Chota, municipio de Cumbal.
4	DESCARGA DE LA PTAR DEL CHOTA	Toma de la muestra en la descarga del alcantarillado del sector El Chota, municipio de Cumbal.
5	RIO BLANCO ANTES CONFLUENCIA RIO CHIQUITO	Toma de la muestra en el río Blanco antes de la confluencia de la quebrada río Chiquito.
6	RIO CHIQUITO ANTES DE LA CONFLUENCIA CON EL RIO BLANCO	Toma de muestra en la quebrada río Chiquito antes de confluencia con el río Blanco.
7	RIO BLANCO ANTES DESCARGA ALCANTARILLADO CUASPUD CARLOSAMA	Toma de la muestra en el río Blanco antes de la descarga del alcantarillado del municipio Cuaspud. Acercarse a la empresa EMPOCARLOSAMA S.A.S, allí espera un técnico
8	RIO BLANCO ANTES DE LA CONFLUENCIA CON EL RIO GUAITARA	Toma de la muestra en el río Blanco antes de su unión con el rio Guáitara.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Imagen 40. Registro fotográfico segunda campaña de muestreo, río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Fecha de Aforo: 05 de Octubre 2011
Zona de Aforo: Parte alta, media y baja del Río Blanco
Puntos de Aforo: 8

Cuadro 60. Puntos de aforo, zona alta, media y baja del río Blanco.

No	PUNTOS DE AFORO	DESCRIPCION
1	SOBRE QUEBRADA GUAPUD ANTES UNION AL RI BLANCO	Quebrada Guapud, vereda Cuaical, municipio de Cumbal
2	SOBRE RIO BLANCO ANTES CONFLUENCIA QUEBRADA GUAPUD	Aforo de caudal en el río Blanco después de la unión de la quebrada Guapud, vereda Cuaical, municipio de Cumbal
3	SOBRE RIO BLANCO EN EL SECTOR EL SALADO	Aforo de caudal en el río Blanco, después del puente donde inicia el sector El Salado, Cumbal
4	SOBRE RIO BLANCO ANTES CONFLUENCIA CON RIO CHIQUITO	Aforo de caudal sobre el río Blanco después de la unión de la Q río Chiquito, después de la bocatoma del mpio de Carlosama.
5	SOBRE EL RIO BLANCO ANTES DE LA CONFLUENCIA CON EL RIO GUAITARA	Aforo de caudal sobre el río Blanco antes de la unión con el río Guáitara
6	SOBRE EL RIO CHIQUITO ANTES CONFLUENCIA AL RIO BLANCO	Aforo de caudal sobre la quebrada río Chiquito antes de la confluencia al río Blanco, por el puente de Cjaviznan.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Imagen 41. Registro fotográfico segunda campaña de aforo, río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

6.7.5 Evaluación de Calidad del Cauce Principal

- **Muestreo sobre el Cauce Principal**

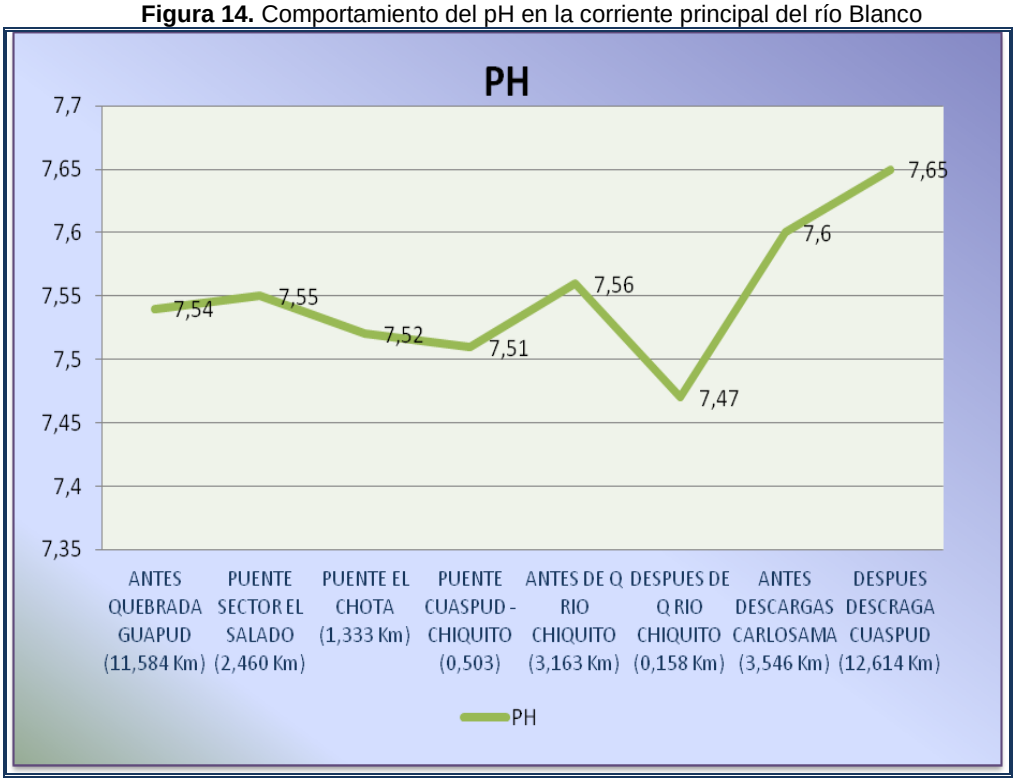
Cuadro 61. Puntos de muestreo zona alta, media y baja del cauce principal del río Blanco.

PARAMETRO	PUNTOS DE MUESTREO CAUCE PRINCIPAL								
	UNIDADES	ANTES QUEBRADA GUAPUD (11,584 Km)	PUENTE SECTOR EL SALADO (2,460 Km)	PUENTE EL CHOTA (1,333 Km)	PUENTE CUASPUD - CHIQUITO (0,503)	ANTES DE Q RIO CHIQUITO (3,163 Km)	DESPUES DE Q RIO CHIQUITO (0,158 Km)	ANTES DESCARGAS CARLOSAMA (3,546 Km)	DESPUES DESCRAGA CUASPUD (12,614 Km)
PH	pH	7,54	7,55	7,52	7,51	7,56	7,47	7,6	7,65
CONDUCTIVIDAD	us/cm	267	317	301	302	303	294	266	269
SOLIDOS TOTALES	mg/l	145	256	232	236	239	242	223	229
SOLIDOS DISUELTOS	mg/l	139	250	228	232	235	232	217	219
SOLIDOS SUSPENDIDOS	mg/l	10	10	10	10	10	10	10	10
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	1
ACIDEZ	mg CaCO3/l	2,16	3,96	6,48	3,96	6,48	7,56	2,88	2,52
ALCALINIDAD TOTAL	mg CaCO3/l	24,7	40,3	47,5	49,4	46	51,3	59,3	57,8
NITRATOS	mg N-NO3/l	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,286	0,37	0,378
AMONIO	mg N-NH4/l	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
FOSFORO TOTAL	mg PO4/l	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
NITROGENO NTK	mg N/l	0,098	0,262	0	0,049	0	0,295	0,278	0,393
CROMO HEXAVALENTE	mg Cr+6/l	0,01	0.014	0,007	0,007	0,014	0,014	0,01	0,012
OXIGENO DISUELTO	mg O2/l	7,55	7,4	7,1	7,4	7,4	6,9	7,55	7,45
DBO	mg O2/l	2	2	2	2	2	2,88	2	2
DQO	mg O2/l	20	22,5	23,5	20	20	20	24,9	20,9
GRASAS Y ACEITES	mg/l	5	5	5	5	5	6,29	5	5
COLIFORMES TOTALES	UFC/100ml	600	900	3100	7000	10300	50200	12400	19000
ECHERICHIA COLI	UFC/100ml	0	200	100	3200	5000	36000	3700	9000

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- **Perfiles de Calidad**

Figura 14. Comportamiento del pH en la corriente principal del río Blanco



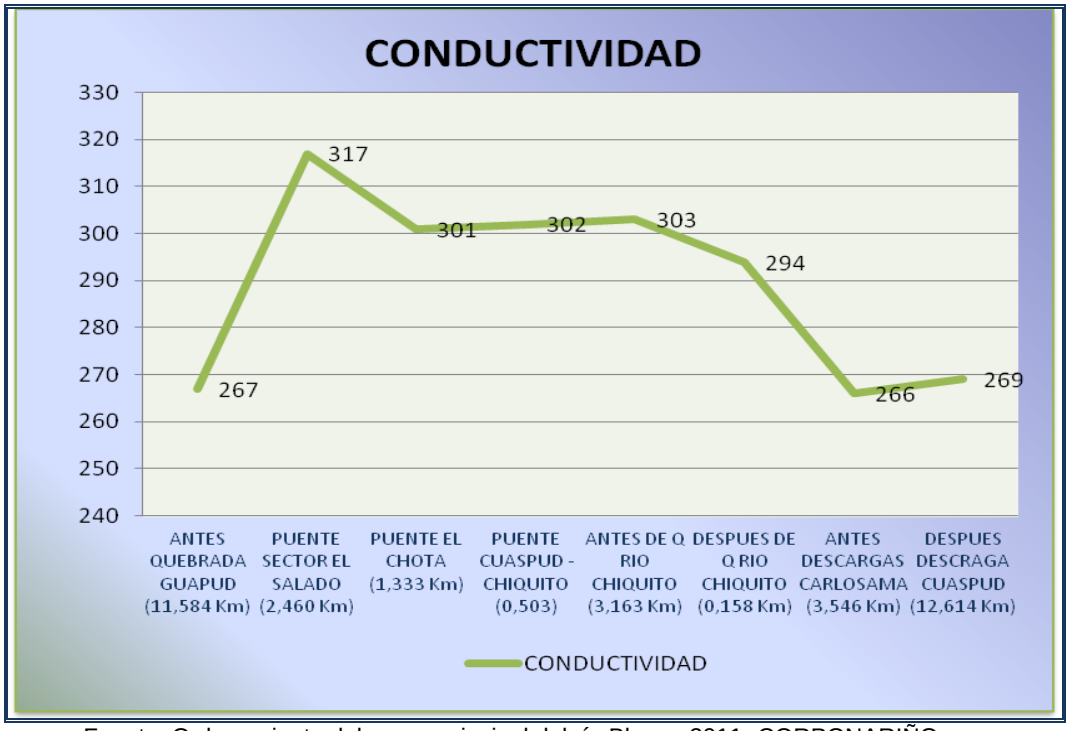
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

El pH expresa la intensidad de la condición ácida o alcalina de una solución. El pH del agua natural depende de la concentración de CO_2. El pH de las aguas naturales se debe a la composición de los terrenos atravesados, el pH alcalino índica que los suelos son calizos y el pH ácido que son silíceos.

El pH óptimo de las aguas debe estar entre 6,5 y 8,5, es decir, entre neutra y ligeramente alcalina, el máximo aceptado es 9.Las aguas de pH menor de 6,5 son corrosivas debido al anhídrido carbónico, ácidos o sales ácidas que tienen en disolución.

De acuerdo a la Figura anterior, se puede decir que el pH es neutro en los seis puntos de muestreo y ligeramente alcalino en los dos últimos, esto quiere decir que el río Blanco no presenta sales que alteren el pH de la corriente, lo cual no influye en los valores de tolerancia para la supervivencia de las especies acuáticas, como tampoco para la captación de agua para otras actividades.

Figura 15. Comportamiento de Conductividad en la corriente principal del río Blanco



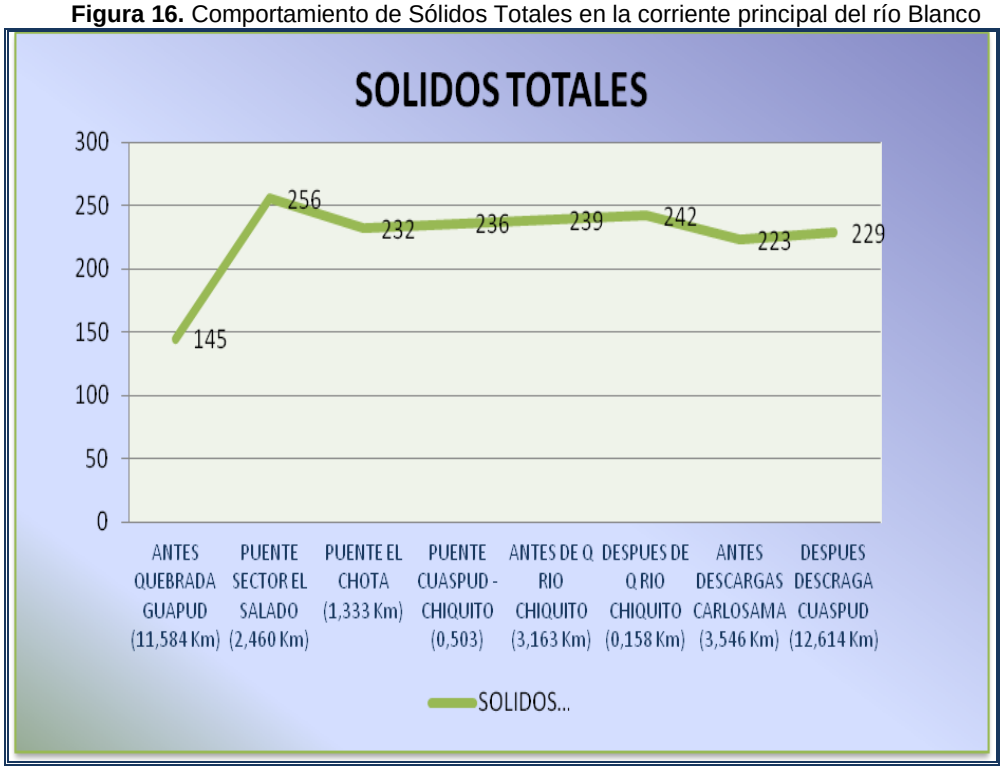
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La conductividad es la medida de la capacidad del agua para conducir la electricidad. Es indicativa de la presencia de iones. Proviene de una base, un ácido o una sal disociada en iones.

La conductividad y la dureza son dos parámetros cuyos valores están relacionados y reflejan el grado de mineralización de las aguas y su productividad potencial. Un aumento en la conductividad de las aguas naturales afecta la productividad.

Si analizamos los resultados obtenidos, observamos que el agua del río Blanco se puede clasificar como poco contaminada, ya que se encuentra en el rango de 280 – 430 en todos los puntos de muestreo, esto quiere decir que el agua del río es de buena calidad en cuanto a conductividad, de todas formas los únicos puntos del río que tienen conductividad de 266, 267 y 269 los puedan hacer apta para el consumo.

Figura 16. Comportamiento de Sólidos Totales en la corriente principal del río Blanco

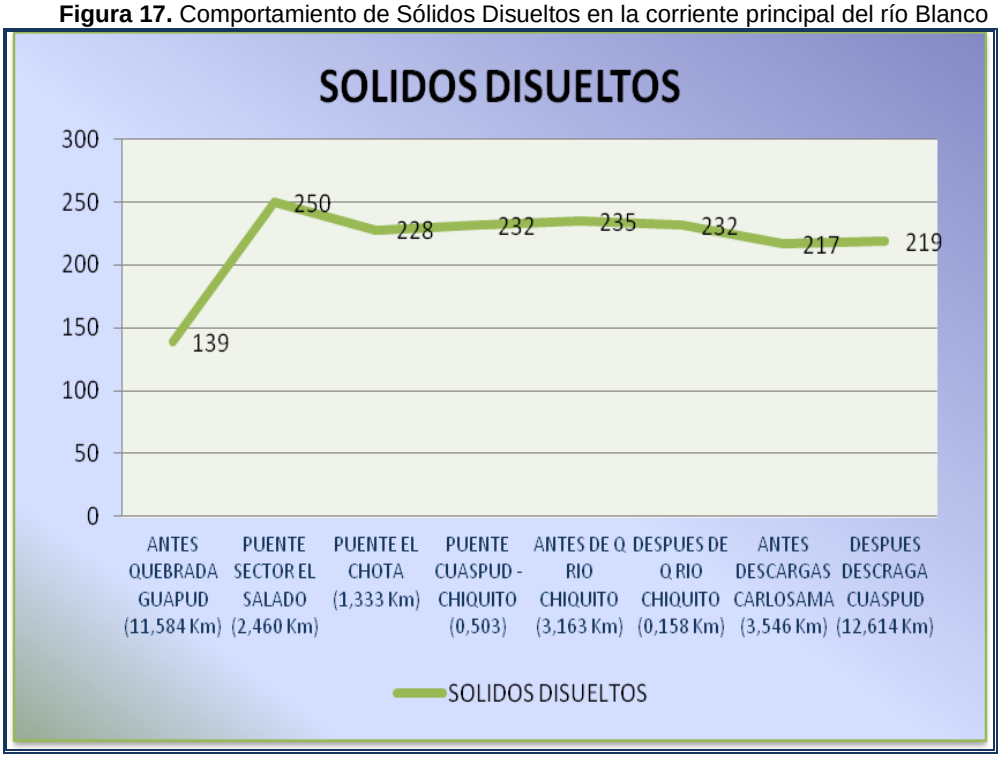


Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Los Sólidos Suspendidos Totales son el residuo no filtrable de una muestra de agua natural, o residual industrial o doméstica, se definen como la porción de sólidos retenidos por un filtro de fibra de vidrio que posteriormente se seca a 103 °C – 105 °C. Hata peso constante. Además, son un indicador de la calidad de sales y sólidos disueltos en una muestra de agua. Existe una relación directa entre los sólidos disueltos totales y la conductividad, ya que ambos miden los compuestos iónicos disueltos.

Teniendo en cuenta la Figura 16, se observa que los valores obtenidos en los puntos de muestreo, no superan la concentración aceptable (500 mg/L), por ende no llegan a pasar de la concentración admisible (1500 mg/L), esto significa que en cuanto a la cantidad de sólidos totales el agua de la corriente principal del río Blanco es aceptable para el consumo humano, esto es importante ya que se ubican tres bocatomas.

Figura 17. Comportamiento de Sólidos Disueltos en la corriente principal del río Blanco



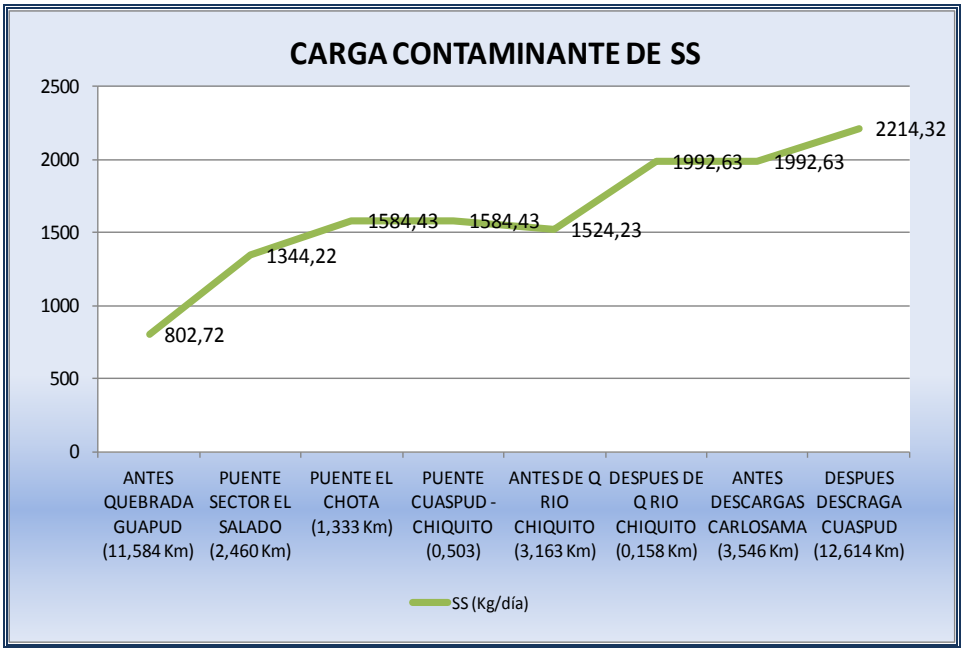
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Los Solidos Disueltos, son todas las sustancias que se encuentran disueltas en el agua, no se pueden determinar de una forma directa, sino que su cantidad se calcula numéricamente restando a los sólidos totales los sólidos en suspensión.

De acuerdo con Rawson (1951) y Hooper (1951) las concentraciones de sólidos disueltos guardan una correlación positiva con la productividad en lagos. Al mismo tiempo los sólidos disueltos afectan la penetración de luz en la columna de agua y la absorción selectiva de los diferentes largos de onda que integran el aspecto visible.

De acuerdo con la Figura anterior, se observa que los sólidos suspendidos en la corriente principal del río Blanco se encuentran uniformes en seis puntos del río, aunque se observa que el valor máximo se encuentra en 250 del punto Puente sector el Salado y el mínimo es de 139 antes de la confluencia de la quebrada Guapud en la zona alta del río Blanco, esto quiere decir que las concentraciones de sólidos disueltos presentes en el río Blanco no impiden la penetración de la luz, no disminuyen el oxígeno disuelto, no limitan el desarrollo de la vida acuática y en general no afectan negativamente la calidad del agua para consumo humano, pues las altas concentraciones pueden ocasionar reacciones fisiológicas desfavorables en los consumidores.

Figura 18. Comportamiento de Carga Contaminante de Sólidos Suspendidos en la corriente principal del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Los sólidos suspendidos son aquellos que se encuentran en el agua sin estar disueltos en ella, pueden ser sedimentables o no. Teniendo en cuenta la Figura anterior, se puede observar que éstos van aumentando en la zona media del río y más aún en la zona baja, esto se debe a que en esta parte del río hay más intervención por el hombre y fáciles accesos a animales.

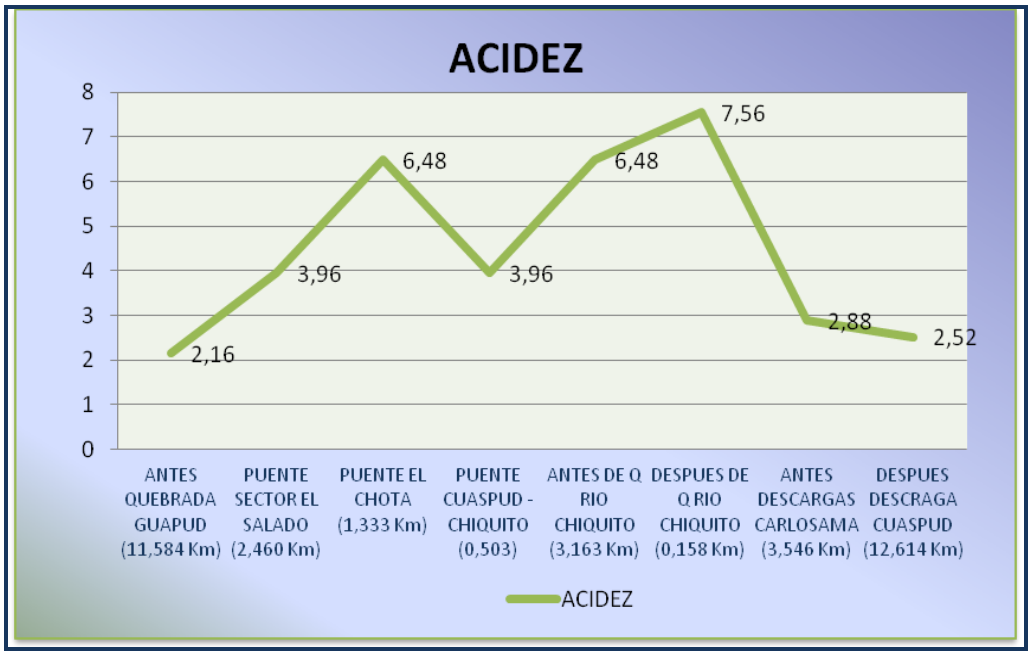
Figura 19. Comportamiento de Sólidos Suspendidos Volátiles en la corriente principal del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Si se observa la Figura anterior, se puede deducir que los sólidos suspendidos volátiles en los siete puntos de muestreo sobre el río Blanco, no hay presencia de ellos, pero el punto de muestreo después de la descarga del alcantarillado de Cuaspud índica presencia de SSV, lo cual significa que la descarga de esa red puede influir en el dato, ya que por los alrededores del río no hay presencia de otras descargas.

Figura 20. Comportamiento de la Acidez en la corriente principal del río Blanco



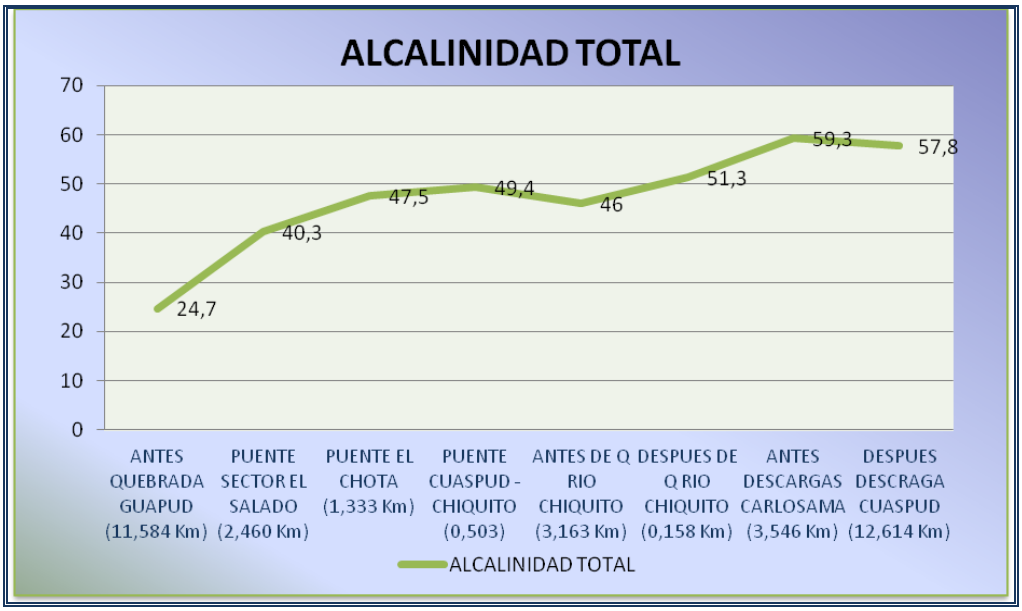
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La acidez de una muestra de agua es por definición, su capacidad para reaccionar con una base fuerte hasta un determinado valor de pH. En cuerpos de aguas naturales, la acidez es causada principalmente por CO_2 y en algunos casos, por ácidos minerales de tipo H_2S ó por la presencia en el agua de sales fuertes provenientes de bases débiles.

La medición de la acidez, es importante debido a que las sustancias ácidas presentes en el agua, incrementan su corrosividad e interfieren en la capacidad de reacción de muchas sustancias y procesos al interior de los sistemas acuosos. Así, la cuantificación de las sustancias ácidas es útil y necesaria, por cuanto permite su posterior neutralización y, en general, la adecuación del agua para un determinado fin o aplicación.

De acuerdo a la Figura anterior, se puede observar que los niveles de acidez son marcados en los puntos uno, dos, cuatro, siete y ocho con valores de 2.16, 3.96, 3.96, 2.88 y 2.52 respectivamente, lo que índica que en estos puntos puede haber presencia de CO2 ó de sales minerales, los cuales hacen que en estos puntos la acidez incremente. Sin embargo, todos los puntos de muestreo se encuentran dentro del valor admisible que es de una concentración de 60 mg/L para una agua segura, razón por la cual el agua del río Blanco generalmente tiene una baja presencia de sustancias ácidas que no alteran el agua para consumo humano u otra aplicación.

Figura 21. Comportamiento de la Alcalinidad en la corriente principal del río Blanco

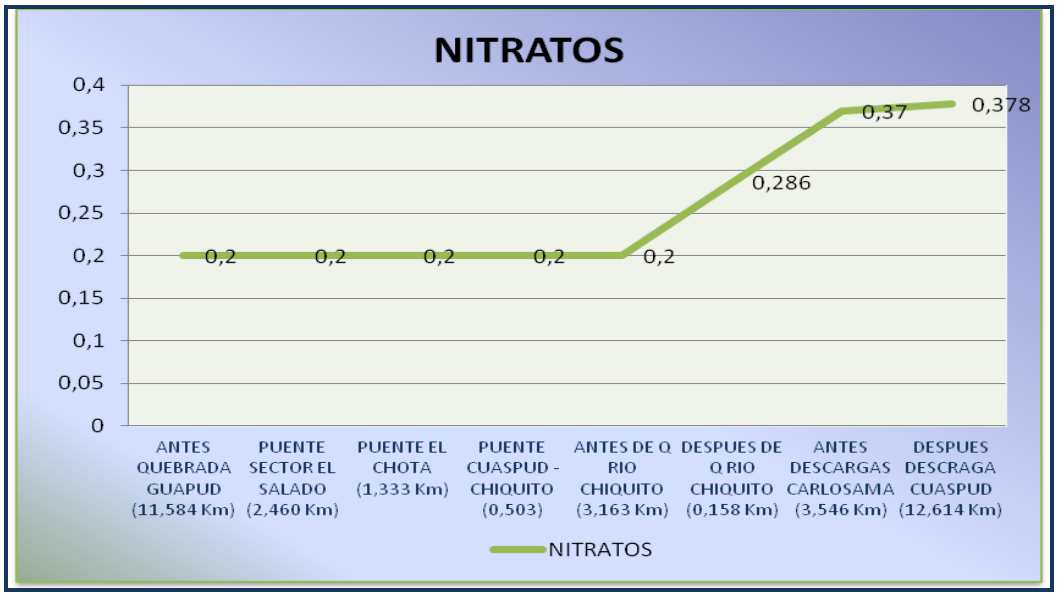


Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La Alcalinidad es la capacidad para reaccionar o neutralizar iones hidronio (H^+) hasta un valor de pH igual a 4,5. La alcalinidad es causada principalmente por los bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos presentes en solución y, en menor grado, por los boratos, fosfatos y silicatos, que puedan estar presentes en la muestra.

Si se observa la Figura anterior, se puede deducir que la Alcalinidad Total en cada uno de los puntos de muestreo en el río Blanco van incrementándose, lo que quiere decir que a medida del transcurso del río, puede haber presencia de carbonatos y bicarbonatos que están de forma natural ó que pueden ser aportados por los vertimientos encontrados.

Figura 22. Comportamiento de Nitratos en la corriente principal del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

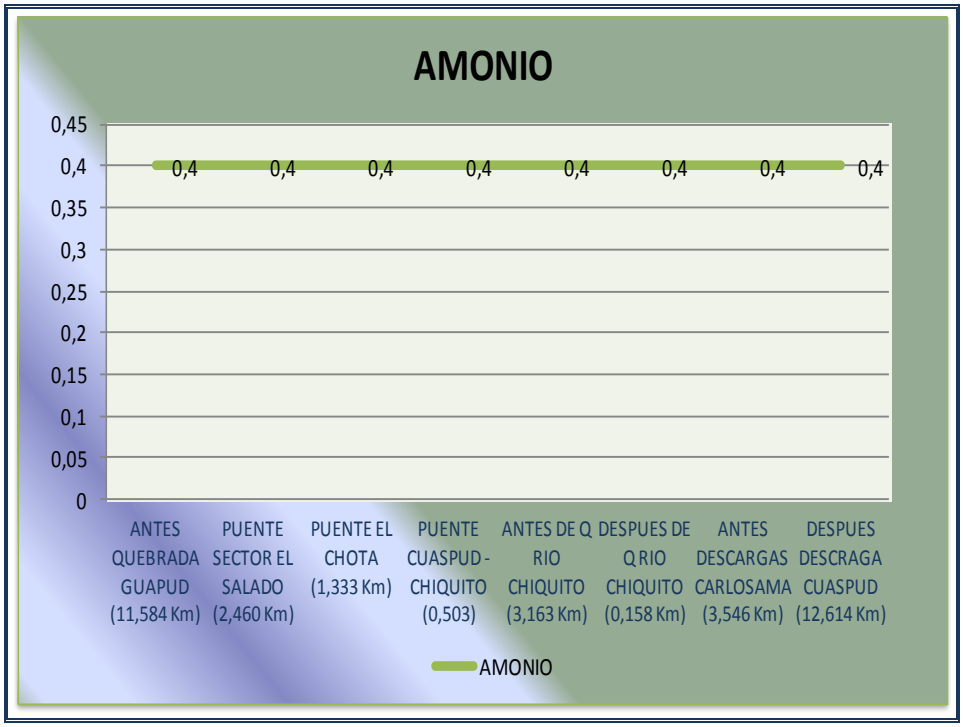
Los nitratos constituyen la especia nitrogenada más abundante y de mayor interés en todos los cuerpos de aguas naturales. Los nitratos suelen hallarse en aguas naturales en concentraciones traza o de unos pocos ppms, mientras que en aguas residuales domésticas y agrícolas pueden alcanzar niveles relativamente altos.

La determinación de los Nitratos en el agua de consumo humano es importante porque cuando éstos se encuentran en concentraciones que sobrepasan las 10 ppm, como N, pueden causar una enfermedad infantil conocida como “metahemoglobinemia” que se caracteriza por la dificultad de la sangre para absorber oxígeno.

Si se analiza la Figura anterior, se puede señalar que los Nitratos en los cinco primeros puntos de muestreo se mantienen constantes con un valor de 0,2 mg/L, pero los tres siguientes van aumentando, se observa que este incremento se realiza en la confluencia de la quebrada río Chiquito la cual recoge vertimientos de la red de alcantarillado del casco municipal de Cumbal y de dos mataderos, principalmente y, los otros puntos donde se incrementa este parámetro es antes y después de las descargas de la red de Alcantarillado del casco municipal de Cuaspud Carlosama.

Por lo anterior, la concentración de Nitratos en los puntos citados aumenta por los vertimientos de aguas residuales domésticas, sin embargo el límite permisible en el agua para consumo humano es de 10, por ello la calidad del agua del río Blanco no se vería afectada por este parámetro.

Figura 23. Comportamiento de Amonio en la corriente principal del río Blanco

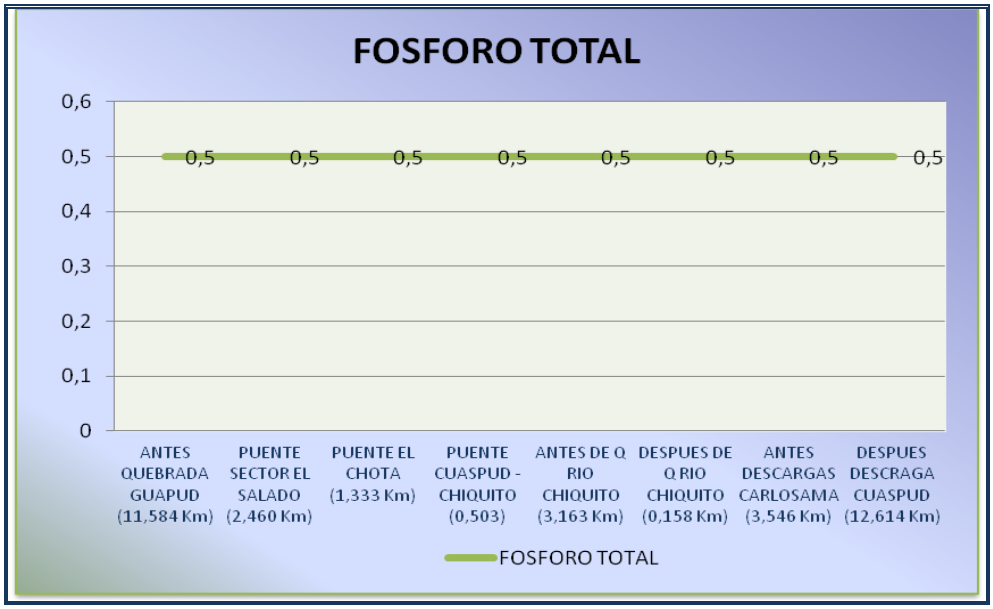


Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Las aguas superficiales bien aireadas generalmente contienen poco Amonio; aguas poco polucionadas de cauces naturales no suelen presentar más de 0,10 mg NH_3/L. Niveles superiores de Amonio son indicativos de una contaminación reciente. La principal fuente de contaminación de amonio son las aguas residuales, en las cuales el amoníaco proviene de la descomposición de la urea, por parte de las bacterias ureasas. El agua de lluvia, debido a la disolución del nitrógeno de la atmósfera, puede presentar algunas trazas.

De acuerdo a la Figura anterior, se observa que la concentración de Amonio es constante en todos los puntos de muestreo, esto quiere decir que las descragas que se reaizan a la corriente del río Blanco contienen baja concentración de Amonio, además éste río al poseer una pendiente un poco elevada hace que se airee y la degradación de los contaminentes se acelere, permitiendo inferir que la calidad del agua con respecto a este parámetro no es contaminada, y la hace apta para el consumo humano y para otras actividades.

Figura 24. Comportamiento de Fosforo Total en la corriente principal del río Blanco

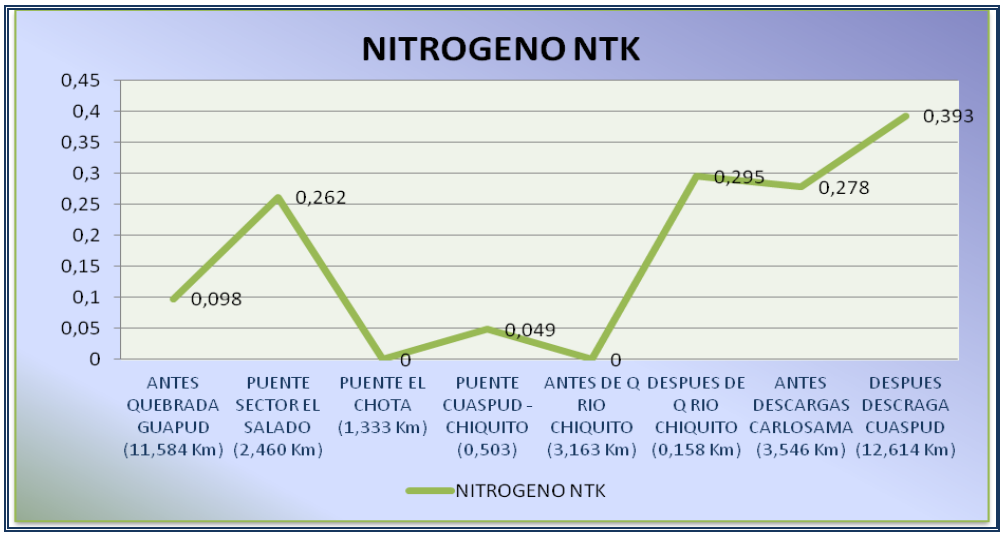


Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Los fosfatos favorecen la eutrofización, lo cual trae como consecuencia el aumento en el medio de materias orgánicas, bacterias heterótrofas, que modifican el carácter fisicoquímico del agua, y hacen que disminuya el oxígeno disuelto.

La Figura anterior, índica que la presencia de Fosforo Total en la corriente principal del río Blanco no es importante, pues los valores en los puntos de muestreo se encuentran en el límite de detección y por ende en los límites admisibles, con esto cabe resaltar que por este parámetro la calidad del agua del río es apta para el consumo humano y otras actividades.

Figura 25. Comportamiento de Nitrógeno NTK en la corriente principal del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

El nitrógeno Kjeldahl es definido como la suma de amonio libre y compuestos orgánicos nitrogenados que son convertidos a una sal de amonio $(NH_4)_2SO_4$, después de la digestión de la muestra en medio ácido y en presencia de un catalizador.

Las aguas superficiales bien aireadas no deben contener amoníaco. Aguas debajo de conglomerados urbanos, donde se descargan aguas negras, tienen siempre amoníaco, llegando a veces hasta 4 mg/l.

De acuerdo a la Figura anterior, se puede observar que el contenido de Nitrógeno Total en la corriente principal del río Blanco es mínimo incluso hay dos puntos que son cero, pero después de la confluencia con la quebrada río Chiquito, su presencia va aumentando, esto se puede deber a las descargas de aguas residuales que encontramos en la quebrada y al fácil acceso de animales que posee el río entre la unión de la quebrada río Chiquito hasta las descargas del alcantarillado del casco municipal de Cuaspud Carlosama.

Figura 26. Comportamiento de Cromo Hexavalente en la corriente principal del río Blanco



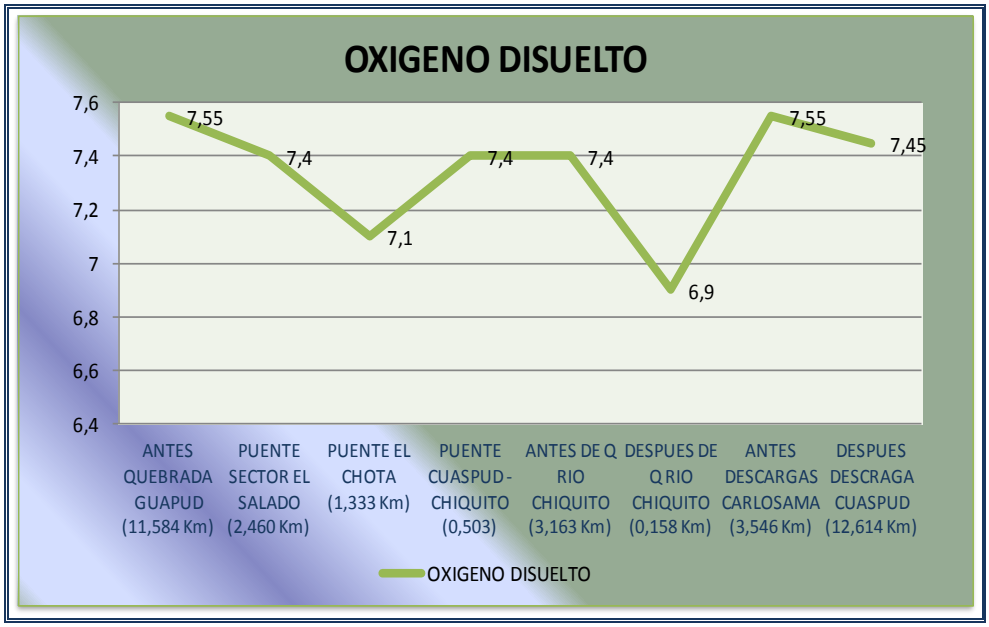
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Es un metal que se halla espontáneamente en el agua, el suelo y las rocas. También se lo encuentra en los cultivos y como elemento remanente en los suelos agrícolas. Además, hay niveles traza de cromo en el medio ambiente, el cual proviene de la actividad industrial.

De acuerdo a la Figura anterior, se puede decir que las concentraciones de Cromo Hexavalente presentes en el río Blanco son mínimas y, puede deberse a la

infiltración de algún fertilizante por el suelo, puesto que en la zona no hay presencia de industrias que afecten la calidad del agua con este metal.

Figura 27. Comportamiento de Oxígeno Disuelto en la corriente principal del río Blanco

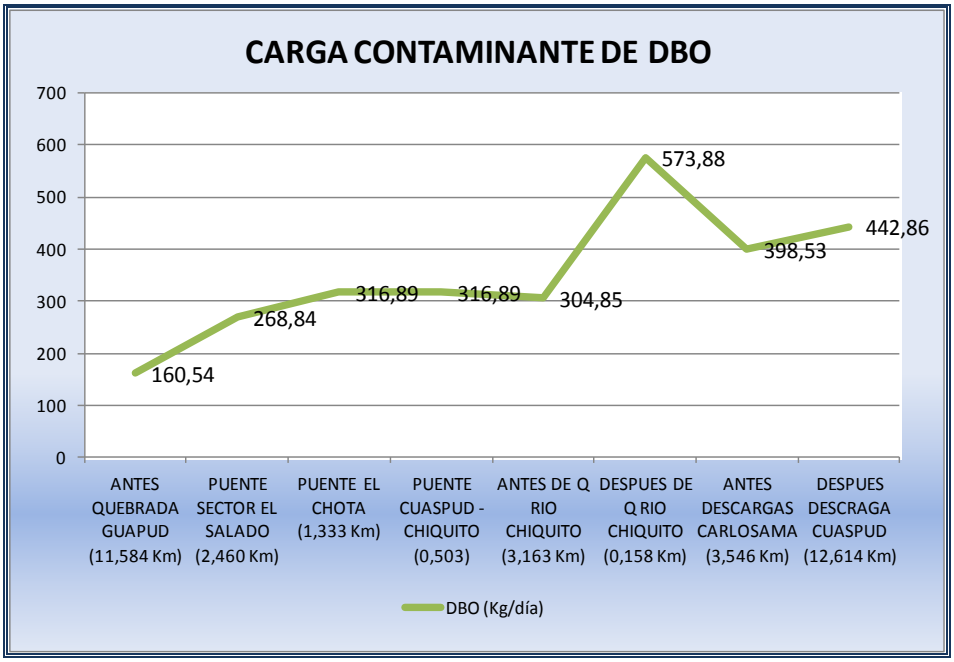


Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

El Oxígeno Disuelto proviene de la mezcla del agua con el aire, ocasionada por el viento y/o, en la mayoría de los casos, principalmente del oxígeno que liberan las plantas acuáticas en sus procesos de fotosíntesis. La solubilidad del oxígeno como la de cualquier otro gas en el agua, depende de la presión atmosférica imperante en cada sitio, de la temperatura media del cuerpo de agua y de su contenido en sales disueltas. En términos generales, la solubilidad del O_2, en el agua es directamente proporcional a la presión e inversamente proporcional a la temperatura y a la concentración de sales disueltas.

Si se observa la Figura anterior, se puede deducir que el río Blanco contiene suficiente oxígeno disuelto, que puede provenir de las corrientes de aire, de la reaireación del río debido a las pendientes ó al golpe del agua con las piedras, además el río Blanco al encontrarse a alturas algo elevadas (<3000 msnm) proporciona oxígeno disuelto para la supervivencia de plantas y animales acuáticos. También se observa que hay dos picos de disminución de Oxígeno, el cual se debe a las descargas de alcantarillado en el sector el Chota y a las presentes en la quebrada río Chiquito.

Figura 28. Comportamiento de Carga Contaminante de DBO en la corriente principal del río Blanco



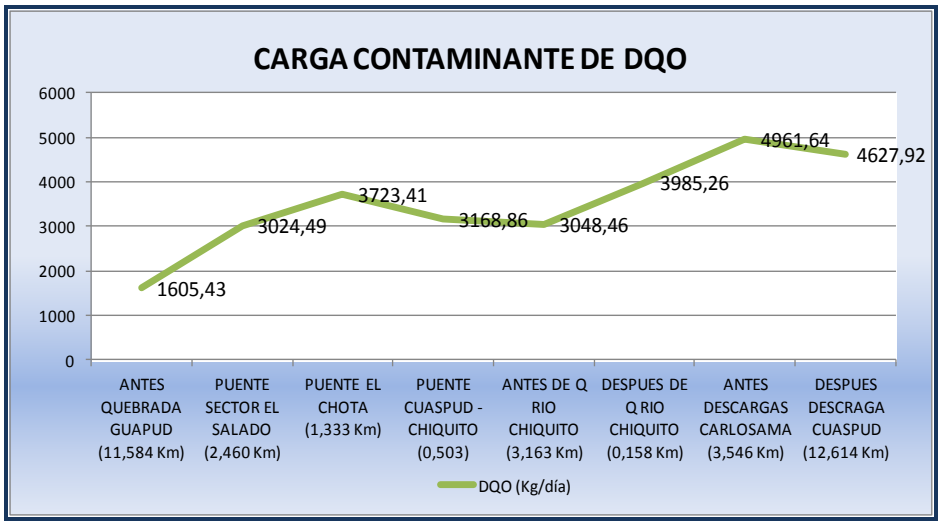
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La Demanda Bioquímica de Oxígeno es la cantidad de oxígeno que requieren las bacterias durante la estabilización de la materia orgánica susceptible de descomposición en condiciones aerobias. Se usa para determinar el poder contaminante de los residuos domésticos e industriales, en términos de la cantidad de oxígeno que requieren si son descargados a las corrientes naturales de agua

Si se observa la Figura anterior, se puede decir que la DBO va aumentando en las zonas media y baja del río, además hay un pico de aumento significativo después de la confluencia de la quebrada río Chiquito. Esto se puede justificar por las descargas de sistema de alcantarillado, de dos mataderos y el proceso de lácteos que presenta esta quebrada.

Un leve aumento que también se aprecia, es en el punto después de la descarga del sistema de alcantarillado del casco municipal de Cuaspud Carlosama.

Figura 29. Comportamiento de DQO en la corriente principal del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La Demanda Química de Oxígeno, es una medida aproximada del contenido total de materia orgánica presente en una muestra de agua. Esta materia orgánica en condiciones naturales puede ser biodegradada lentamente, mediante un proceso lento que puede tardar desde unos pocos días hasta unos cuantos millones de años, dependiendo de la materia orgánica presente y de las condiciones de la biodegradación.

De acuerdo a la Figura anterior, se observa que la carga de DQO presente en el río Blanco, aumenta en las zonas media y baja del mismo, esto se puede deber a que aguas abajo del río se ubican poblaciones, las cuales realizan descargas que aportan al aumento de esta carga.

Figura 30. Comportamiento de Grasas y Aceites en la corriente principal del río Blanco



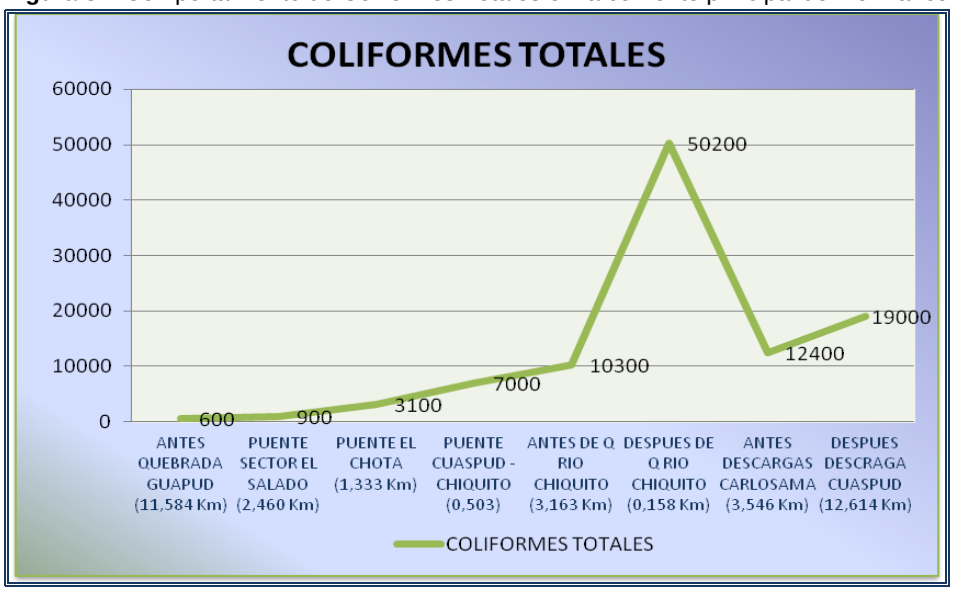
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Las grasas y aceites son compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, así como los hidrocarburos del petróleo.

Las sustancias grasas se clasifican en grasas y aceites. Teniendo en cuenta su origen, pueden ser animales o vegetales.

De acuerdo a la Figura anterior, se puede decir que el pico de aumento (Después de la confluencia con la quebrada río Chiquito) de grasas y aceites en la corriente del río Blanco, se debe a que en esta quebrada se realiza la descarga de dos mataderos de bovinos y equinos ubicados en la vereda Cuaspud-Chiquito del municipio de Cumbal y la PTAR de uno de ellos no tiene un adecuado funcionamiento. Asimismo, en esta quebrada se ubican los vertimientos de queseras que no poseen PTAR, lo que permite influir aún mas en el aumento de las grasas y aceites en esta parte del río.

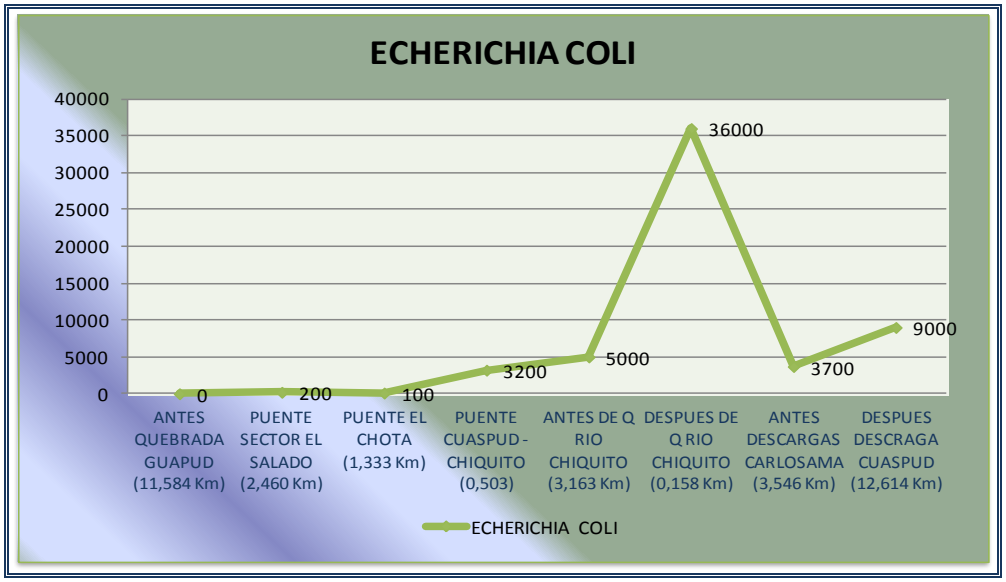
Figura 31. Comportamiento de Coliformes Totales en la corriente principal del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Los Coliformes Totales en la corriente del río Blanco, aumentan a medida que se va descendiendo por su corriente, esto se puede deber a los fáciles accesos que tiene el río en algunos puntos para el ingreso de animales y del hombre, además porque se encuentran algunas descargas de redes de alcantarillado y otros vertimientos que influyen en el aumento de Coliformes.

Figura 32. Comportamiento de Echerichia Coli en la corriente principal del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La *Escherichia coli* es una bacteria que habita normalmente en el intestino del hombre y de animales de sangre caliente, y desempeña un importante papel en la fisiología del intestino. La distribución en el ambiente está determinada por su presencia en el intestino. Por ser un habitante regular y normal del intestino se usa desde hace un siglo como “el mejor” indicador de contaminación con materia fecal de los alimentos.

La Figura anterior, muestra que la presencia de Escherichia Coli va aumentando en las zonas media y baja del río, observándose dos aumentos en los puntos después de la confluencia de la quebrada río Chiquito y después de la descarga de la red de alcantarillado del casco municipal de Cuaspud Carlosama, lo que indica la contaminación con bacterias perjudiciales o patógenas para el hombre, aún más en este primer punto debido a que aguas abajo se ubica la Bocatoma del municipio de Ipiales.

- **Índice de Calidad ICA**

Este índice es ampliamente utilizado entre todos los índices de calidad de agua existentes siendo diseñado en 1970, y puede ser utilizado para medir los cambios en la calidad del agua en tramos particulares de los ríos a través del tiempo, comparando la calidad del agua de diferentes tramos del mismo río además de compararlo con la calidad de agua de diferentes ríos alrededor del mundo. Los

resultados pueden ser utilizados para determinar si un tramo particular de dicho río es saludable o no.[21]
Para la determinación del "ICA" interviene nueve (9) parámetros, los cuales son:

- ✓ Coliformes Fecales (en NMP/100 ml)
- ✓ pH (en unidades de pH)
- ✓ Demanda Bioquímica de Oxigeno en 5 días (DBO_5 en mg/ L)
- ✓ Nitrógeno Total (NO_3 en mg/L)
- ✓ Fosforo Total (PO_4 en mg/L)
- ✓ Cambio de la Temperatura (en ºC)
- ✓ Turbidez (en FAU)
- ✓ Sólidos Disueltos Totales (en mg/ L)
- ✓ Oxígeno disuelto (OD en % saturación)

El "ICA" adopta para condiciones óptimas un valor máximo determinado de 100, que va disminuyendo con el aumento de la contaminación del curso de agua en estudio. Posteriormente al cálculo del índice de calidad de agua de tipo "General", se clasifica la calidad del agua con base al siguiente cuadro:

Cuadro 62. Clasificación del índice de Calidad del Agua "ICA"

ICA		
VALOR	**CALIDAD DEL AGUA**	**COLOR**
91 -- 100	EXELENTE	
71 -- 90	BUENA	
51 -- 70	REGULAR	
26 -- 50	MALA	
0 -- 25	PESIMA	

Fuente. SNET Servicio Nacional de Estudios Territoriales - IDEAM

Las aguas con "ICA" mayor que 90 son capaces de poseer una alta diversidad de la vida acuática. Además, el agua también sería conveniente para todas las formas de contacto directo con ella.

Las aguas con un "ICA" de categoría "Regular" tienen generalmente menos diversidad de organismos acuáticos y han aumentado con frecuencia el crecimiento de las algas.

[21] Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Servicio Nacional de Estudios Territoriales – SNET. Índice de Calidad del Agua General "ICA". El Salvador

Las aguas con un "ICA" de categoría "Mala" pueden solamente apoyar una diversidad baja de la vida acuática y están experimentando probablemente problemas con la contaminación.

Las aguas con un "ICA" que caen en categoría "Pésima" pueden solamente poder apoyar un número limitado de las formas acuáticas de la vida, presentan problemas abundantes y normalmente no sería considerado aceptable para las actividades que implican el contacto directo con ella, tal como natación.

Para determinar el valor del "ICA" en un punto deseado es necesario tener las mediciones de los 9 parámetros implicados en el cálculo del Índice los cuales son: Coliformes Fecales, pH, DBO_5, Nitrógeno Total, Fosforo Total, Cambio de la Temperatura, Turbidez, Sólidos Disueltos Totales, Oxígeno Disuelto. Asimismo, es importante tener en cuenta los valores del peso relativo de cada uno de los nueve parámetros, tal como se indica en el siguiente cuadro:

Cuadro 63. Pesos Relativos por cada parámetro "ICA"

PARAMETRO	PESO W_i
pH	0,12
SOLIDOS TOTALES	0,08
FOSFORO TOTAL	0,10
NITROGENO NTK	0,10
OXIGENO DISUELTO	0,17
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	0,10
COLIFORMES TOTALES	0,15
TURBIEDAD	0,08
TEMPERATURA	0,10

Fuente. SNET Servicio Nacional de Estudios Territoriales - IDEAM

Para calcular el Índice de Brown se puede utilizar una suma lineal ponderada de los subíndices (ICAa) ó una función ponderada multiplicativa (ICAm). Estas agregaciones se expresan matemáticamente como sigue:

$$ICAa = \sum_{i=1}^{9}(Subi * Wi) \quad \textbf{(1)}$$

$$ICAa = \prod_{i=1}^{9}(Subi^{Wi}) \quad \textbf{(2)}$$

Dónde:

- ✓ **W_i**: Pesos relativos asignados a cada parámetro (Subi), y ponderados entre 0 y 1, de tal forma que se cumpla que la sumatoria sea igual a uno.

✓ **Sub_i**: Subíndice del parámetro i.

El cálculo de los "ICA" se realizó mediante técnicas multiplicativas, es superior a las aritméticas, es decir que son mucho más sensibles a la variación de los parámetros, reflejando con mayor precisión un cambio de calidad. Es por esta razón que la técnica que se aplicará en este estudio es la multiplicativa.

Para determinar el valor del "ICA" es necesario sustituir los datos en la ecuación 2 obteniendo los Sub_i a partir del análisis de gráficas, dicho valor se eleva por sus respectivos W_i del Cuadro 63 y se multiplican los nueve resultados obteniendo de esta manera el "ICA".

Los resultados de "ICA" para el presente estudio se resumen a continuación, estos resultado permitirán analizar el Índice de Calidad de cada uno de los puntos de muestreo.

Cuadro 64. ICA río Blanco antes de la quebrada Guapud

1. ANTES QUEBRADA GUAPUD				
Parámetro	**V. Medido**	**Subíndice (I)**	**Peso Relativo (W)**	**ICA / PARAMETRO**
pH	7,54	94	0,12	1,725
SOLIDOS DISUELTOS	139	83	0,08	1,424
FOSFORO TOTAL	0,5	70	0,1	1,529
NITROGENO NTK	0,098	95	0,1	1,577
% DE SATURACON OXIGENO DISUELTO	95,72	97,6	0,17	2,179
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	2	82	0,1	1,554
COLIFORMES FECALES	0	99	0,15	1,992
TURBIEDAD	6	89	0,08	1,432
TEMPERATURA	8	58	0,1	1,501
			1	
			ICA	**85,86**

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 65. ICA río Blanco puente sector el Salado

2. PUENTE SECTOR EL SALADO				
Parámetro	**V. Medido**	**Subíndice (I)**	**Peso Relativo (W)**	**ICA / PARAMETRO**
pH	7,55	94	0,12	1,725
SOLIDOS DISUELTOS	250	68	0,08	1,402
FOSFORO TOTAL	0,5	70	0,1	1,529
NITROGENO NTK	0,262	87	0,1	1,563
% DE SATURACON OXIGENO DISUELTO	93,33	95	0,17	2,169
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	2	82	0,1	1,554
COLIFORMES FECALES	200	37	0,15	1,719
TURBIEDAD	10	78	0,08	1,417
TEMPERATURA	8	58	0,1	1,501
			1	
			ICA	**71,18**

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 66. ICA río Blanco puente sector el Chota

3. PUENTE EL CHOTA				
Parámetro	**V. Medido**	**Subíndice (I)**	**Peso Relativo (W)**	**ICA / PARAMETRO**
pH	7,52	94	0,12	1,725
SOLIDOS DISUELTOS	228	69	0,08	1,403
FOSFORO TOTAL	0,5	70	0,1	1,529
NITROGENO NTK	0	98	0,1	1,582
% DE SATURACON OXIGENO DISUELTO	91,13	94,7	0,17	2,168
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	2	82	0,1	1,554
COLIFORMES FECALES	100	45	0,15	1,770
TURBIEDAD	15	65	0,08	1,396
TEMPERATURA	9	48	0,1	1,473
			1	
			ICA	**71,78**

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

De acuerdo a los Cuadros 64, 65 y 66, se puede decir que el Índice de Calidad del Agua en la parte alta del cauce principal del río Blanco es buena, esto se debe a que en esta parte existe poca intervención humana y de animales. Si se comparan los resultados de los cuadros se concluye que el ICA en el primer cuadro es superior con un índice de 85.86 acercándose a ser una agua de excelente calidad

(rango 91-100), los otros resultados comprenden índices de 71.18 y 71.78 que señala una agua de buena calidad capaces de poseer diversidad de vida acuática y conveniente para todas las formas de contacto directo con ella.

Cuadro 67. ICA río Blanco puente Cuaspud - Chiquito

4. PUENTE CUASPUD - CHIQUITO				
Parámetro	**V. Medido**	**Subíndice (I)**	**Peso Relativo (W)**	**ICA / PARAMETRO**
pH	7,51	94	0,12	1,725
SOLIDOS DISUELTOS	232	69	0,08	1,403
FOSFORO TOTAL	0,5	70	0,1	1,529
NITROGENO NTK	0,049	95	0,1	1,577
% DE SATURACON OXIGENO DISUELTO	94,37	95,3	0,17	2,170
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	2	82	0,1	1,554
COLIFORMES FECALES	3200	16	0,15	1,516
TURBIEDAD	15,1	65	0,08	1,396
TEMPERATURA	9	50	0,1	1,479
			1	
			ICA	**61,59**

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 68. ICA río Blanco antes de quebrada río Chiquito

5. ANTES DE Q RIO CHIQUITO				
Parámetro	**V. Medido**	**Subíndice (I)**	**Peso Relativo (W)**	**ICA / PARAMETRO**
pH	7,56	94	0,12	1,725
SOLIDOS TOTALES	235	66	0,08	1,398
FOSFORO TOTAL	0,5	70	0,1	1,529
NITROGENO NTK	0,295	87	0,1	1,563
% DE SATURACON OXIGENO DISUELTO	96,49	96,2	0,17	2,173
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	2	82	0,1	1,554
COLIFORMES TOTALES	5000	15	0,15	1,501
TURBIEDAD	15,1	65	0,08	1,396
TEMPERATURA	10	45	0,1	1,463
			1	
			ICA	**59,72**

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 69. ICA río Blanco después de quebrada río Chiquito

6. DESPUES DE Q RIO CHIQUITO				
Parámetro	**V. Medido**	**Subíndice (I)**	**Peso Relativo (W)**	**ICA / PARAMETRO**
pH	7,47	94	0,12	1,725
SOLIDOS TOTALES	232	69	0,08	1,403
FOSFORO TOTAL	0,5	70	0,1	1,529
NITROGENO NTK	0,295	87	0,1	1,563
% DE SATURACON OXIGENO DISUELTO	90,01	94	0,17	2,165
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	2,88	65	0,1	1,518
COLIFORMES TOTALES	36000	5	0,15	1,273
TURBIEDAD	20,3	59	0,08	1,386
TEMPERATURA	10	45	0,1	1,463
			1	
			ICA	**49,08**

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Si se observa los resultados obtenidos de los Cuadros 67, 68 y 69 se deduce que el índice de calidad en esta parte del río disminuye, siendo una agua de regular calidad (51-70) la de los cuados 67 y 68, esto corresponde a que se encuentra la descarga de la red de alcantarillado del sector el Chota y también porque en las orillas del río se encuentra animales; el agua con índice de calidad “Regular” tiene generalmente menos diversidad de organismos acuáticos y ha aumentado con frecuencia el crecimiento de las algas. Su consumo debe realizarse con una debida purificación.

En el Cuadro 69, el ICA del agua es mala (26-50) con un índice de 49.08, esto se debe a que la quebrada río Chiquito es receptora de vertimientos de la red de alcantarillado del casco municipal de Cumbal, procesadoras de leche y dos mataderos, la unión de esta quebrada a la corriente principal del río Blanco influye en la disminución de la calidad del agua en esta parte del río. Las aguas con un “ICA” de categoría “Mala” pueden solamente apoyar una diversidad baja de la vida acuática y están experimentando probablemente problemas de contaminación. El consumo del agua con este ICA debe hacerse con un Tratamiento potabilizador necesario.

Cabe resaltar que la afectación del río Blanco con la unión de esta quebrada es enorme, esta parte del río no presenta ICA pésimo lo que sugiere que la corriente posee un trabajo de degradación considerable para que el agua casi llegue a un ICA bueno.

Cuadro 70. ICA río Blanco antes de Descarga alcantarillado Carlosama

7. ANTES DESCARGAS CARLOSAMA				
Parámetro	**V. Medido**	**Subíndice (I)**	**Peso Relativo (W)**	**ICA / PARAMETRO**
pH	7,6	92	0,12	1,720
SOLIDOS DISUELTOS	217	70	0,08	1,405
FOSFORO TOTAL	0,5	70	0,1	1,529
NITROGENO NTK	0,278	88	0,1	1,565
% DE SATURACON OXIGENO DISUELTO	97,05	98	0,17	2,180
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	2	82	0,1	1,554
COLIFORMES FECALES	3700	18	0,15	1,543
TURBIEDAD	20	60	0,08	1,388
TEMPERATURA	10	45	0,1	1,463
			1	
			ICA	**61,37**

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

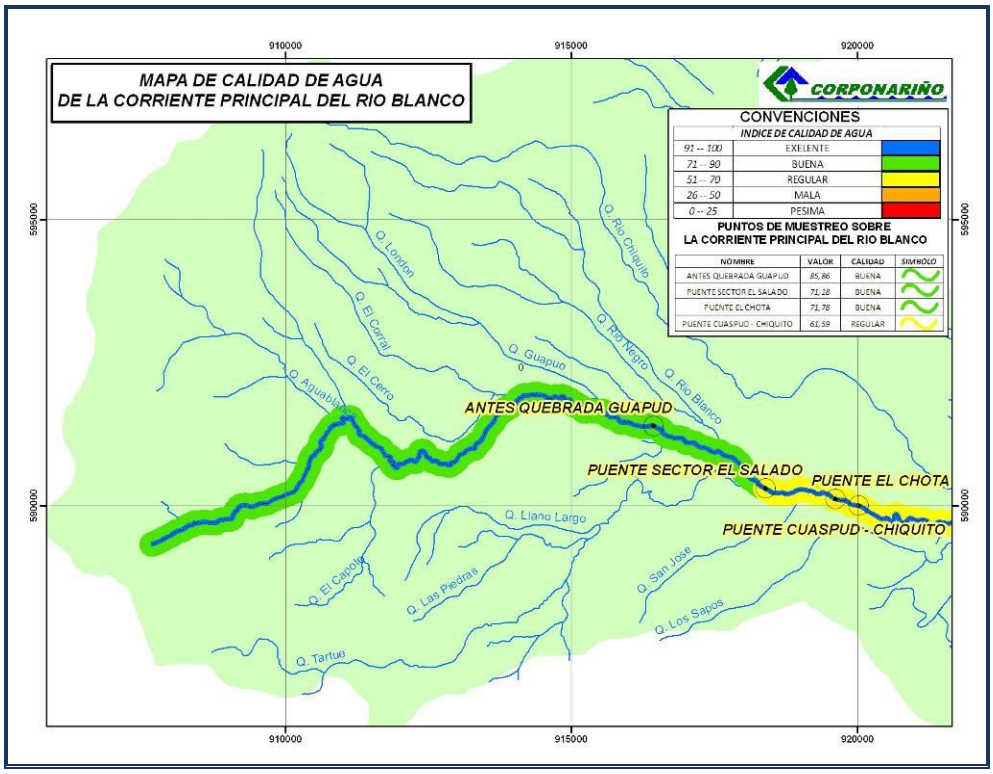
Cuadro 71. ICA río Blanco después de Descarga alcantarillado Carlosama

8. DESPUES DESCARGA CUASPUD				
Parámetro	**V. Medido**	**Subíndice (I)**	**Peso Relativo (W)**	**ICA / PARAMETRO**
pH	7,65	92	0,12	1,720
SOLIDOS DISUELTOS	219	69	0,08	1,403
FOSFORO TOTAL	0,5	70	0,1	1,529
NITROGENO NTK	0,393	85	0,1	1,559
% DE SATURACON OXIGENO DISUELTO	90,11	94	0,17	2,165
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	2	82	0,1	1,554
COLIFORMES FECALES	9000	9	0,15	1,390
TURBIEDAD	30,3	52	0,08	1,372
TEMPERATURA	10	45	0,1	1,463
			1	
			ICA	**54,05**

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

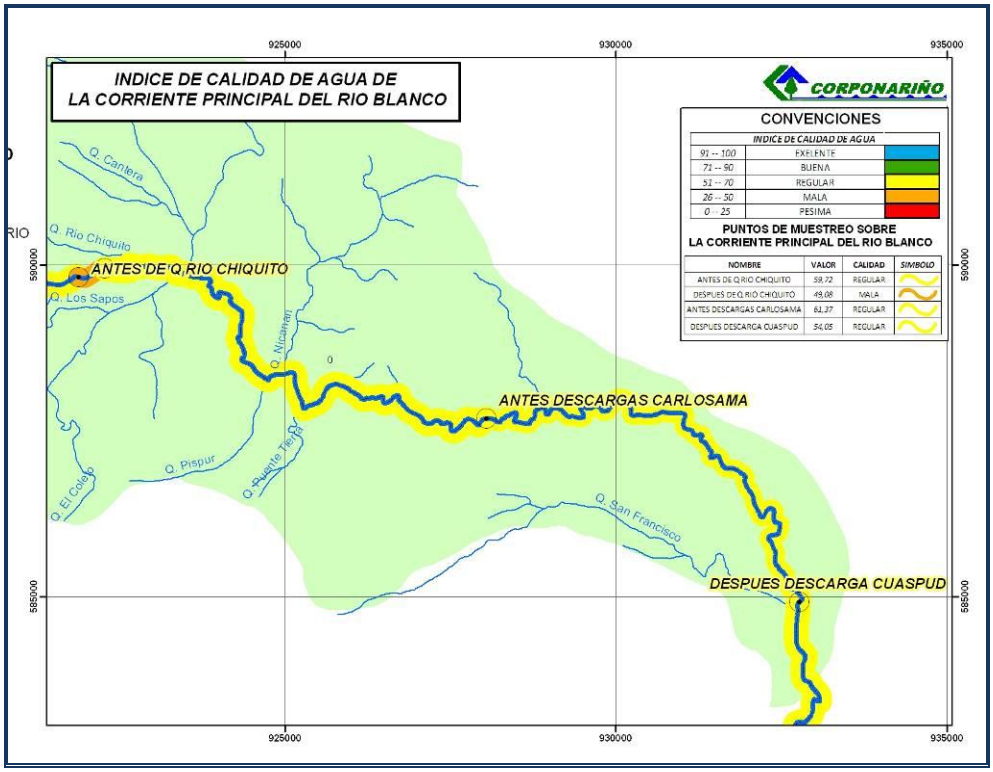
Con respecto a los Cuadros 70 y 71, se puede inferir que el agua de esta parte del río comprende la categoría “Regular” (51-70), la valoración de este índice se realiza en los puntos antes y después de la descarga del sistema de alcantarillado del casco municipal de Cuaspud Carlosama, lo que implica que la calidad en esta parte de la corriente disminuya.

Mapa 14. Índice de Calidad de agua - Zona Alta de la corriente principal del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Mapa 15. Índice de Calidad de agua - Zona Media y Baja de la corriente principal del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 72. ICA Aguas arriba quebrada río Chiquito

QUEBRADA RIO CHIQUITO AGUAS ARRIBA				
Parámetro	**V. Medido**	**Subíndice (I)**	**Peso Relativo (W)**	**ICA / PARAMETRO**
pH	7,62	92	0,12	1,720
SOLIDOS DISUELTOS	122	84	0,08	1,425
FOSFORO TOTAL	0,5	70	0,1	1,529
NITROGENO NTK	0,082	99,87	0,1	1,585
% DE SATURACON OXIGENO DISUELTO	91,71	95	0,17	2,169
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	2	82	0,1	1,554
COLIFORMES FECALES	0	99	0,15	1,992
TURBIEDAD	6	67	0,08	1,400
TEMPERATURA	8	58	0,1	1,501
			1	
			ICA	**83,83**

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 73. ICA Aguas abajo quebrada río Chiquito

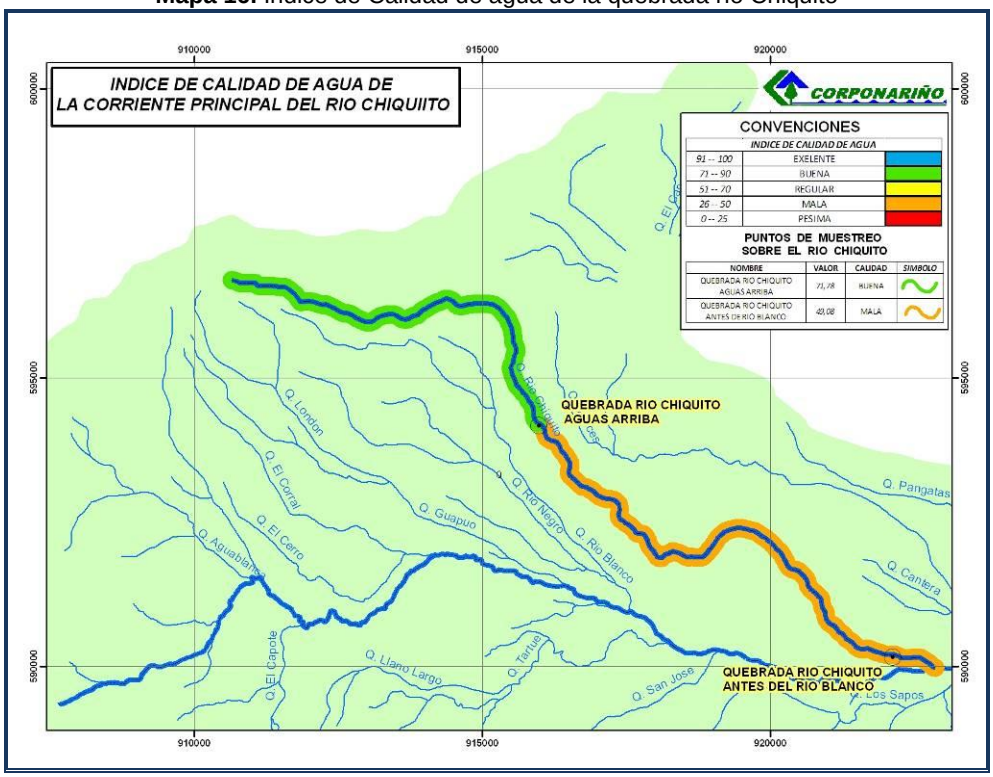
QUEBRADA RIO CHIQUITO ANTES DE RIO BLANCO				
Parámetro	**V. Medido**	**Subíndice (I)**	**Peso Relativo (W)**	**ICA / PARAMETRO**
pH	6,81	84	0,12	1,702
SOLIDOS DISUELTOS	234	68	0,08	1,402
FOSFORO TOTAL	0,5	70	0,1	1,529
NITROGENO NTK	0,852	57	0,1	1,498
% DE SATURACON OXIGENO DISUELTO	71,75	74	0,17	2,079
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	19,6	13	0,1	1,292
COLIFORMES FECALES	84000	5	0,15	1,273
TURBIEDAD	15	68	0,08	1,402
TEMPERATURA	10	45	0,1	1,463
			1	
			ICA	**38,33**

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Los Cuadros 72 y 73 muestran el ICA de aguas arriba y abajo de la quebrada río Chiquito, como es evidente aguas arriba de la quebrada la calidad del agua es “buena” con un índice de 83.83 mientras que, aguas abajo de la misma se encuentra en la categoría de “mala” calidad, esto es a que en su transcurso se

realizan vertimientos de tipo doméstico, sistema de alcantarillado, procesadoras de lácteos y dos mataderos.

Mapa 16. Índice de Calidad de agua de la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

6.7.6 Evaluación de Calidad en Afluentes

El afluente en el cual se realizó la evaluación de la calidad fue la quebrada río Chiquito, se priorizó esta fuente debido a que es receptora de vertimientos del proceso de lácteos, de mataderos y de redes de alcantarillado. Además, porque su confluencia al río Blanco se hace antes de la bocatoma del municipio de Ipiales. Los resultados de los análisis se verifican en el siguiente cuadro.

- **Muestreo Sobre La Quebrada Rio Chiquito**

Cuadro 74. Puntos de muestreo zona alta y baja de la quebrada río Chiquito.

PUNTOS DE MUESTREO QUEBRADA RIO CHIQUITO			
PARAMETRO	**UNIDADES**	**QUEBRADA RIO CHIQUITO AGUAS ARRIBA (7,327 Km)**	**QUEBRADA RIO CHIQUITO ANTES DE RIO BLANCO (9,635 Km)**
PH	**pH**	7,62	6,81
CONDUCTIVIDAD	**us/cm**	130	274
SOLIDOS TOTALES	**mg/l**	124	261
SOLIDOS DISUELTOS	**mg/l**	122	234

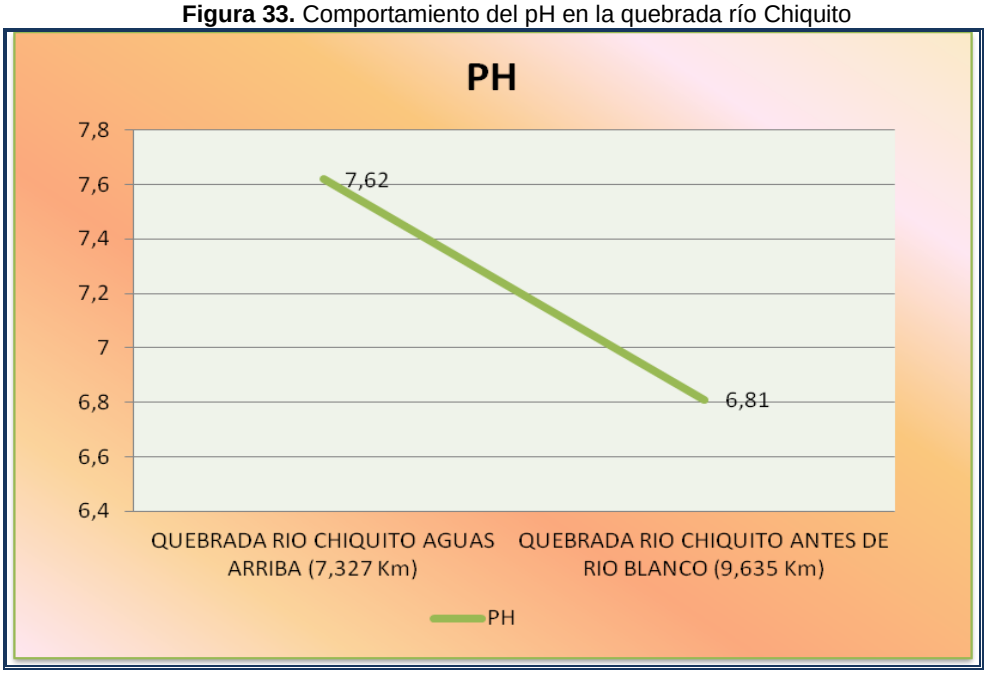
SOLIDOS SUSPENDIDOS	**mg/l**	10	27
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	**mg/l**	0	14
ACIDEZ	**mg CaCO3/l**	2,16	10,1
ALCALINIDAD TOTAL	**mg CaCO3/l**	42,2	46
NITRATOS	**mg N-NO3/l**	0.857	0,773
AMONIO	**mg N-NH4/l**	0.4	1,54
FOSFORO TOTAL	**mg PO4/l**	0,5	0,5
NITROGENO NTK	**mg N/l**	0,082	0,852
CROMO HEXAVALENTE	**mg Cr+6/l**	0,01	0,036
OXIGENO DISUELTO	**mg O2/l**	7,2	5,5
DBO	**mg O2/l**	2	19,6
DQO	**mg O2/l**	20	69
GRASAS Y ACEITES	**mg/l**	5	7,97
COLIFORMES TOTALES	**UFC/100ml**	1600	120000
ECHERICHIA COLI	**UFC/100ml**	0	84000

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- **Perfiles De Calidad**

  Los perfiles de Calidad para cada parámetro de la quebrada río Chiquito, se analizan a continuación:

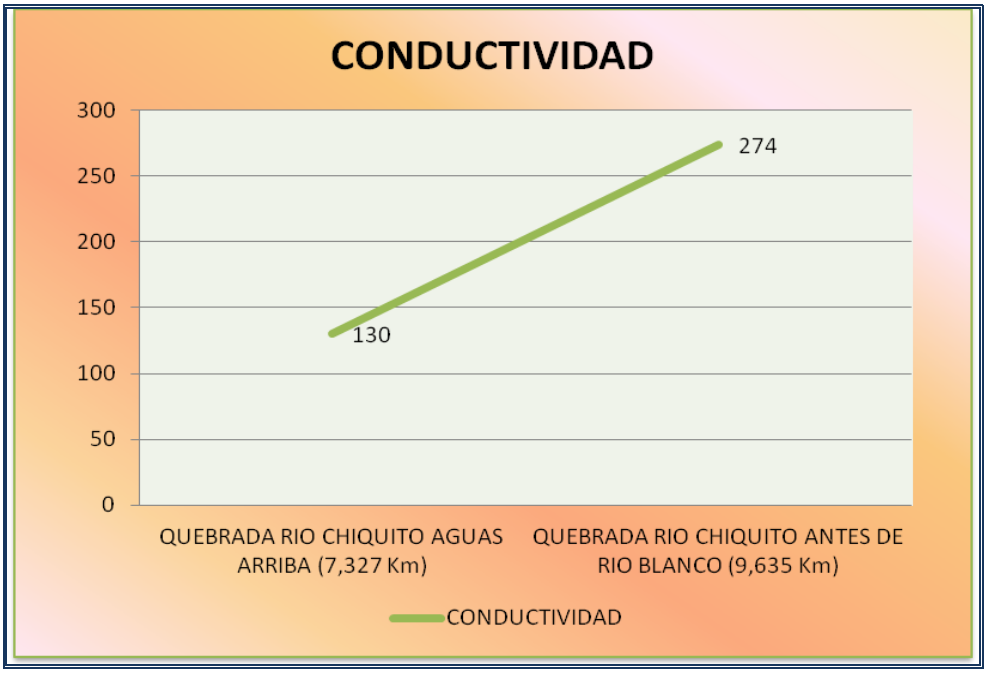
Figura 33. Comportamiento del pH en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

De acuerdo a la Figura anterior, se puede decir que aunque hay una leve disminución del pH en aguas abajo de la quebrada, éste es neutro, lo que quiere decir que la quebrada río Chiquito no presenta sales que alteren el pH de su corriente, lo cual no influye en los valores de tolerancia para la supervivencia de las especies acuáticas, como tampoco para la captación de agua para otras actividades.

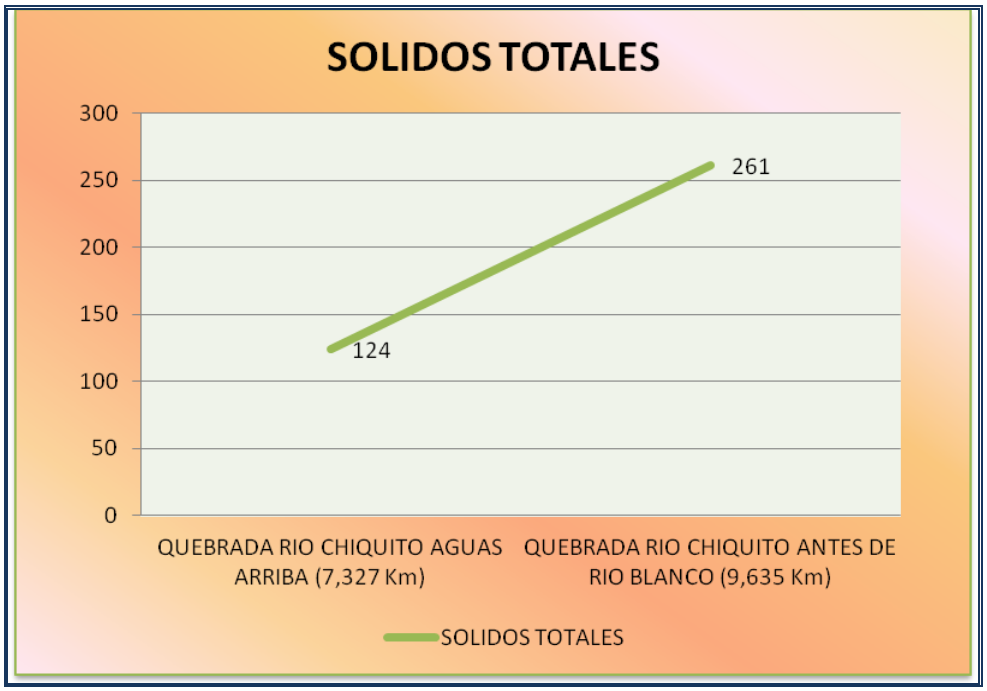
Figura 34. Comportamiento de la Conductividad en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Si analizamos los resultados obtenidos, se observa que el agua de la quebrada río Chiquito se puede clasificar como no contaminada, esto quiere decir que el agua de esta quebrada es de buena calidad en cuanto a conductividad.

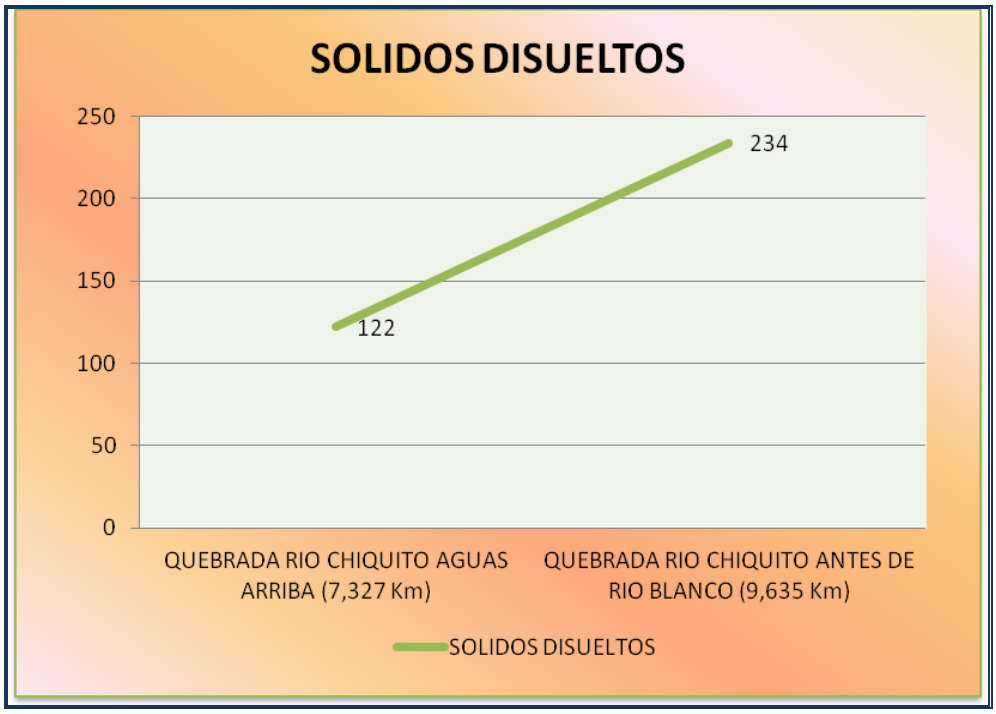
Figura 35. Comportamiento de Sólidos Totales en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Teniendo en cuenta la Figura anterior, se observa que los valores obtenidos en los puntos de muestreo, no superan la concentración aceptable (500 mg/L), por ende no llegan a pasar de la concentración admisible (1500 mg/L), esto significa que en cuanto a la cantidad de sólidos totales el agua de la corriente principal de éste afluente es aceptable para aprovecharla en distintas actividades.

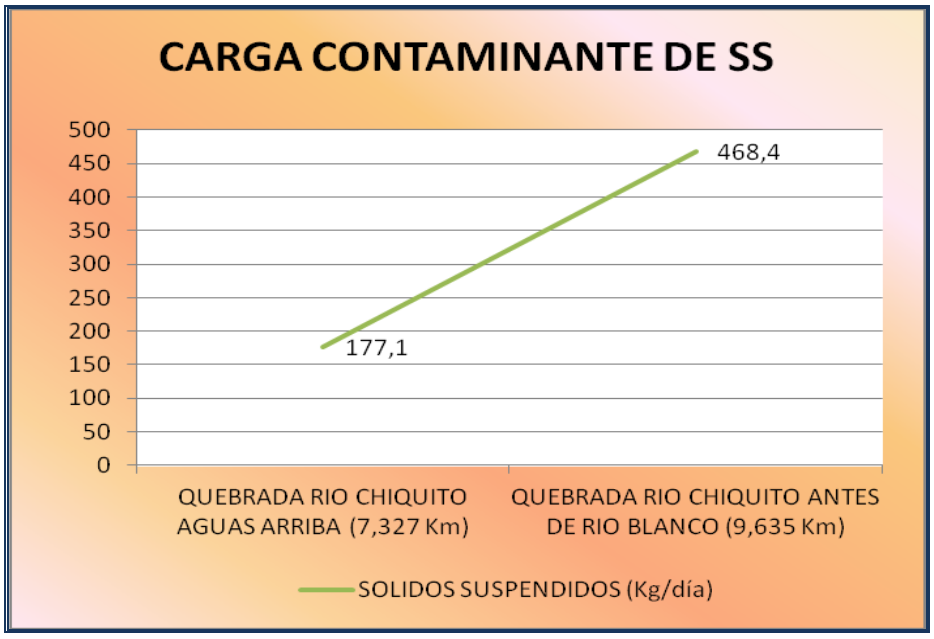
Figura 36. Comportamiento de Sólidos Disueltos en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

De acuerdo con la Figura anterior, se observa que los sólidos suspendidos en la corriente de la quebrada es mínima en aguas arriba y aumenta en su zona baja, esto quiere decir que las concentraciones de sólidos disueltos presentes en la quebrada no impiden la penetración de la luz, no disminuyen el oxígeno disuelto, no limitan el desarrollo de la vida acuática y en general no afectan negativamente la calidad del agua para consumo humano, pues las altas concentraciones pueden ocasionar reacciones fisiológicas desfavorables en los consumidores.

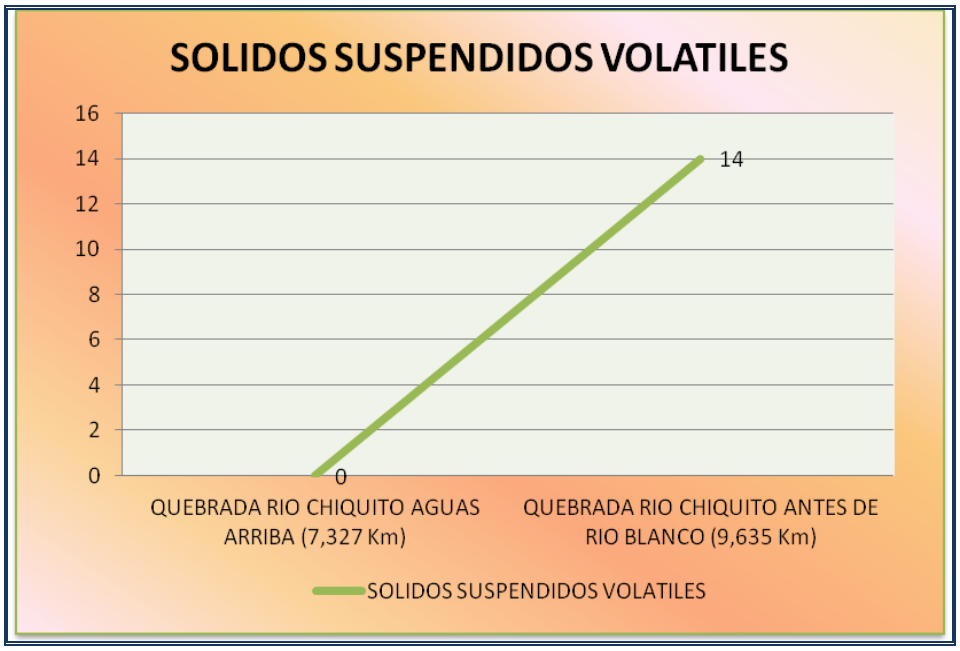
Figura 37. Comportamiento de Sólidos Suspendidos en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Los sólidos suspendidos son aquellos que se encuentran en el agua sin estar disueltos en ella, pueden ser sedimentables o no. Teniendo en cuenta la Figura anterior, se puede observar que éstos aumentan en la zona baja de la quebrada, esto se debe a que en esta parte del río hay más intervención por el hombre y fáciles accesos a animales.

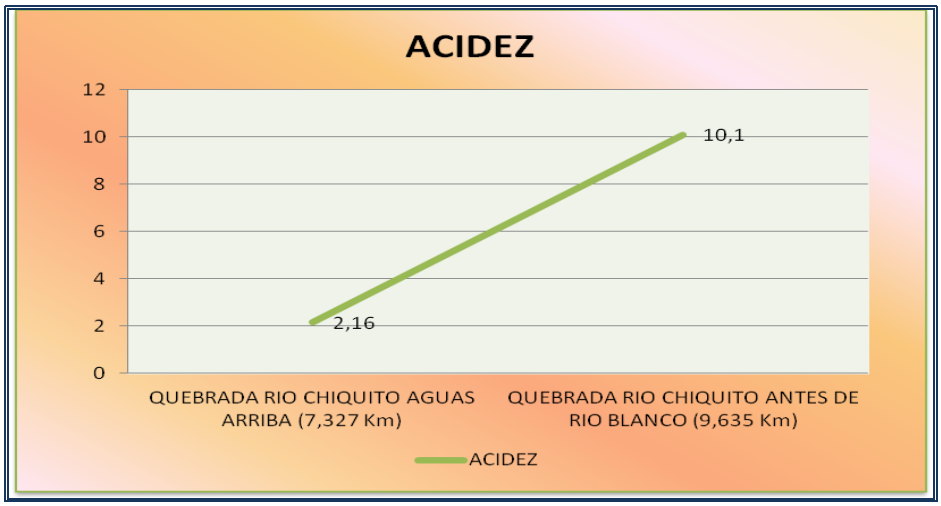
Figura 38. Comportamiento de Sólidos Suspendidos Volátiles en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Si se observa la Figura anterior, se puede deducir que los sólidos suspendidos volátiles se pueden encontrar en la zona media y es evidente que están presentes en la zona baja de la quebrada, lo cual significa que las descargas realizadas a la misma pueden influir para que haya presencia de sólidos suspendidos volátiles.

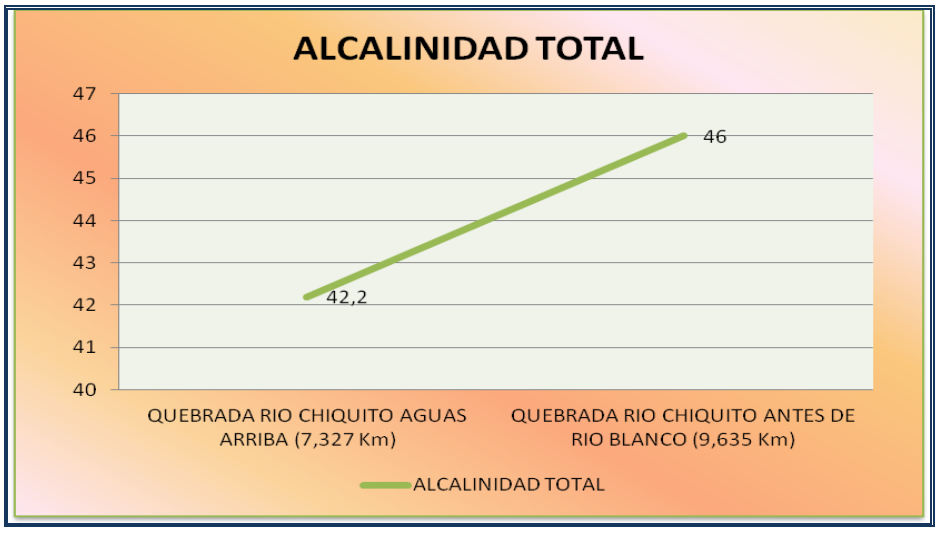
Figura 39. Comportamiento de la Acidez en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

De acuerdo a la Figura anterior, se puede observar que los niveles de acidez son relativamente marcados en la zona alta y baja de la quebrada, lo que índica que en la zona baja puede haber presencia de CO_2 ó de sales minerales, lo que permite que incremente la acidez. Sin embargo, en cuanto a este parámetro el agua de la quebrada se encuentra dentro del valor admisible que es de una concentración de 60 mg/L para un agua segura.

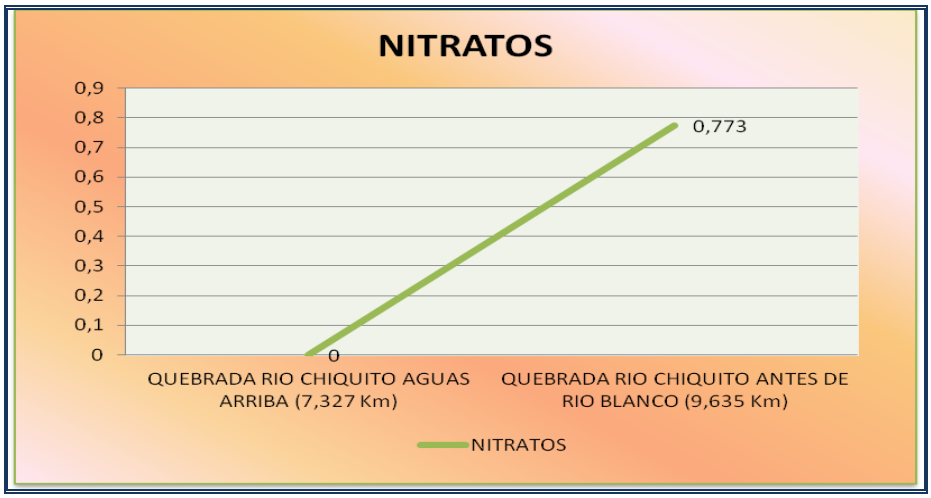
Figura 40. Comportamiento de la Alcalinidad Total en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Si se observa la Figura anterior, se puede deducir que la Alcalinidad en la quebrada río Chiquito se incrementa, lo que índica que a medida del transcurso de la quebrada, puede haber presencia de carbonatos y bicarbonatos que están de forma natural ó que pueden ser aportados por los vertimientos encontrados.

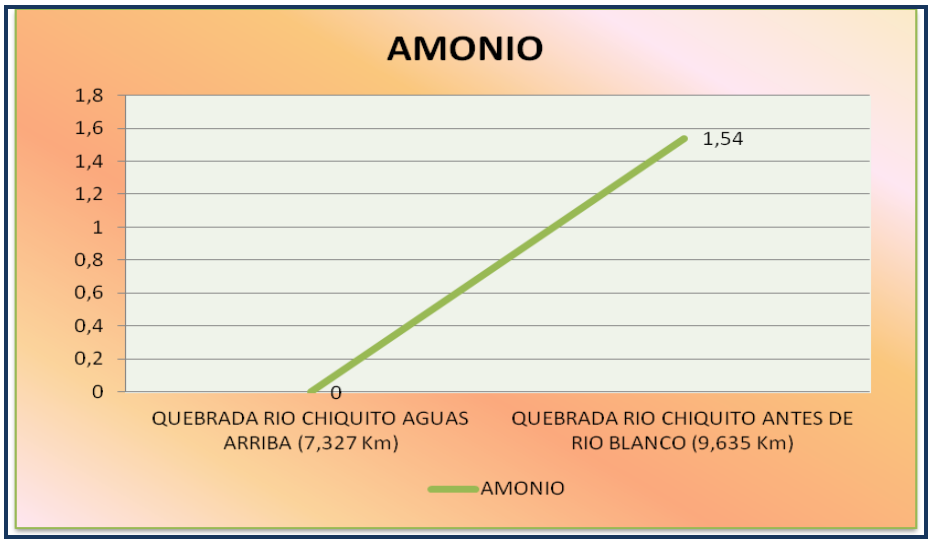
Figura 41. Comportamiento de Nitratos en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Si se analiza la Figura anterior, se puede señalar que aguas arriba de la quebrada no hay presencia de Nitratos, pero en la zona baja de la misma aumenta, esto se puede deber a los vertimientos de la red de alcantarillado del casco municipal de Cumbal y de dos mataderos, principalmente. Sin embargo el límite permisible en el agua para consumo humano es de 10, por ello la calidad del agua de la quebrada no se vería afectada por este parámetro.

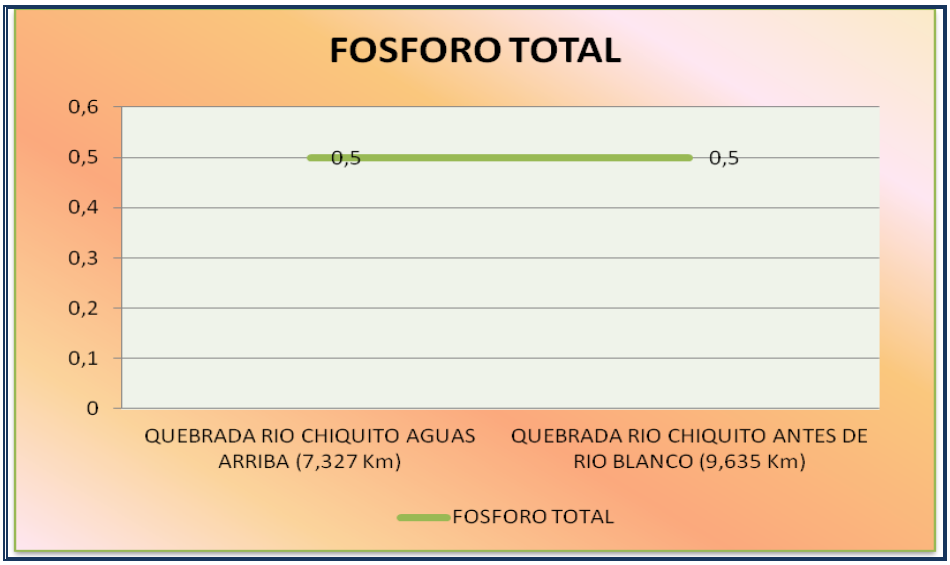
Figura 42. Comportamiento de Amonio en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

De acuerdo a la Figura anterior, se observa que la concentración de Amonio aumenta en aguas debajo de la quebrada, esto quiere decir que las descragas que se realizan a la corriente contienen una concentración ligera de Amonio, la cual no interfiere en la calidad del agua de la quebrada.

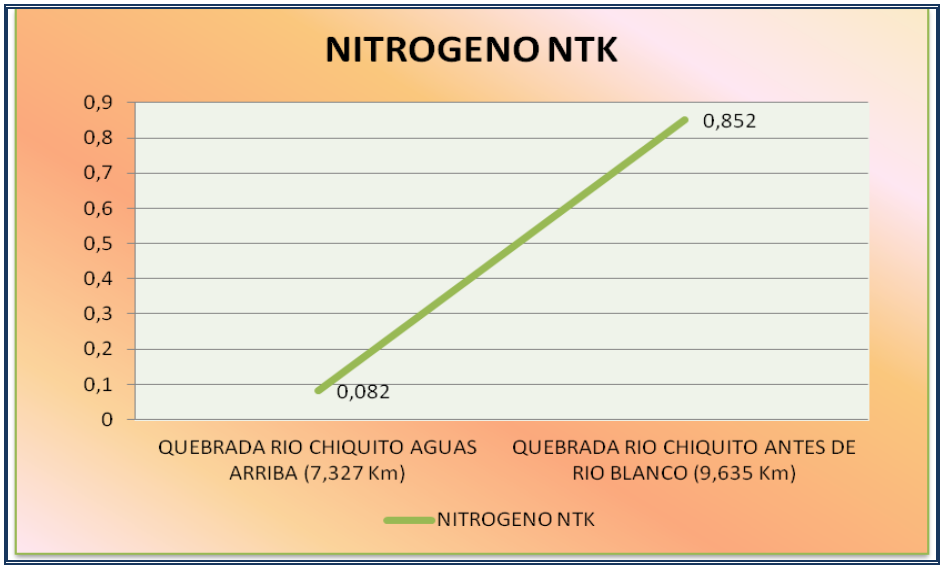
Figura 43. Comportamiento del Fosforo Total en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La Figura anterior, índica que la presencia de Fosforo Total en la corriente de la quebrada río Chiquito no es importante, pues los valores en los puntos de muestreo se encuentran en el límite de detección y por ende en los límites admisibles.

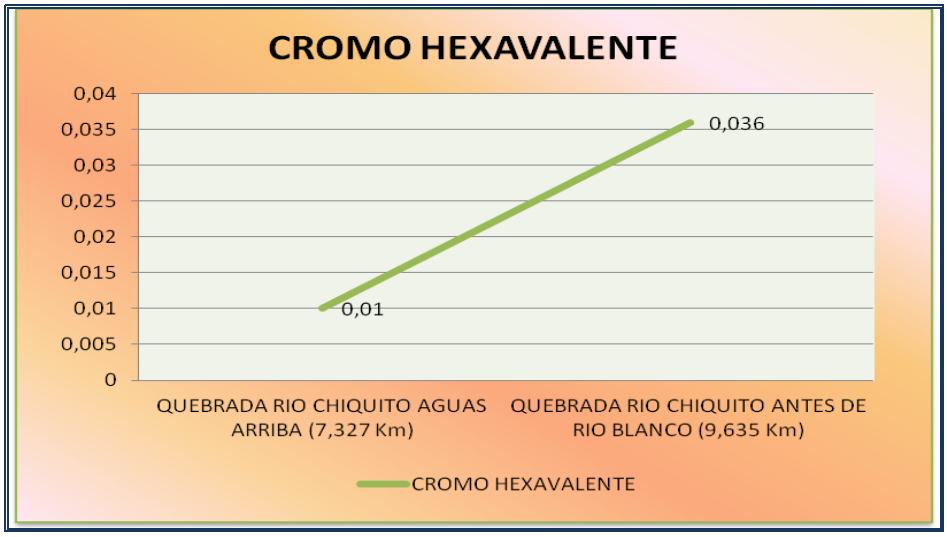
Figura 44. Comportamiento de Nitrógeno NTK Total en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

De acuerdo a la Figura anterior, se puede observar que el contenido de Nitrógeno Total en la corriente del afluente río Chiquito es mínimo en la zona alta del mismo, pero en la zona baja aumenta, esto se puede deber a las descargas de aguas residuales que se ubican en la quebrada y al fácil acceso de animales que posee la quebrada río Chiquito.

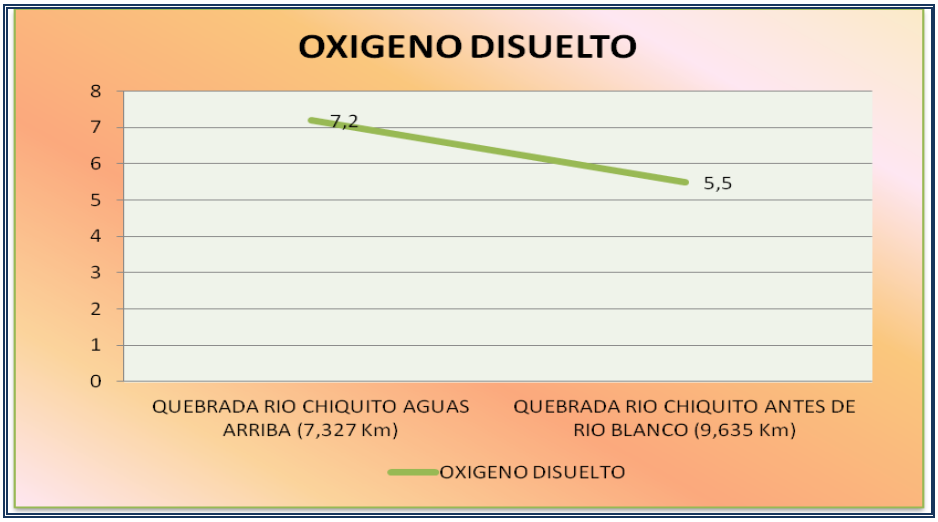
Figura 45. Comportamiento de Cromo Hexavalente en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

De acuerdo a la Figura anterior, se puede decir que las concentraciones de Cromo Hexavalente presentes en la quebrada río Chiquito son mínimas y, puede deberse a la infiltración de algún fertilizante por el suelo, puesto que en la zona no hay presencia de industrias que afecten la calidad del agua con este metal.

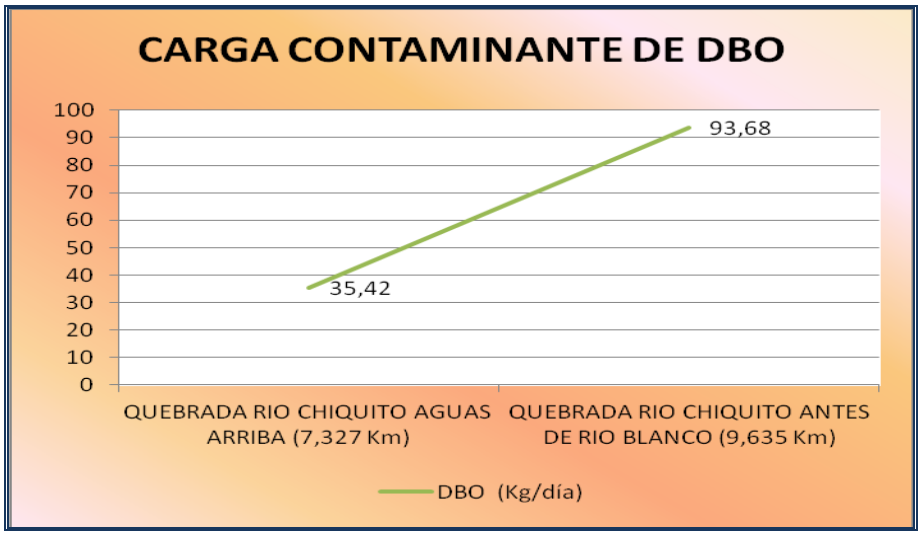
Figura 46. Comportamiento de Oxígeno Disuelto en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Si se observa la Figura anterior, se puede deducir que la quebrada río Chiquito contiene suficiente oxígeno disuelto, que puede provenir de diferentes fuentes, además la parte alta de este afluente al encontrarse a alturas algo elevadas (<3000 msnm) proporciona oxígeno disuelto para la supervivencia de plantas y animales acuáticos, pero la disminución de Oxígeno que hay en la parte baja, se debe a las distintas descargas presentes en la quebrada.

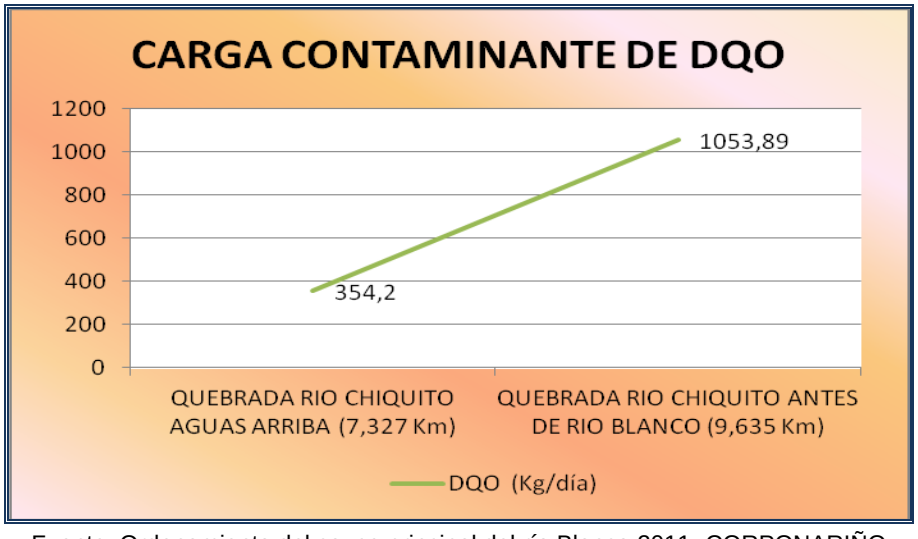
Figura 47. Comportamiento de DBO en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Si se observa la Figura anterior, se puede decir que la DBO aumenta en la zona baja de la quebrada, ésto se puede justificar por las descargas de sistema de alcantarillado, de dos mataderos y el proceso de lácteos que presenta esta quebrada.

Figura 48. Comportamiento de DQO en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

De acuerdo a la Figura anterior, se observa que la carga de DQO presente en la quebrada, aumenta en la parte baja de la misma, esto se puede deber a que aguas debajo de la quebrada se ubican poblaciones, las cuales realizan descargas que aportan al aumento de esta carga,

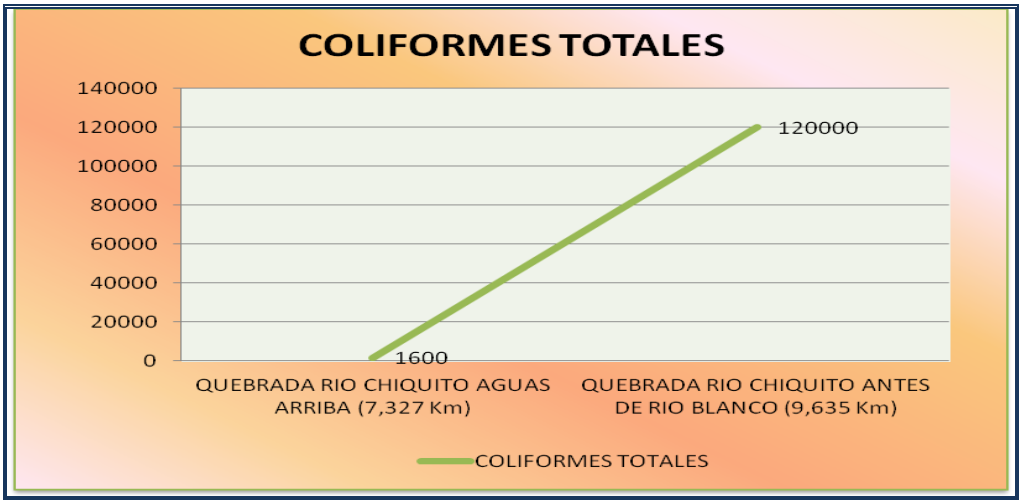
Figura 49. Comportamiento de Grasas y Aceites en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

De acuerdo a la Figura anterior, se puede decir que el aumento de grasas y aceites en la corriente de la quebrada río Chiquito, se debe a la descarga de dos mataderos de bovinos y equinos ubicados en la vereda Cuaspud-Chiquito del municipio de Cumbal y la PTAR de uno de ellos no tiene un adecuado funcionamiento. Asimismo, en esta quebrada se ubican los vertimientos de queseras que no poseen PTAR, lo que permite influir aún más en el aumento de las grasas y aceites en aguas debajo de la quebrada.

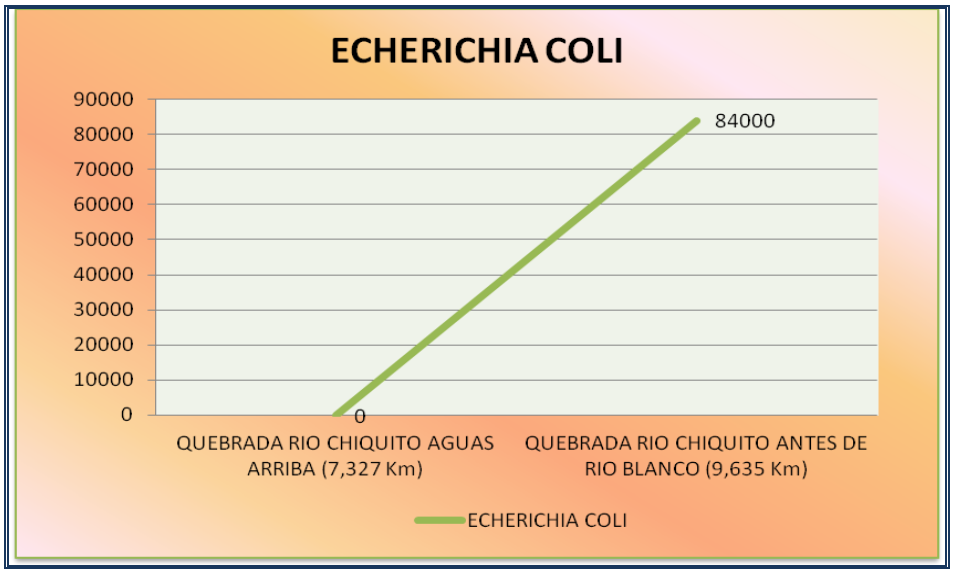
Figura 50. Comportamiento de Coliformes Totales en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Los Coliformes Totales en la quebrada río chiquito, aumentan en su parte baja, esto se puede deber a los fáciles accesos que tiene el río en algunos puntos para el ingreso de animales y del hombre, además porque se encuentran algunas descargas de redes de alcantarillado y otros vertimientos que influyan en el aumento de Coliformes.

Figura 51. Comportamiento de Echerichia Coli en la quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La Figura anterior, muestra que la presencia de Escherichia Coli aumenta en la parte baja de la quebrada, lo que indica que la contaminación con bacterias perjudiciales o patógenas para el hombre pueden provenir del vertimiento de la red de alcantarillado del casco municipal de Cumbal y por la presencia de animales en las orillas del afluente.

6.7.7 Estimación y Cálculo de Cargas en Vertimientos

Para la estimación de la carga de los afluentes principales a la corriente del río Blanco, se tiene en cuenta el monitoreo aguas arriba de la quebrada río Chiquito, ya que se asemeja a las condiciones de algunos afluentes.

La estimación de la carga contaminante para DBO y SS de los vertimientos encontrados durante el recorrido de campo y que no fueron monitoreados, se calculan teniendo en cuenta los valores de los aportes per cápita para aguas residuales domésticas consignados en la Tabla E.2.6 de las RAS 2000 Tratamiento de las Aguas Residuales Municipales.

Cuadro 75. Estimación de Carga en Ton/Año de las entradas a la corriente principal del río Blanco

NOMBRE	CAUDAL (lps)	CARGAS Ton/Año													
		SOLIDOS TOTALES	SOLIDOS DISUELTOS	SOLIDOS SUSPENDIDOS	SOLIDOS SUSP. VOLATILES	ACIDEZ	ALCALINIDAD TOTAL	NITRATOS	AMONIO	FOSFORO TOTAL	NITROGENO NTK	CROMO HEXAVALENTE	OXIGENO DISUELTO	DBO	DQO
ESCURRIEMIENTOS	220,071	860,58	846,70	69,40	0	14,99	292,87	5,95	2,78	3,47	0,57	0,07	49,97	13,88	138,80
QUEBRADA AGUA BLANCA	182,00	711,70	700,23	57,40	0	12,40	242,21	4,92	2,30	2,87	0,47	0,06	41,32	11,48	114,79
QUEBRADA EL CORRAL	127,00	496,63	488,62	40,05	0	8,65	169,01	3,43	1,60	2,00	0,33	0,04	28,84	8,01	80,10
QUEBRADA GUAPUD	126,709	495,49	487,50	39,96	0	8,63	168,63	3,42	1,60	2,00	0,33	0,04	28,77	7,99	79,92
ARROYO SIN NOMBRE	80,00	312,84	307,79	25,23	0	5,45	106,47	2,16	1,01	1,26	0,21	0,03	18,16	5,05	50,46
QUEBRADA TARFUE	454,00	1775,35	1746,72	143,17	0	30,93	604,19	12,27	5,73	7,16	1,17	0,14	103,08	28,63	286,35
QUEBRADA CON DESCARGA DE TRUCHAS EL SALADO	90,00	397,35	368,97	28,38	0	6,13	119,77	2,43	1,14	1,42	0,23	0,03	19,87	5,68	56,76
QUEBRADA SAN JOSE	239,05	934,80	919,72	75,39	0	16,28	318,13	6,46	3,02	3,77	0,62	0,08	54,28	15,08	150,77
DESCARGA ALCANTARILLADO SECTOR EL CHOTA	2,00	16,71	15,70	1,03	0,79	0,88	5,55	0,02	0,21	0,03	0,04	0,00	0,08	1,00	1,55
DESCARGA COLEGIO CUMBE	0,003	0,01	0,01	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
QUEBRADA PUENTE TIERRA	20,00	78,21	76,95	6,31	0	1,36	26,62	0,54	0,25	0,32	0,05	0,01	4,54	1,26	12,61
QUEBRADA RIO CHIQUITO	542,127	4462,19	4000,58	461,61	239,35	172,67	786,44	13,22	26,33	8,55	14,57	0,62	94,03	335,09	1179,66
QUEBRADA PANGATA	30,00	117,31	115,42	9,46	0	2,04	39,92	0,81	0,38	0,47	0,08	0,01	6,81	1,89	18,92
QUEBRADA LOS SAPOS	164,103	641,72	631,37	51,75	0	11,18	218,39	4,44	2,07	2,59	0,42	0,05	37,26	10,35	103,50
QUEBRADA CUACE	115,121	450,18	442,92	36,30	0	7,84	153,21	3,11	1,45	1,82	0,30	0,04	26,14	7,26	72,61
QUEBRADA PISPUR	33,00	129,05	126,96	10,41	0	2,25	43,92	0,89	0,42	0,52	0,09	0,01	7,49	2,08	20,81
QUEBRADA NICANAN	90,00	351,94	346,27	28,38	0	6,13	119,77	2,43	1,14	1,42	0,23	0,03	20,44	5,68	56,76
DESCARGA ALCANTARILLADO CARLOSAMA	7,30	61,01	57,32	3,75	2,88	3,22	20,26	0,06	0,76	0,12	0,15	0,00	0,30	3,66	5,66
QUEBRADA SAN FRANCISCO	70,00	273,73	269,32	22,08	0	4,77	93,16	1,89	0,88	1,10	0,18	0,02	15,89	4,42	44,15
		12566,80	**11949,06**	**1110,05**	**243,02**	**315,81**	**3528,53**	**66,56**	**53,04**	**40,88**	**20,04**	**1,27**	**557,29**	**468,49**	**2474,21**

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

De acuerdo al Cuadro anterior, se puede decir que la carga estimada y vertida a la corriente del río Blanco es alta sobre todo en sólidos totales, porque los afluentes están rodeados de predios y porque son de fácil acceso a animales y al hombre.

En el cauce principal del río Blanco se encuentran descargas importantes como son la del sistema de alcantarillado del sector el Chota, la unión de la quebrada río Chiquito en el municipio de Cumbal y la descarga de la red de alcantarillado del casco municipal de Cuaspud-Carlosama.

Estas descargas no se deben realizar en esta parte del río, debido a que aguas abajo se encuentran tres bocatomas, de las cuales para consumo humano están la que abastece al casco municipal de Cuaspud Carlosama, y la de la ciudad de Ipiales, además porque el Decreto 3930 en el Capítulo VI el Artículo 24 que hace referencia a las prohibiciones el Numeral 4 señala que no se debe realizar vertimientos “En un sector aguas arriba de las bocatomas para agua potable, en extensión que determinará, en cada caso, la autoridad ambiental competente”.

Se resalta la unión de la quebrada río Chiquito porque recibe vertimientos, tales como:

- Descarga de aguas residuales domésticas de un hogar infantil, ubicado en el sector el Chilco de la vereda Tasmag del municipio de Cumbal.

- Descarga de la enfriadora de leche “Asociación el Progreso” del sector El Chilco de la vereda Tasmag, municipio de Cumbal.

- Procesadora de leche “Lácteos Sofía” ubicada en el sector Tasmag de la vereda Machines en el municipio de Cumbal.

- Parte de la quebrada río Chiquito que es utilizada como botadero de residuos sólidos.

- Unión de la quebrada los Chorros a la quebrada río Chiquito, es importante ésta quebrada debido a que recibe las descargas de la empresa ALIVAL LTDA y de una procesadora de queso ubicada a 30 metros de Alival.

- Matadero “planta procesadora de carnes Industriales” del señor Félix Martínez, esta planta de sacrificio se ubica en la vereda Cuaspud Chiquito del municipio de Cumbal.

- ❖ Matadero San Félix, también de propiedad del señor Félix Martínez, el cual vierte sus aguas a la quebrada río Chiquito.

- ❖ Descarga directa del alcantarillado de la vereda Cuaspud Chiquito del municipio de Cumbal a la quebrada río Chiquito.

- ❖ Descarga de alcantarillado de la cabecera municipal de Cumbal, la empresa encargada de la prestación del servicio de alcantarillado es COOPSERCUM E.S.P.

6.7.8 Modelo de Simulación de Calidad del Rio Blanco (QUAL2K)

Es claro que la selección del modelo es sólo un paso de todo el proceso de modelación de corrientes hídricas superficiales, dicho paso es extenso y complejo, pero en general lo que se busca es que el modelo escogido sea capaz de representar las condiciones reales referidas a la calidad de agua del río en estudio.

Para el desarrollo de este proyecto el modelo seleccionado fue el “River and Stream Water Quality Model- Qual2Kw” versión 5.1, desarrollado por la división de investigación en ecosistemas de La Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos EPA y Tufts university, selección que fue realizada considerando aspectos como:

- Definición del Problema a Estudiar.

- Características Generales del modelo de simulación: tipos de procesos, tipos de métodos de solución, tipo de cuerpo de agua, dimensión, Estado, tipo de transporte y tipo de cuenca, principalmente.

- Capacidad Técnica y Económica del equipo desarrollador: Entrenamiento necesario, manuales de usuario disponibles, facilidad de modificación del código fuente, antecedentes de aplicación en regiones similares y costo, entre otros.

En definitiva el modelo debe estar en la capacidad de:

- Simular los parámetros básicos de calidad de agua como oxigeno disuelto, demanda bioquímica de oxigeno, ciclo del nitrógeno y del fósforo,

principalmente, además de tener en cuenta la reducción de la concentración de contaminantes por el efecto de entradas de flujo al cauce principal.

- Ser flexible, es decir, poder adaptarse a las condiciones de diferentes corrientes, puesto que sería algo no viable económica y técnicamente utilizar un modelo de simulación diferente para cada corriente.

- Tener antecedentes de aplicabilidad, o sea que haya sido implementado con éxito en otras regiones con características similares.

- Ser simple en su ejecución y preciso en sus resultados, un modelo con entrada de datos o procesos más complejos, necesariamente no es más preciso.

- Tener Viabilidad Económica. No se justifica hacer una gran inversión cuando los resultados finales no ofrecen una sustancial mejora en la precisión del los resultados.

- Ser congruente con la información de entrada disponible y tener la capacidad de aprovechar la información actual e histórica de tipo climatológica, hidrológica y de calidad de aguas[22].

- **Características Generales del Modelo**

Dentro de las principales características del modelo Qual2K se encuentran:

- Modelación unidimensional (en dirección del flujo de la corriente).

- El cauce o canal es considerado vertical y horizontalmente bien mezclado.

- Qual2Kw Funciona bajo condiciones hidráulicas en estado estacionario y el flujo es simulado bajo condiciones estacionarias no uniformes.

- Qual2Kw simula sistemas hídricos de tipo dendrítico, es decir; aquellos donde la simulación se extiende no solo a la corriente principal, sino también a corrientes tributarias.

[22] LOZANO G.,ZAPATA, M.A. y PEÑA, L.E (2003). Selección del Modelo de Simulación de Calidad de Agua en el Proyecto “Modelación de Corrientes hídricas Superficiales en el Departamento del Quindío”. CIDERA Grupo de Investigación, desarrollo y estudio del recurso hídrico y el ambiente, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.

- El modelo simula los siguientes parámetros: Conductividad, Sólidos Suspendidos Inorgánicos, Oxígeno Disuelto, DBO rápida, DBO lenta, Nitrógeno Orgánico Disuelto, Nitrógeno Amoniacal, Nitratos, Fósforo Orgánico Disuelto, Fósforo Inorgánico, Fitoplancton (algas en el seno de la corriente), Detritus(Materia Orgánica Particulada), Patógenos, Alcalinidad, Carbono Orgánico Total, Algas de fondo, pH, Temperatura y Caudal.

- El modelo acepta entradas puntuales y no puntuales de cargas contaminantes y caudales.

- El programa ha sido desarrollado en ambiente Windows mediante, los cálculos de tipo numérico son programados en Fortran 90. Para la interfase gráfica se utiliza Excel y todas las operaciones con el usuario se efectúa bajo Microsoft Office macro language: Visual Basic For Applications.

- La corriente es representada como una sucesión de pequeños tramos o segmentos llamados elementos computacionales, a través de los cuales se efectúan los correspondientes balances de masa, flujo y calor, que finalmente se traducen en curvas que muestran la variación de los parámetros modelados a lo largo de la corriente. Dichos elementos computacionales pueden ser de tamaños distintos.

- Qual2Kw utiliza dos formas para representar el carbono orgánico, siendo éstas: DBO rápida (o materia orgánica degradable rápidamente) y DBO lenta (o materia orgánica degradable lentamente).

- Qual2Kw simula condiciones de anoxia reduciendo a cero las tasas de oxidación. Bajo estas condiciones la denitrificación es modelada como una reacción de primer orden lo cual llega a ser un proceso importante.

- Tiene en cuenta las interacciones entre los sedimentos y el agua. De esta forma el flujo de oxígeno disuelto y nutrientes entre ambas fases es simulado como una función de factores tales como: la velocidad de sedimentación de las partículas orgánicas, las reacciones dentro de los sedimentos y la concentración de componentes en el agua.

- El modelo simula explícitamente la influencia de las algas de fondo.

- La extinción de la luz en la corriente es simulada como una función de la concentración de algas, detritus y material inorgánico.

- El pH del río es calculado con base en la cantidad de alcalinidad y de carbono inorgánico total disponible a través de la corriente.

- La remoción de patógenos es determinado como una función de la temperatura, la luz y la sedimentación[23]

- **Información requerida para la corrida del Modelo**

Topología

La configuración de una topología de modelación es fundamental para el proceso, puesto que ello permite de una forma simplificada representar las principales características de la corriente.

En este esquema se presentará la conformación de la corriente, características de los elementos computacionales y los puntos de entrada y salida de flujo y contaminantes.

Las actividades previas a la configuración de las corrientes fueron:

- Identificación de sub-cuencas de aporte (corriente principal y tributario).

- Localización planimetrica y altimétrica de Afluentes (ríos y quebradas).

- Localización planimétrica y altimétrica de descargas de aguas residuales.

- Localización de salidas de flujo en la corriente principal y tributario.

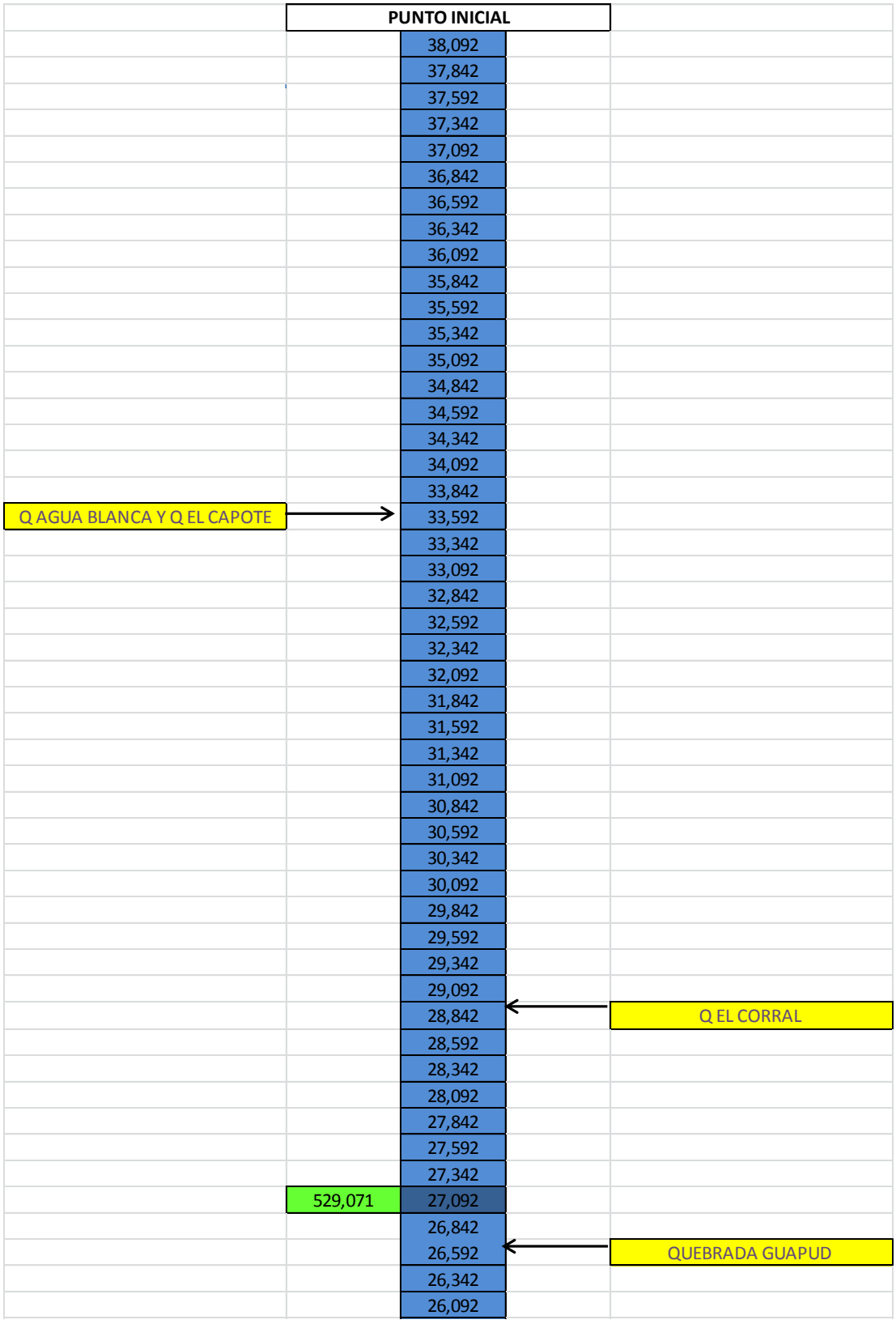
- Representatividad de los afluentes y descargas.

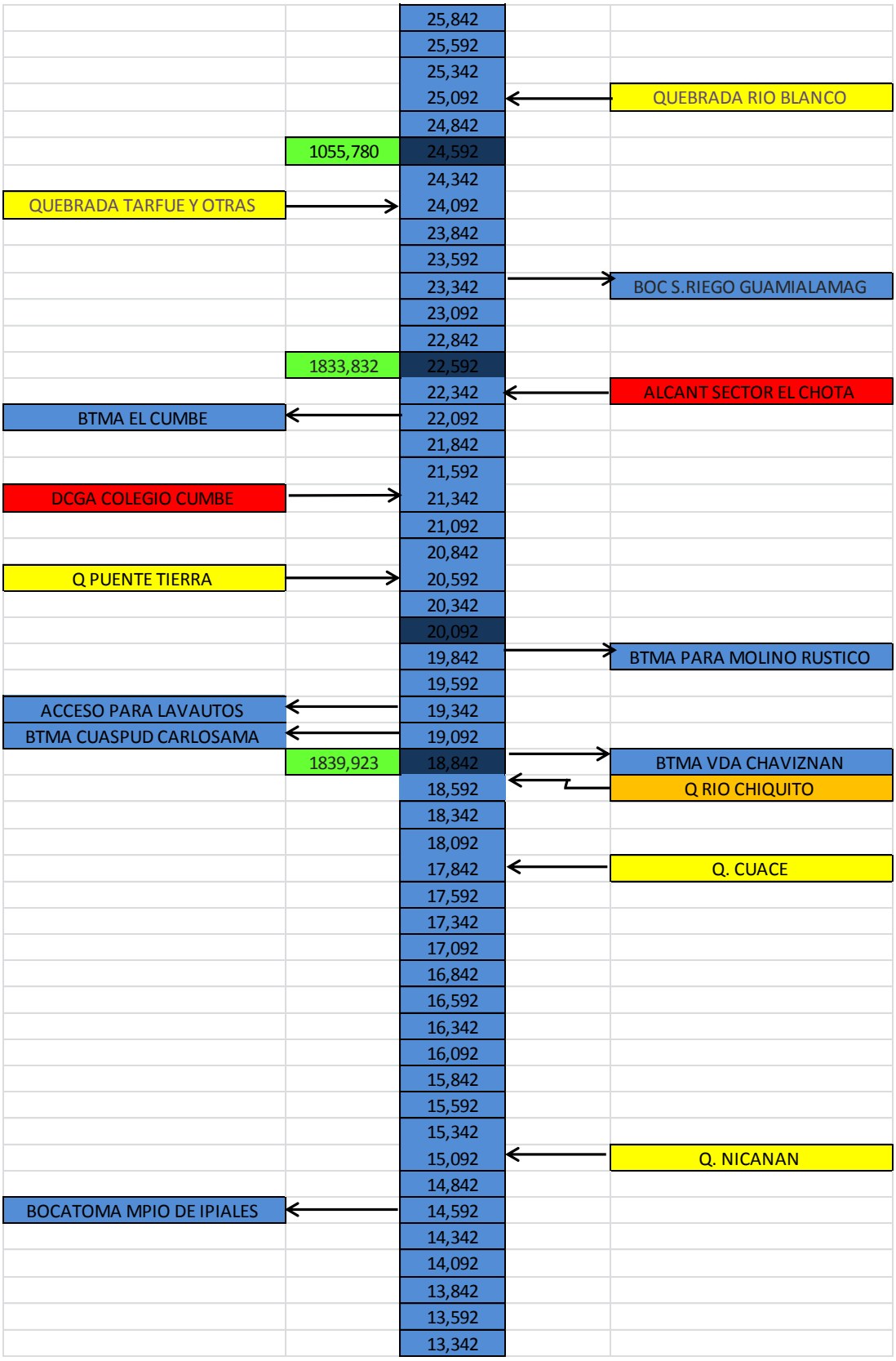
- Definición de los tramos a modelar según su representatividad.

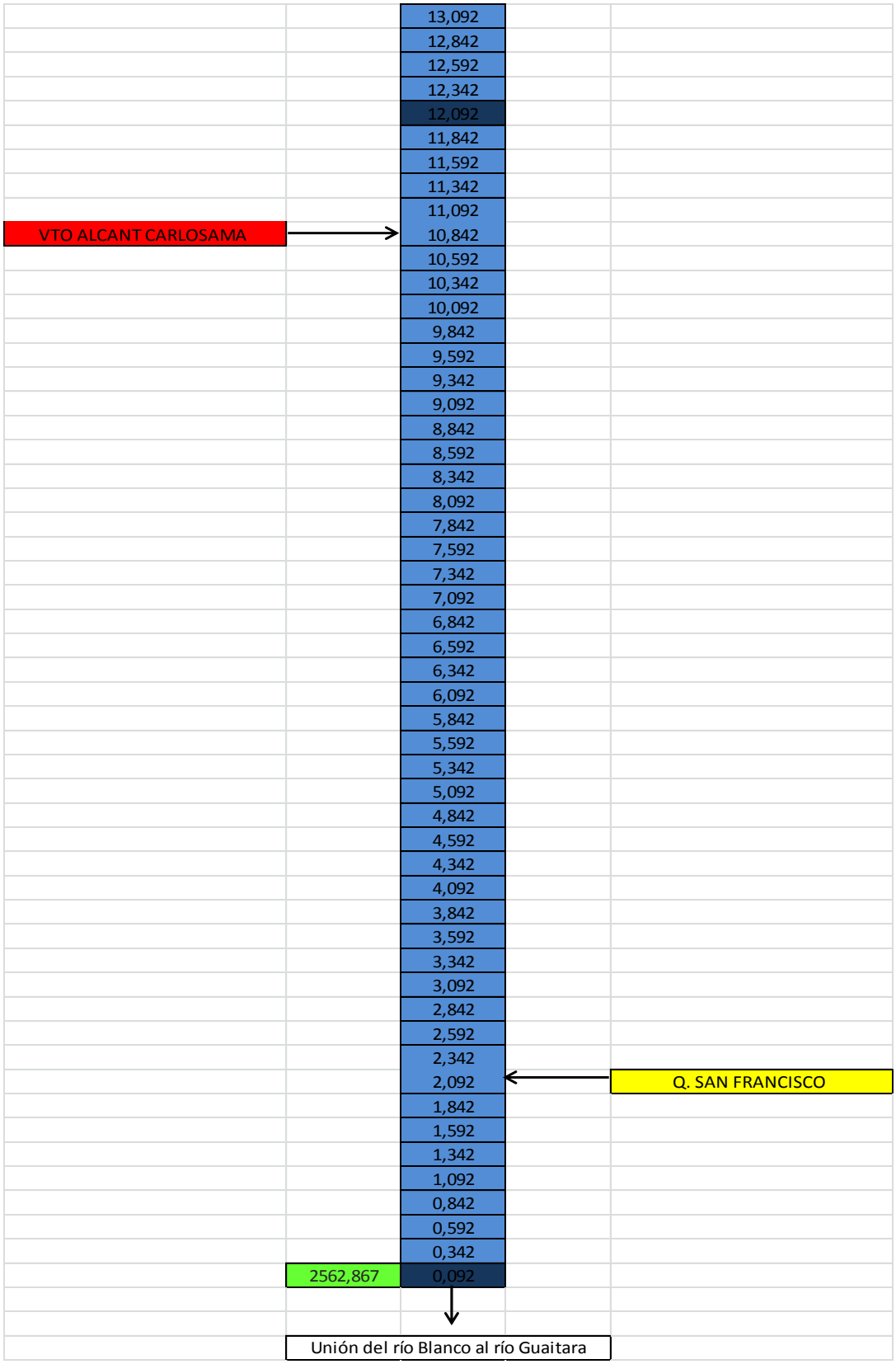
- Definición del tamaño y el número de los elementos computacionales.

[23] CHAPRA, S.C., PELLETIER, G.J. and TAO, H. (2008). QUAL2Kw: A Modeling Framework for Simulating River and Stream Water Quality, Version 2.04: Documentation and Users Manual. Civil and Environmental Engineering Dept., Tufts University, Medford, MA.

Figura 52. Topología del río Blanco




25,842
25,592
25,342
25,092
QUEBRADA RIO BLANCO
24,842
1055,780
24,592
24,342
QUEBRADA TARFUE Y OTRAS
24,092
23,842
23,592
23,342
BOC S.RIEGO GUAMIALAMAG
23,092
22,842
1833,832
22,592
22,342
ALCANT SECTOR EL CHOTA
BTMA EL CUMBE
22,092
21,842
21,592
DCGA COLEGIO CUMBE
21,342
21,092
20,842
Q PUENTE TIERRA
20,592
20,342
20,092
19,842
BTMA PARA MOLINO RUSTICO
19,592
ACCESO PARA LAVAUTOS
19,342
BTMA CUASPUD CARLOSAMA
19,092
1839,923
18,842
BTMA VDA CHAVIZNAN
18,592
Q RIO CHIQUITO
18,342
18,092
17,842
Q. CUACE
17,592
17,342
17,092
16,842
16,592
16,342
16,092
15,842
15,592
15,342
15,092
Q. NICANAN
14,842
BOCATOMA MPIO DE IPIALES
14,592
14,342
14,092
13,842
13,592
13,342



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Características hidráulicas de la corriente

Cuando una corriente superficial es afectada por el ingreso de un afluente que tiene una concentración determinada de un contaminante, esta concentración empieza a dispersarse en la corriente, siguiendo un modelo que depende de las características de los fenómenos de advección y dispersión que manifiesten los sistemas de mezcla completa como los ríos, estuarios, embalses y zonas costeras.

El estudio de la distribución de un contaminante, aguas abajo de una descarga, se denomina estudio o prueba de trazadores y puede ser usado para determinar características claves en una corriente tales como la velocidad, el coeficiente de dispersión y la velocidad de decaimiento del contaminante. En este proyecto, el estudio empezó con la inyección instantánea de una sustancia química, que se denomina trazador, en un punto determinado de la corriente. A continuación, se hacen mediciones periódicas de la concentración del trazador en dos puntos aguas abajo del punto de inyección. Esta concentración manifestó cambios los cuales determinan la variación en la dispersión del contaminante.

Para la buena realización de la prueba se aseguró que el trazador seleccionado sea conservativo, es decir que no reaccione con otro componente de la corriente y que su concentración pueda ser medida de manera fácil y confiable. Además fue importante seleccionar puntos de medición que garanticen una longitud mínima para lograr mezcla completa y que no existan efluentes ni afluentes entre los puntos de medición y el punto de inyección en lo posible[24]

Los datos de concentración de contaminante tomados en los dos puntos de medición se usaron para determinar concentración media, masa de contaminante, tiempo de viaje, varianza temporal, coeficiente de dispersión y velocidad de la corriente.

Para efectos del proyecto, es importante conocer la velocidad con que se desplaza la corriente de agua superficial para lo cual se utilizaron las siguientes fórmulas[25]:

$$U = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

[24] KILPATRICK F.A.,WILSON JR. (1982). Measurement of Time Of Travel In Streams By Dye Tracing. USGS, Denver, United State.
[25] CHAPRA, S.C., PELLETIER, G.J. and TAO, H. (2005). QUAL2K: A Modeling Framework for Simulating River and Stream Water Quality, Version 2.04: Documentation and Users Manual. Civil and Environmental Engineering Dept., Tufts University, Medford, MA.

Donde:

$U = velocidad\ de\ la\ corriente$

$x = dis\tan cia\ a\ cada\ punto\ de\ medición$

$\bar{t} = tiempo\ de\ viaje\ en\ cada\ punto$

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=0}^{n-1}(C_i t_i + C_{i+1} t_{i+1})(t_{i+1} - t_i)}{\sum_{i=0}^{n-1}(C_i + C_{i+1})(t_{i+1} - t_i)}$$

Donde:

$C = concentración\ del\ trazador$

$t = tiempo\ de\ medición\ de\ C$

La prueba de trazadores se realizó sobre la corriente principal, el criterio para la selección de sitios es la representatividad de los diferentes tramos de la corriente, basándose en la similitud de cauces y pendiente principalmente.

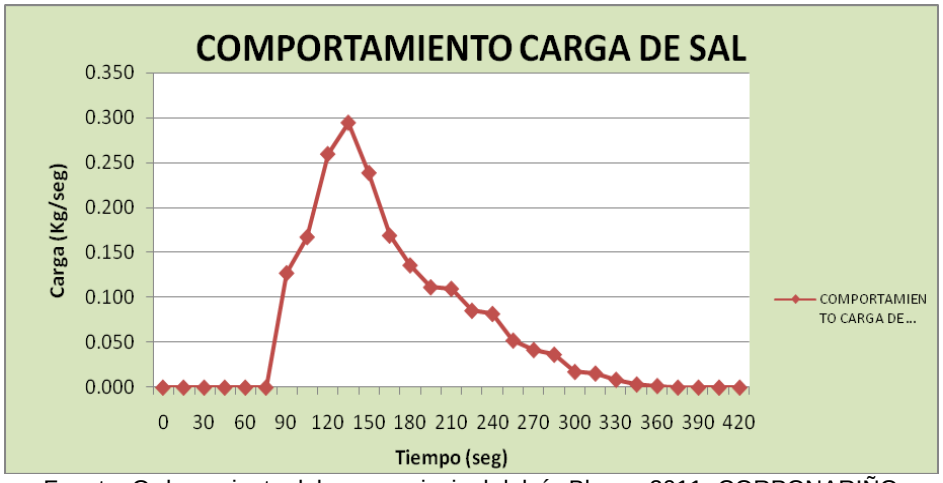
El trazador seleccionado fue Cloruro de Sodio, por sus propiedades conservativas, bajo costo y facilidad de medición a través de la conductividad, para lo cual inicialmente se estableció una curva de relación de conductividad vs concentración de sal, con el fin de inferir correctamente la una de la otra. En este análisis se determinó que la relación lineal responde a la siguiente ecuación lineal:

$$Concentración\ de\ sal\ (mg/l) = Conductividad(\mu s/cm) \times 0.5345$$

- **Velocidad de la corriente**

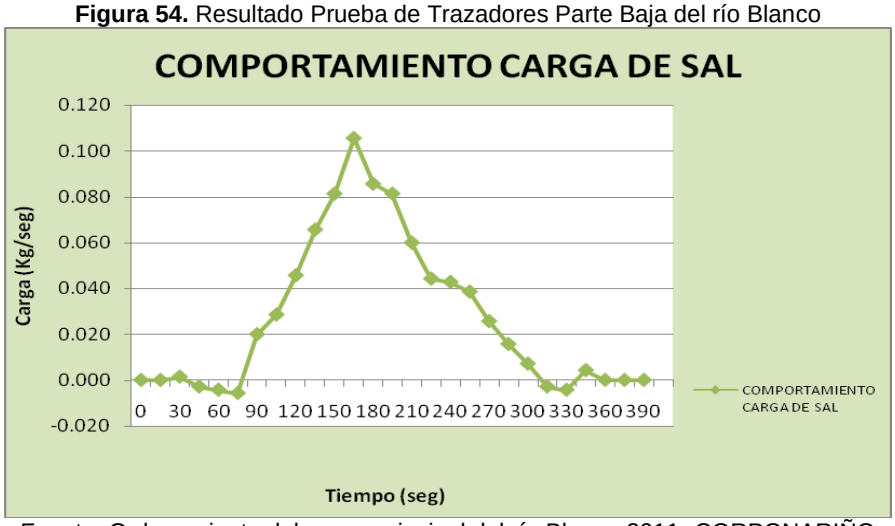
En las siguientes figuras se presenta el análisis para la determinación de la velocidad de la corriente, las velocidades resultantes se presentan en Cuadro

Figura 53. Resultado Prueba de Trazadores Parte Alta del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Figura 54. Resultado Prueba de Trazadores Parte Baja del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 76. Velocidades de la Corriente en diferentes tramos del río Blanco

Sitio	Velocidad (m/s)
Parte Alta	0.34
Parte Baja	0.35

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- **Relaciones hidráulicas en los elementos computacionales**

Como anteriormente se mencionó, el modelo unidimensional Qual2kw representa una corriente hídrica superficial como una serie de elementos computacionales, los cuales transfieren información relacionada con el flujo en forma consecutiva, lo cual es descrito por variables tales como la velocidad y el tirante, entre otros.

Para efectos de la implementación del modelo de calidad de agua en la corriente, las características o relaciones hidráulicas que definen dicho comportamiento son las curvas de relación, ya que el análisis a través de la corriente se lo hace sobre secciones irregulares y por medio de la selección de sitios representativos para posteriormente extrapolar estas condiciones a lo largo de todo el río.

Dentro de las curvas de relación los parámetros a estimar corresponden a los coeficientes y exponentes de las relaciones profundidad media Vs. Caudal y de velocidad media Vs. Caudal, tal como se muestra en la ecuación 4 y ecuación 5 del presente informe. Los valores estimados para los diferentes sitios estudiados son mostrados en el siguiente Cuadro.

Cuadro 77. Coeficientes Hidráulicos del río Blanco

Sitio	H-Q		V-Q	
	A	β	a	B
Parte Alta	0.702	0.203	0.127	0.795
Parte Baja	0.53	0.227	0.155	0.788

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Calidad de agua de Afluentes

A continuación se presentan la información concerniente a la calidad de agua de los principales afluentes o tributarios de la corriente objeto de la simulación.

Cuadro 78. Calidad de agua afluentes del río Blanco

Afluentes	Caudal	Temp	pH	Conduct.	S. Totales	S. Disueltos	S. Suspend.	S. Suspend. Volátiles	Alcal Total	Nitratos	Amonio	P Total	NTK	OD	DBO	DQO	Coli Total
	LPS	°C	unid	us/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg CaCO3/l	mg N-NO3/l	mg N-NH4/l	mg PO4/l	mg N/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	UFC/100ml
Q Guapud	126,709	8	7,62	260	124	122	10	0	42,2	0,857	0,082	0,5	0,4	7,2	2	20	1600
Q Río Blanco	400	8	7,62	260	124	122	10	0	42,2	0,857	0,082	0,5	0,4	7,2	2	20	1600
Q Tarfue y otras	783,052	8	7,62	260	124	122	10	0	42,2	0,857	0,082	0,5	0,4	7,2	2	20	1600
Dcga Alcantarillado Sector El Chota	1,35	9	6,85	348	265	249	16,3	12,5	88	0,266	3,28	0,5	3,28	1,3	15,9	24,6	250000
Dcga Colegio Cumbe	0,26	9	6,93	310	120	110	10	0	43,2	0,987	0,4	0,5	0,852	1,3	20	200	2100
Q Pte Tierra	52,481	9	7,62	260	124	122	10	0	42,2	0,857	0,082	0,5	0,4	7,2	2	20	1600
Q Río Chiquito antes de Río Blanco	360	9	6,81	274	261	234	27	14	46	0,773	0,852	0,5	1,54	5,5	19,6	69	120000
Q. Cuace	360	10	7,62	260	124	122	10	0	42,2	0,857	0,082	0,5	0,4	7,2	2	20	1600
Q. Nicanan	112,574	10	7,62	260	124	122	10	0	42,2	0,857	0,082	0,5	0,4	7,2	2	20	1600
Vto Alcant Carlosama	6,73	10	6,5	356	265	249	16,3	12,5	88	0,266	0,65	0,5	3,28	1,3	24,6	278	270000
Q San Francisco	100	10	7,62	260	124	122	10	0	42,2	0,857	0,082	0,5	0,4	7,2	2	20	1200

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Calidad de agua de puntos sobre río (Datos de Calibración)

Para la calibración del modelo se utilizó información de calidad de agua de diferentes puntos distribuidos a lo largo de la corriente, ver el siguiente Cuadro.

Cuadro 79. Calidad de agua en diferentes puntos del río Blanco

Sobre rio	Caudal	Temp	pH	Conduct.	S. Totales	S. Disueltos	S. Suspend.	S. Suspend. Volátiles	Alcal Total	Nitratos	Amonio	P Total	NTK	OD	DBO	DQO	Coli Total
	LPS	°C	unid	us/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg CaCO3/l	mg N-NO3/l	mg N-NH4/l	mg PO4/l	mg N/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	UFC/100ml
RB antes Q Guapud	529,071	8	6,57	267	145	139	10	0	24,7	0,2	0,098	0,5	0,4	7,55	2	20	600
RB Pte Sector El Salado	1055,78	8	7,55	317	256	250	10	0	40,3	0,2	0,262	0,5	0,4	7,4	2	22,5	900
RB Pte El Chota	1833,832	9	7,52	301	232	228	10	0	47,5	0,2	0,4	0,5	0,4	7,1	2	23,5	3100
Pte Cuaspud- Chiquito	1872,923	9	7,51	302	236	232	10	0	49,4	0,2	0,049	0,5	0,4	7,4	2	20	7000
RB antes Q Río Chiquito	1839,923	9	7,56	303	239	235	10	0	46	0,2	0,4	0,5	0,4	7,4	2	20	10300
RB después Q Río Chiquito	2199,923	9	7,47	294	242	232	10	0	51,3	0,286	0,295	0,5	0,4	6,9	2,88	20	50200
RB antes Dcgas Carlosama	2456,137	10	7,6	266	223	217	10	0	59,3	0,37	0,278	0,5	0,4	7,55	2	24,9	12400
RB después Dcga Cuaspud	2562,867	10	7,65	269	229	219	10	1	57,8	0,378	0,393	0,5	0,4	7,45	2	20,9	19000

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Constantes de Reacción

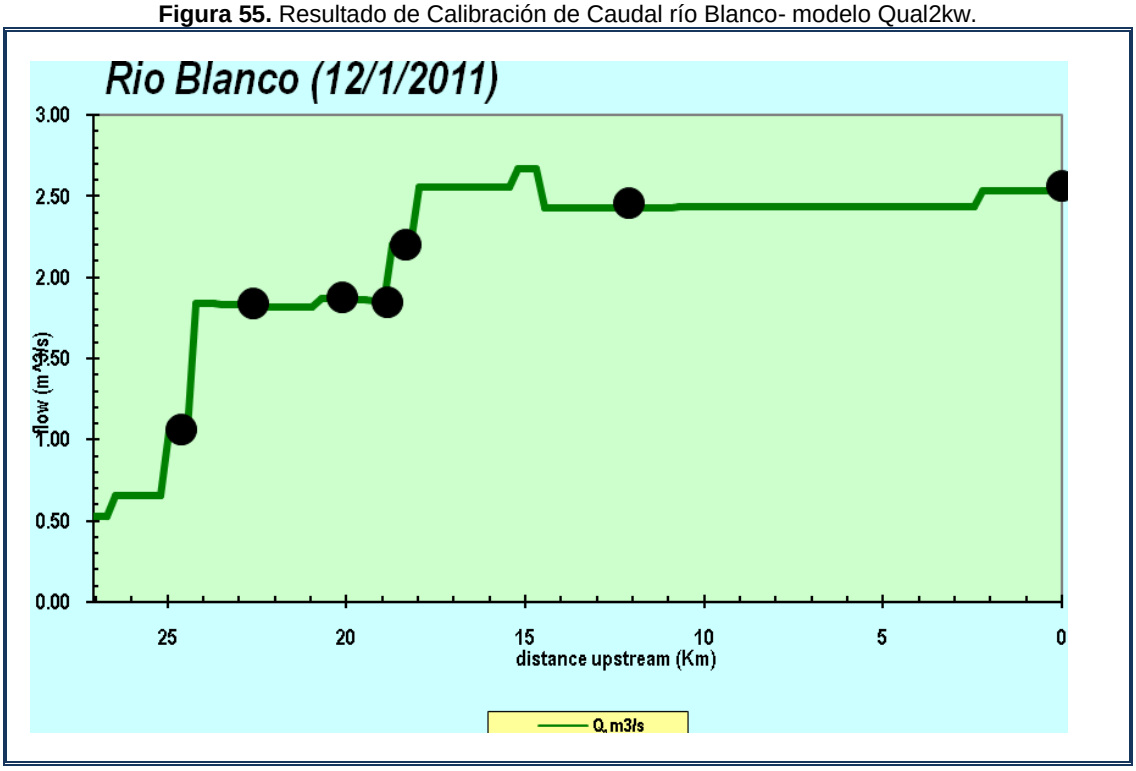
Los valores de las constantes de reacción fueron determinados mediante el proceso de ensayo y Error. En general el procedimiento consistió en hallar primero el valor de las constantes de reaireación y de degradación Carbonácea mediante comparación de las curvas establecidas por el modelo y los valores establecidos con los puntos de calibración. Posteriormente se determinó el valor de las constantes relacionadas con los diferentes estados del nitrógeno, lo cual involucra el paso del Nitrógeno Orgánico a Nitrógeno Amoniacal, este a su vez a Nitritos y Nitratos, entre otras. Los valores encontrados fueron:

- Modelo de Reaireación: Pool& Riffle
- Constante de Hidrolisis de la DBO lenta: 0.5 d-1
- Constante de Oxidación de la DBO lenta: 0 d-1
- Constante de Oxidación de la DBO rápida: 5 d-1
- Constante de Hidrólisis de Nitrógeno Orgánico a NH3: 5 d-1
- Constante de Nitrificaciónl: 0.1 d-1
- Constante de Denitrificación: 5 d-1
- Constante de Hidrólisis de Fósforo Orgánico: 0.01 d-1
- Constante de Disolución de Detritus: 3.5 d-1
- Constante de Decaimiento de patógenos: 1.5 d-1

Resultados de Calibración

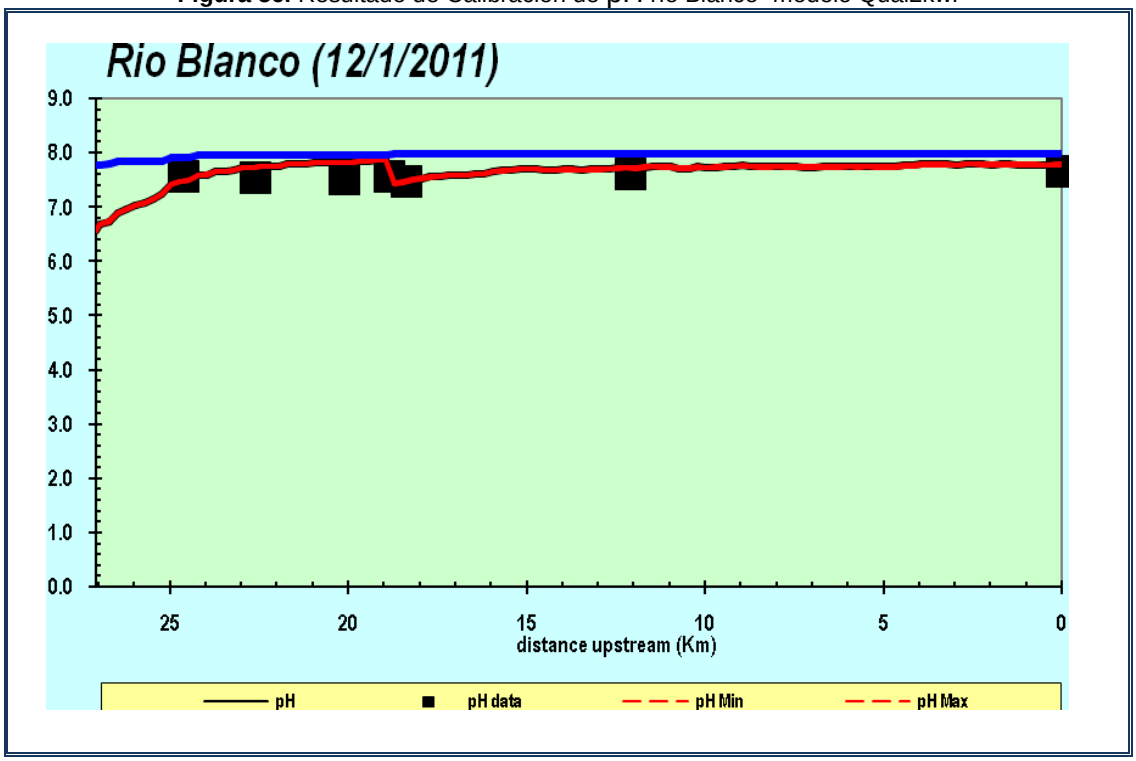
A continuación en las siguientes figuras se presentan los principales resultados del proceso de calibración del modelo. Las variables presentadas son: Caudal (m^3/s), pH, temperatura, conductividad, sólidos suspendidos totales, oxigeno disuelto, materia orgánica de rápida degradación, materia orgánica de lenta degradación, nitrógeno orgánico, nitrógeno amoniacal, nitratos, fosforo orgánico y coliformes totales.

Figura 55. Resultado de Calibración de Caudal río Blanco- modelo Qual2kw.



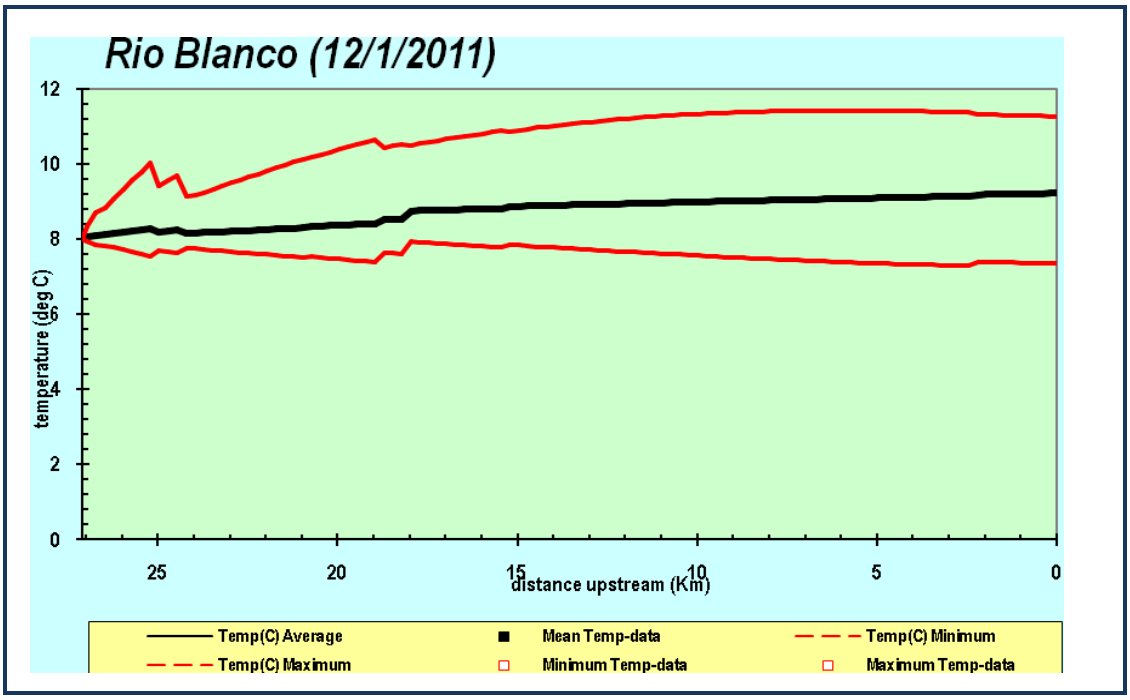
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Figura 56. Resultado de Calibración de pH río Blanco- modelo Qual2kw.



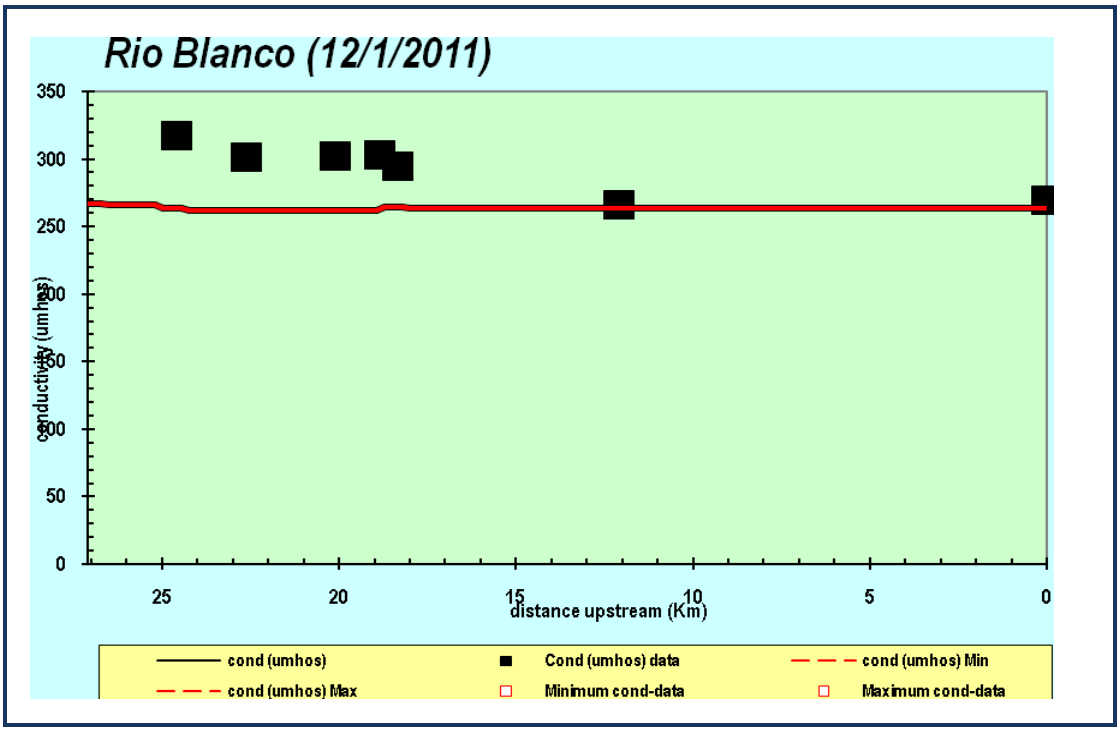
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Figura 57. Resultado de Calibración de Temperatura río Blanco- modelo Qual2kw



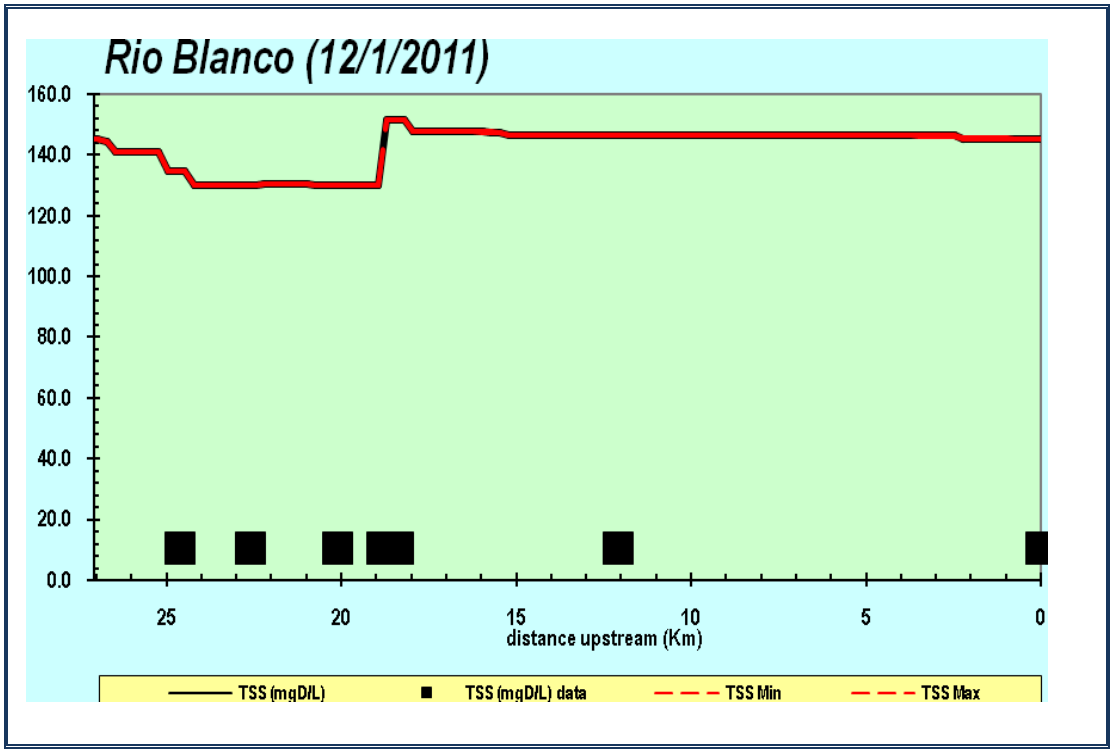
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Figura 58. Resultado de Calibración de Conductividad río Blanco- modelo Qual2kw



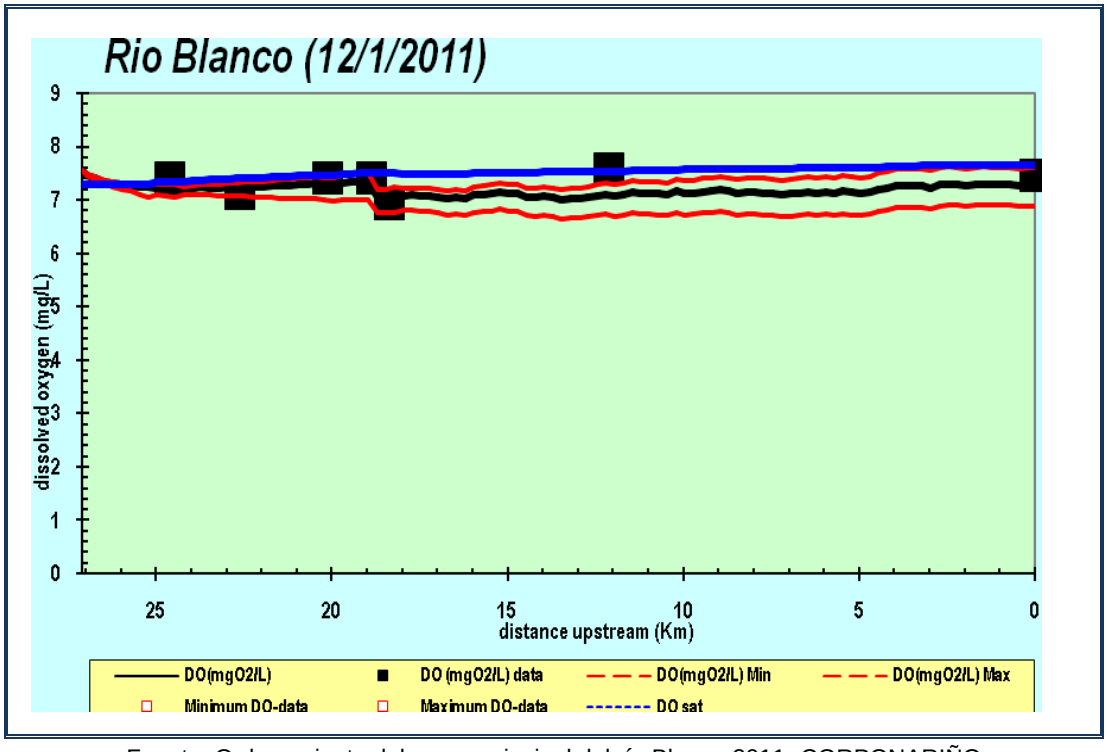
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Figura 59. Resultado de Calibración de SST río Blanco- modelo Qual2kw



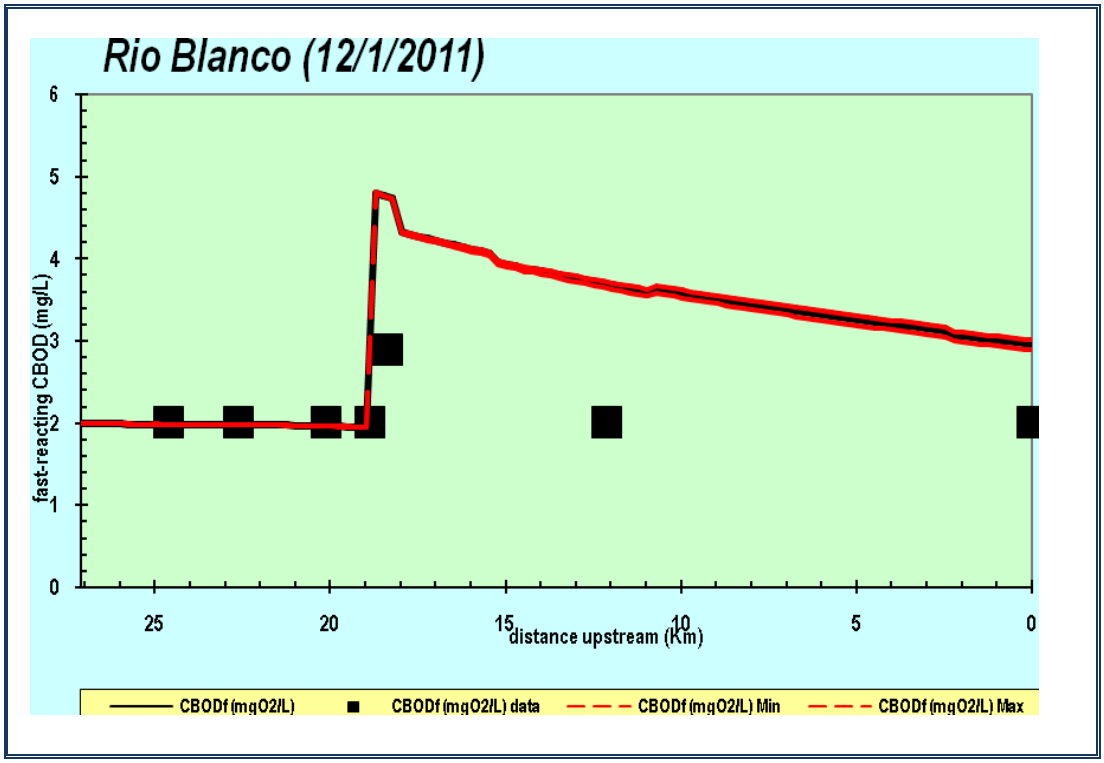
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Figura 60. Resultado de Calibración de Oxigeno Disuelto río Blanco- modelo Qual2kw



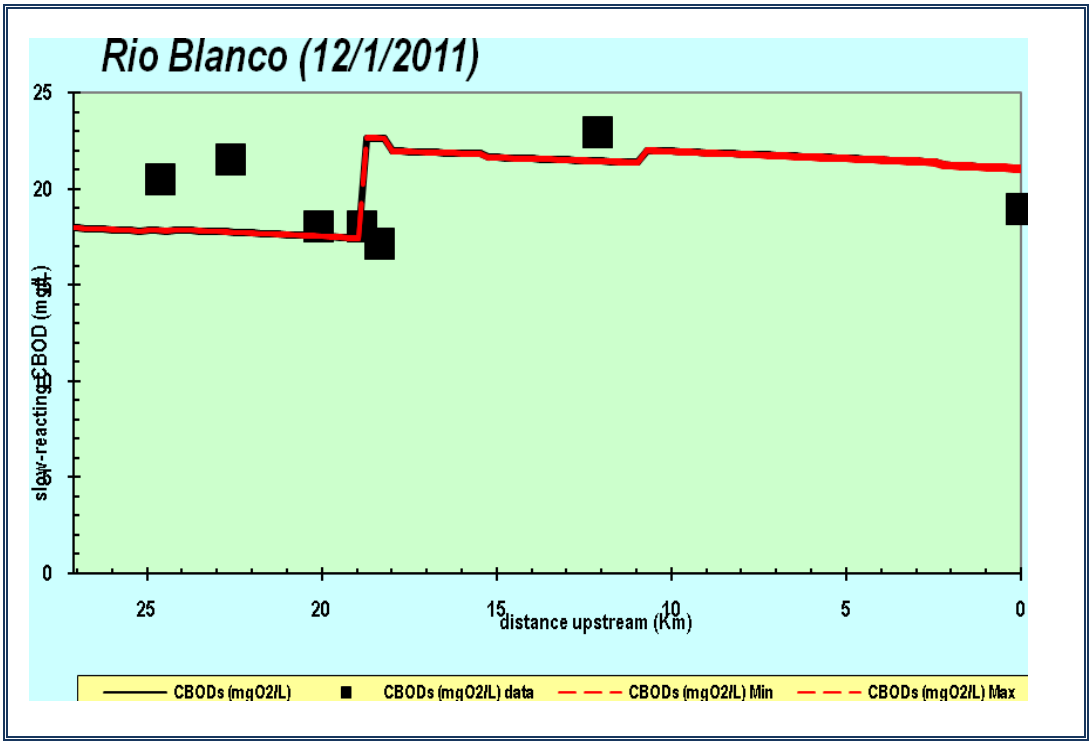
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Figura 61. Resultado de Calibración de la materia orgánica de rápida degradación río Blanco- modelo Qual2kw



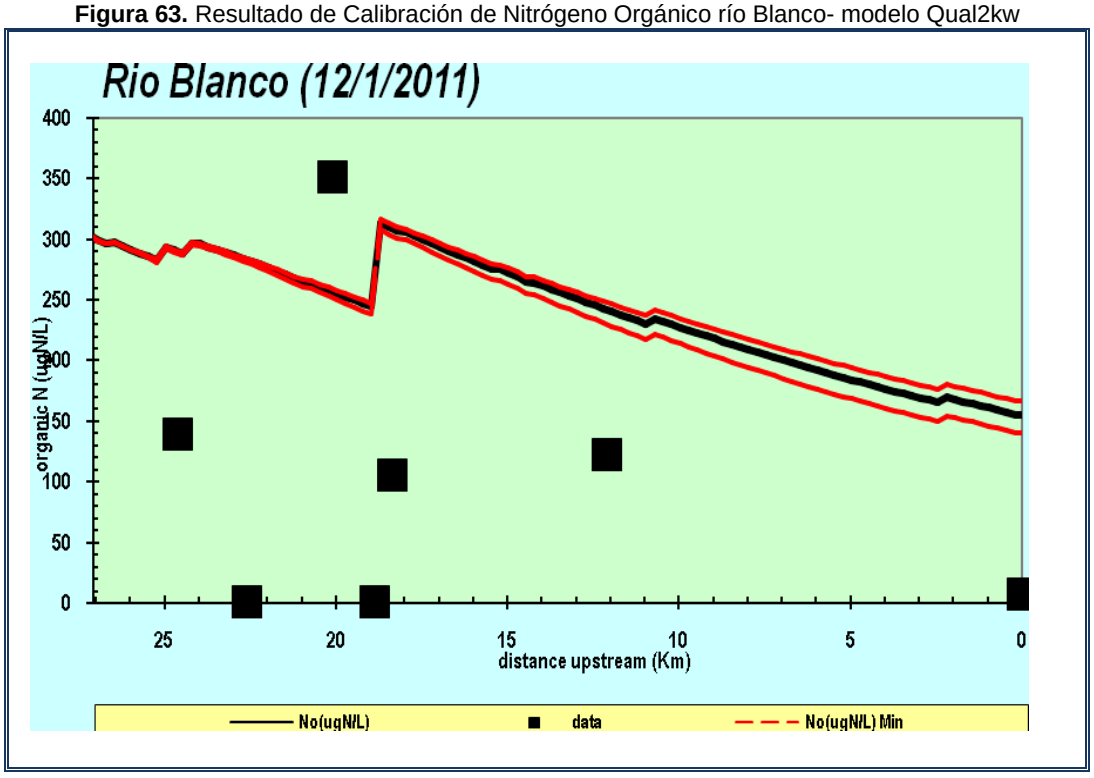
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Figura 62. Resultado de Calibración de la materia orgánica de lenta degradación río Blanco- modelo Qual2kw



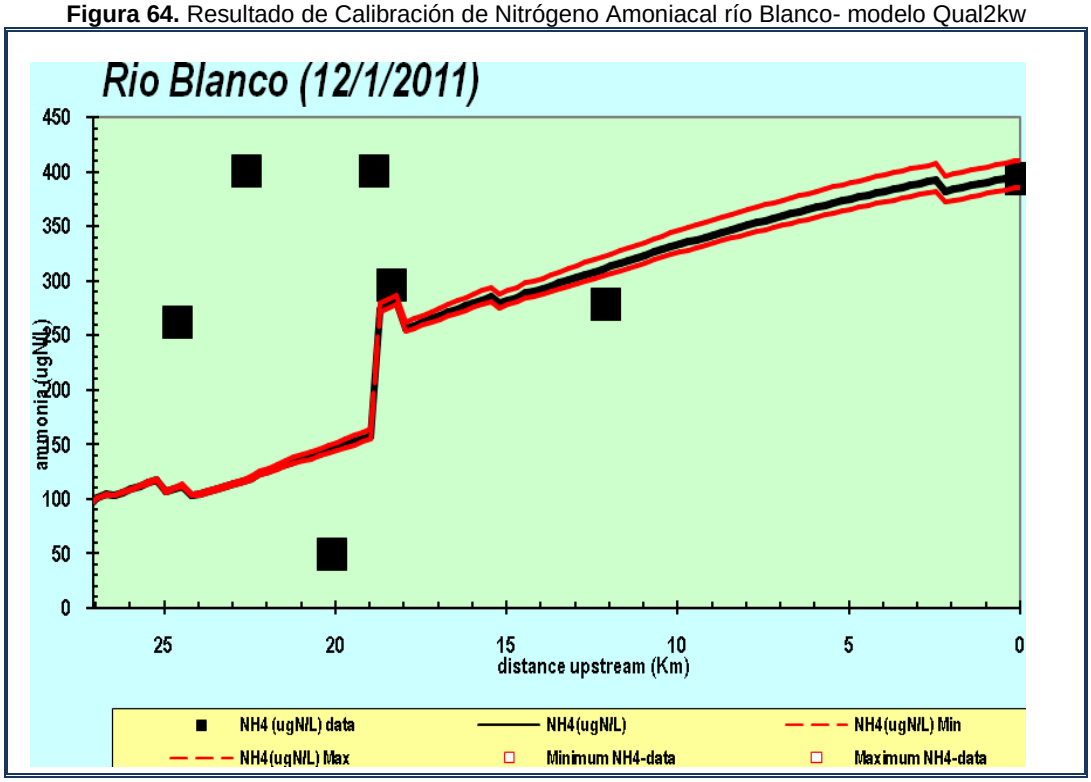
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Figura 63. Resultado de Calibración de Nitrógeno Orgánico río Blanco- modelo Qual2kw



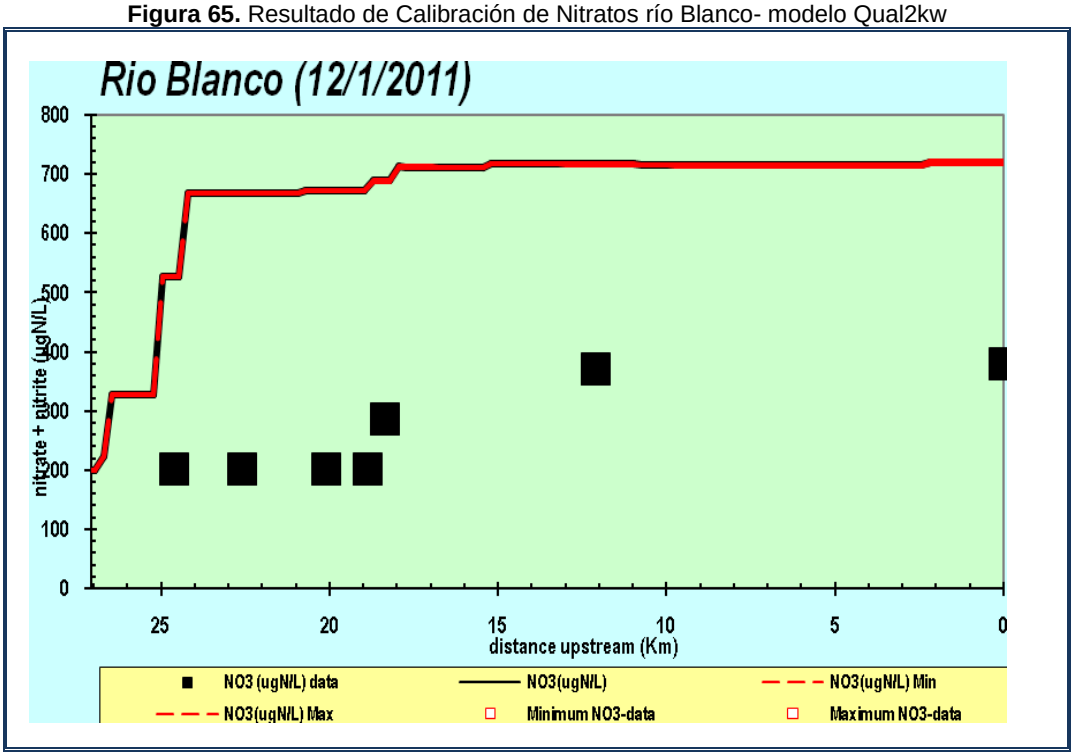
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Figura 64. Resultado de Calibración de Nitrógeno Amoniacal río Blanco- modelo Qual2kw



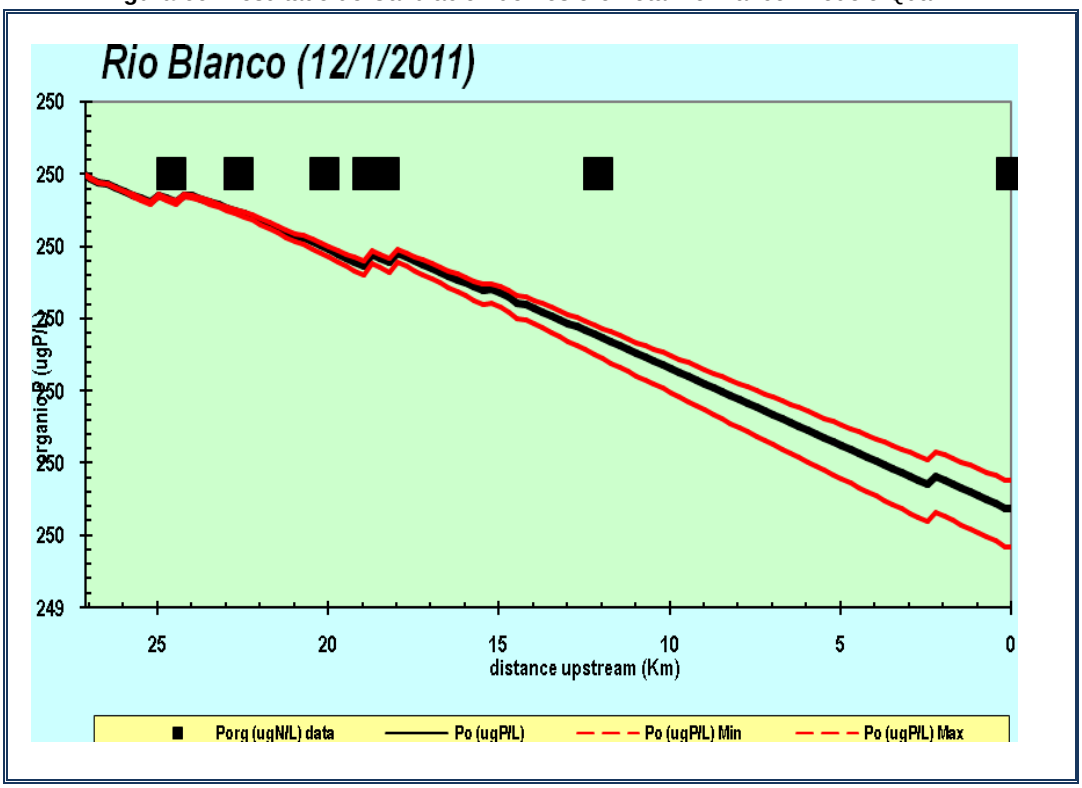
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Figura 65. Resultado de Calibración de Nitratos río Blanco- modelo Qual2kw



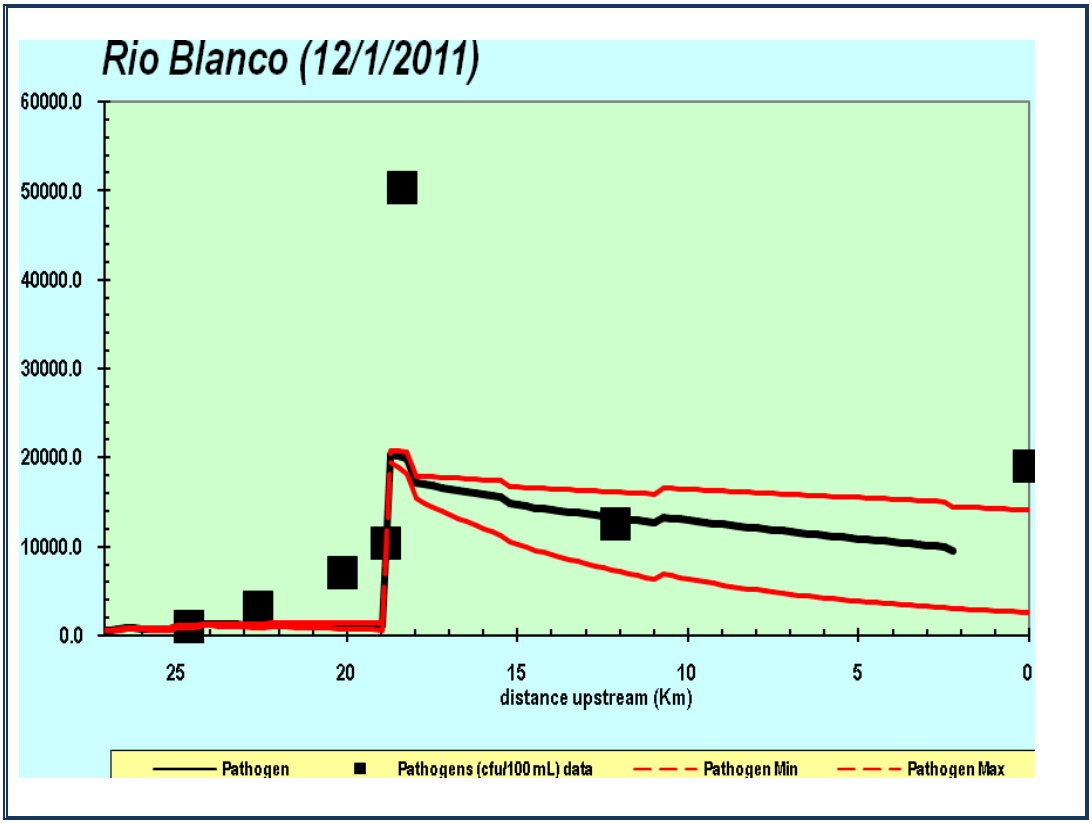
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Figura 66. Resultado de Calibración de Fósforo Total río Blanco- modelo Qual2kw



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Figura 67. Resultado de Calibración de Coliformes Totales río Blanco- modelo Qual2kw



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

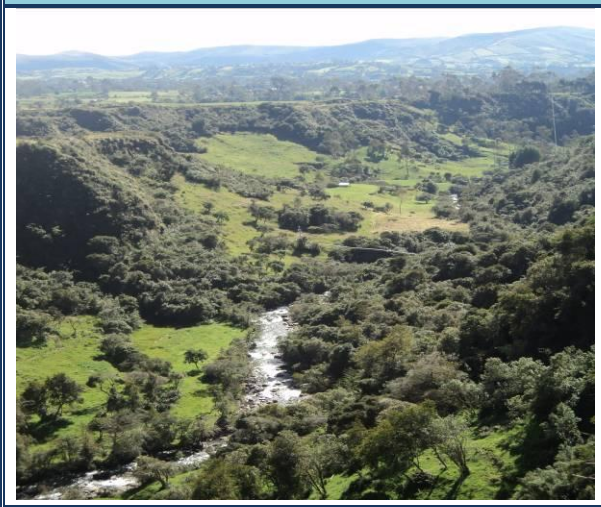
6.8 Usos Actuales y Potenciales del Cauce Principal del Rio Blanco

6.8.1 Usos Actuales

De acuerdo a la clasificación estipulada en el Artículo 9 del Decreto 3930 de 2010, los usos actuales identificados en el cauce principal del río Blanco se describen a continuación:

- **Zona Alta:** Se ubica desde el nacimiento del río Blanco en las estribaciones de los volcanes Cumbal y Chiles hasta el inicio del sector el Salado del municipio de Cumbal.

Cuadro 80. Uso para Preservación de Flora y Fauna, Zona Alta de la corriente principal del río Blanco

USO PARA PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA	
	Nacimiento del río Blanco ▪ Uso utilizado exclusivamente para mantener y preservar el caudal del río y la vida natural de los ecosistemas acuáticos y terrestres existentes ▪ En esta parte no se presenta ningún uso con destinación de consumo ó riego.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

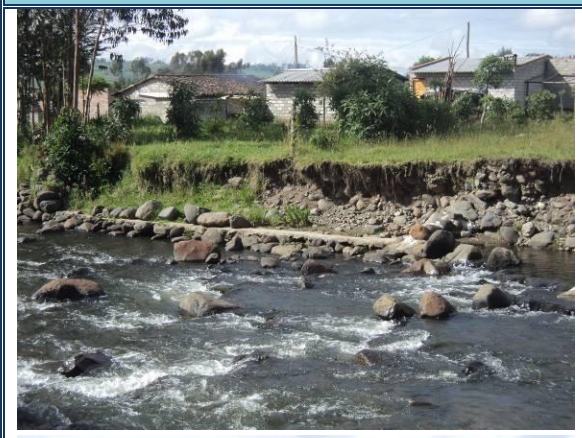
Cuadro 81. Uso para Consumo Humano y Doméstico, Zona Alta de la corriente principal del río Blanco

USO PARA CONSUMO HUMANO Y DOMESTICO	
 	Bocatomas del acueducto de las veredas Llano de Piedras y Cuaspud Chiquito. (En el momento no está funcionando) Bocatoma del acueducto de Guamialamag y Colegio Cumbe Parte del río que se utiliza para lavar ropa. ▪ Por la calidad del agua no ningún tratamiento. ▪ Captaciones ubicadas en la parte alta de la corriente, pero ya con intervención. ▪ El agua es utilizada por los consumidores para cocción

	de alimentos, bebida directa, higiene personal y lavado de ropa y otros utensilios. ▪ Ambas Captaciones no cuentan con concesión de aguas.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 82. Uso Agrícola y Pecuario, Zona Alta de la corriente principal del río Blanco

USO AGRICOLA, PECUARIO Y DE ACUICULTURA	
	Bocatomas rustica para criadero de truchas del Colegio Agropecuario Cumbe Bocatoma para acueducto de Guamialamag y Colegio Cumbe que también la utilizan para distrito de riego de cultivos agrícolas, pastos y/o abrevaderos para consumo del ganado.
	Agua consumida por vacas y caballos en los accesos y orillas del río.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- **Zona Media:** Se sitúa después del sector El Chota de la vereda Cuetial en el municipio de Cumbal, hasta el vertimiento de la red de alcantarillado del casco municipal de Cuaspud Carlosama.

Cuadro 83. Uso para Consumo Humano y Doméstico, Zona Media de la corriente principal del río Blanco

USO PARA CONSUMO HUMANO Y DOMESTICO	
  	**Bocatomas del acueducto del casco municipal de Cuaspud Carlosama.** ▪ El agua de este acueducto comprende tratamiento con desarenador y desinfección. La empresa que se encarga de la prestación de este servicio es EMPOCARLOSAMA S.A.S. **Bocatoma del acueducto de la vereda Chaviznan del municipio de Cuaspud Carlosama.** ▪ El agua de este acueducto no tiene ningún tratamiento, es utilizada principalmente para uso doméstico, mientras que para el consumo humano utilizan agua de aljibes, los cuales existen en la mayoría de las viviendas de esta vereda. **Bocatoma del acueducto de la ciudad de Ipiales.** ▪ Para el suministro de agua a la ciudad, la empresa encargada del servicio EMPOOBANDO realiza un tratamiento de potabilización riguroso, debido a que la bocatoma se ubica después de las descargas. Las tres cuentan con la respectiva concesión de aguas.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 84. Uso Agrícola y Pecuario, Zona Media de la corriente principal del río Blanco

USO AGRICOLA Y PECUARIO	
 	Bocatomas rustica para criadero de truchas del Colegio Agropecuario Cumbe Bocatoma para acueducto de Guamialamag y Colegio Cumbe que también la utilizan para distrito de riego de cultivos agrícolas, pastos y/o abrevaderos para consumo del ganado. Agua consumida por vacas y caballos en los accesos y orillas del río.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 85. Uso Industrial, Zona Media de la corriente principal del río Blanco

USO INDUSTRIAL	
	Captación de agua para el funcionamiento de dos molinos rústicos. ▪ Captación ubicada en la vereda Cuaspud Chiquito del municipio de Cumbal. ▪ Uso utilizado exclusivamente para el funcionamiento de los dos molinos rústicos. ▪ Los molinos son de propiedad privada y no cuenta con la debida Concesión de aguas.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 86. Uso para lavar Carros, Zona Media de la corriente principal del río Blanco

USO PARA LAVAR CARROS	
 	La Zona Media por encontrarse a fácil acceso y, por poseer playas muy amplias, se las ha utilizado para lavar carros. Actividad no permitida según el Art 25, Numeral 1 del Decreto 3930 de 2010 ▪ La primera zona utilizada para lavar carros, se ubica en la vereda Cuaspud Grande antes de la Bocatoma de Cuaspud Carlosama. ▪ La otra zona se sitúa en el puente que conecta la vereda Chaviznan del municipio de Cuaspud con el municipio de Cumbal, muy cerca de la Bocatoma de la misma vereda.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Como se observó en la Topología y se describió en el Perfil de Calidad, la Zona Media del cauce principal del río Blanco es receptora de vertimientos domésticos y de servicios en su circulación por la vereda Cuaspud Chiquito del municipio de Cumbal hasta la vereda San Francisco del municipio de Cuaspud-Carlosama, por lo tanto la calidad del agua en esas condiciones no es apta para consumo humano por existir vertimientos aguas arriba de las Bocatomas (Art 24, Numeral 4 del Decreto 3930 de 2010).

- **Zona Baja:** Corresponde después del vertimiento de la red de alcantarillado del casco municipal de Cuaspud Carlosama hasta su confluencia en el río Guáitara.

Cuadro 87. Uso Recreativo (Pesca), Zona Baja de la corriente principal del río Blanco

USO RECREATIVO (PESCA)	
 	**Tramos del río Blanco utilizado para la pesca** ▪ Durante el recorrido de campo, se observó que en la parte baja del río es utilizada para pasca. ▪ Este uso de agua se lo considera para actividades recreativas de contacto secundario.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 88. Uso para Transporte Acuático, Zona Baja de la corriente principal del río Blanco

USO PARA TRANSPORTE ACUÁTICO	
	**Tramos del río Blanco utilizados para el transporte de Contrabando** ▪ Se entiende por uso del agua para transporte su utilización la movilización de materiales por contacto directo. ▪ Las aguas de esta parte del río son utilizadas para el transporte de Contrabando.

	▪ Estos pasos para el transporte de Contrabando se ubican por el barrio Puenes de la ciudad de Ipiales y por el municipio de Carlosama, por encontrarse cerca al Ecuador. ▪ El transporte se efectúa mediante caballos con carga de Gas, Cobijas, principalmente.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

6.8.2 Usos Potenciales

Los usos potenciales que se identificaron en la corriente principal del río Blanco y de acuerdo al Artículo 9 del Decreto 3930 de 2010, son los siguientes:

Cuadro 89. Usos Potenciales en las zonas Alta, Media y Baja de la corriente principal del río Blanco

USOS POTENCIALES		
ZONA	**USO DEL AGUA**	**DESCRPCION**
ZONA ALTA	Preservación de flora y fauna.	En el nacimiento se identificó su utilización para actividades de conservación y preservación de los ecosistemas acuáticos y terrestres del río Blanco.
	Consumo humano y doméstico.	Otro uso identificado en esta Zona es el de Consumo Humano y Doméstico, es decir: ▪ Bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato. ▪ Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios. Se prevé para Consumo, ya que esta parte del río no se encuentra muy intervenida, pero cabe resaltar que requiere de un mínimo tratamiento,

	Pesca, Acuicultura y Recreativo.	Debido a las buenas condiciones de Calidad y Cantidad que presenta la zona Alta del río Blanco, otro uso potencial es para la pesca y acuicultura. Su utilización en actividades de reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción y aprovechamiento de trucha, pero sin causar alteraciones en los ecosistemas en los que se desarrollan estas actividades.
ZONA MEDIA	Consumo humano y doméstico.	Principalmente, para: ▪ Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales ó utensilios. También para consumo, pero con un riguroso tratamiento, debido a los vertimientos que se le realizan a esta parte del río.
	Agrícola y Pecuario.	La zona media del río Blanco recibe descargas domésticas considerables, pero el agua puede ser utilizada para uso agrícola con actividades de irrigación de cultivos y forrajes; y pecuario en la utilización del agua para el consumo de y caballos, principalmente.
ZONA BAJA	Preservación de flora y fauna	En la parte baja se identificó su utilización para actividades de conservación y preservación de los ecosistemas acuáticos y terrestres del río Blanco, porque se sitúan predios que han sido reforestados y existe más área para continuar con esta actividad.
	Recreativo.	Como uso potencial y, de Contacto secundario, se encuentra la pesca, porque hay poca intervención humana y de animales y, porque según testimonios se halla la Trucha en grandes cantidades.
	Transporte Acuático.	Debido a que el río Blanco desemboca en el río Guáitara en la frontera con Ecuador, esta zona del río se la ha utilizado para la economía, mediante el transporte de contrabando con caballos de carga.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

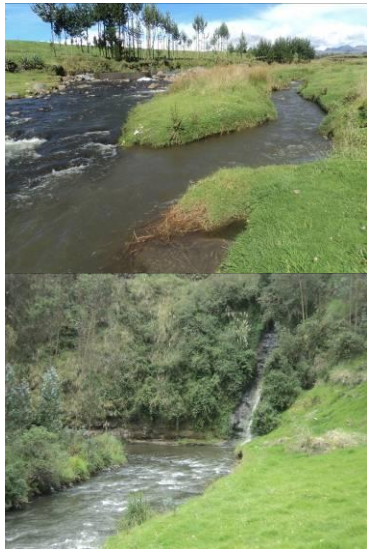
6.9 Riesgos Asociados a la Disponibilidad del Recurso Hídrico

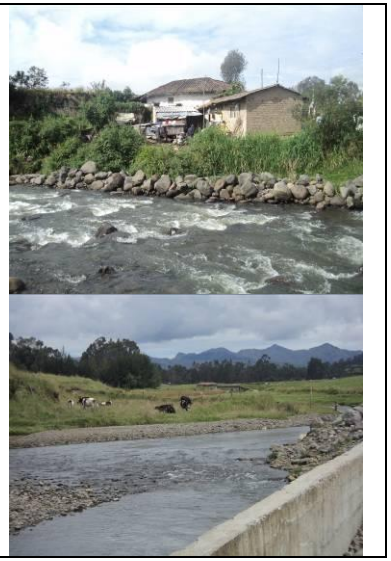
De acuerdo al diagnostico del cauce principal del río Blanco, los riesgos identificados corresponden a situaciones que se podrían presentar ó acrecentar de manera que pongan en peligro la satisfacción de los usos actuales y potenciales caracterizados, influyendo de manera directa sobre sus beneficiarios.

Los riesgos asociados a la disponibilidad del recurso hídrico de la corriente principal del río Blanco, se presentan en el siguiente Cuadro:

Cuadro 90. Riesgos Asociados a la disponibilidad del Recurso Hídrico de la corriente principal del río Blanco

Tipo de Riesgo	Descripción del Riesgo	Actividades Generadoras del Riesgo	Población beneficiaria vulnerable	Intensidad del Riesgo	Registro Fotográfico
Riesgo por desabastecimiento de agua	Cantidad insuficiente de agua para satisfacción de las necesidades de todos los beneficiarios ó usuarios existentes del recurso hídrico ó potenciales.	▪ Cantidad de captaciones o derivaciones que superen la oferta hídrica y el caudal ecológico. ▪ Uso Ineficiente y desperdicio del caudal de agua captado.	▪ Habitantes de las veredas Cuaspud Chiquito, Llano de Piedras, Guamialamag, Colegio Agropecuario Cumbe, Casco municipal de Cuaspud-Carlosama, veredas San Francisco y Chaviznan del municipio de Cuaspud y la ciudad de Ipiales. ▪ Ecosistemas de la Cuenca río Blanco.	Bajo	 
Riesgo por disminución del caudal natural de la corriente superficial	Acciones antrópicas que generen una disminución gradual del caudal principal del río Blanco en el transcurso del tiempo. Acciones Climáticas que generen disminución del	▪ Deforestación y desprotección de la ronda hídrica por ampliación de la frontera agrícola y ganadera. ▪ Presión sobre el recurso hídrico por la captación del 100% de los afloramientos naturales impidiendo que	▪ Habitantes de las veredas Cuaspud Chiquito, Llano de Piedras, Guamialamag, Colegio Agropecuario Cumbe, Casco municipal de Cuaspud-Carlosama, veredas San Francisco y Chaviznan del municipio de Cuaspud y la ciudad	Bajo	

	caudal de manera temporal en ciertas épocas del año.	estos aporten caudal al Cauce Principal. ▪ Temporada de verano que generan déficit de la precipitación.	de Ipiales y usuarios agrícolas y pecuarios. ▪ Ecosistemas de la Cuenca río Blanco.		
Riesgo por contaminación de la corriente superficial	Alteración de la calidad fisicoquímica y bacteriológica natural del agua del río Blanco, volviéndola no apta para la satisfacción de los usos estipulados.	▪ Vertimientos puntuales de origen domestico y de servicios. ▪ Vertimientos difusos o esporádicos provenientes de arrastre de suelos y/o agroquímicos y fungicidas. ▪ Disposición inadecuada de residuos sólidos de agroquímicos y fungicidas.	▪ Habitantes de las veredas Cuaspud Chiquito, Llano de Piedras, Guamialamag, Colegio Agropecuario Cumbe, Casco municipal de Cuaspud-Carlosama, veredas San Francisco y Chaviznan del municipio de Cuaspud y la ciudad de Ipiales y usuarios agrícolas y pecuarios. ▪ Ecosistemas de la Cuenca río Blanco.	Alto	

Riesgo por inundaciones ó desbordamientos	Crecimientos de caudal de la Corriente superficial que afecten a poblaciones y predios ubicados en áreas no apropiadas. También pueden afectar las estructuras de las bocatomas.	▪ Invasión de la Ronda Hídrica del río Blanco para la construcción de viviendas y, para designación de predios para ganado vacuno.	Viviendas, habitantes y predios ubicados en la ronda hídrica del río Blanco: ▪ Sector El Salado, El Chota, principalmente del municipio de Cumbal. ▪ Usuarios agrícolas y pecuarios, también situados en la ronda hídrica del río.	Alto	

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

PROSPECTIVA



7. PROSPECTIVA

La Fase de Prospectiva busca proyectar escenarios que definan la situación futura de la corriente hídrica, a partir de la información obtenida en la Fase de Diagnóstico. En esta fase se requiere vislumbrar alternativas de solución integrales que luego de ser concertadas con la comunidad definan el escenario más adecuado para el restablecimiento de las relaciones entre el aprovechamiento social y económico del recurso hídrico, la conservación de la estructura y la función físico biótica de la corriente[26]

Para llevar a cabo la fase de prospectiva se construyó escenarios futuros deseados para el uso y manejo sostenible de la fuente hídrica río Blanco a través de ejes orientadores, en los cuales se canalizan las estrategias para dar comienzo a la formulación del plan.

7.1 Análisis Social

Teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico, con los actores del proceso se analizan cuales son las necesidades e intereses, posibles soluciones y escenarios factibles para la recuperación en cuanto a calidad y cantidad del Rio Blanco. El proceso para la obtención de éstos resultados, se presentan en el Anexo K.

7.1.1 Necesidades

Alcaldías Municipales- Empresas COOPSERCUM, EMPOCARLOSAMA y EMPOOBANDO

Necesidad de administrar y manejar el agua como elemento primordial para el abastecimiento de los municipios de Ipiales y Carlosama y los acueductos veredales como aspecto importante en el desarrollo social y económico.

CORPONARIÑO

Ejecutar el Plan De Ordenamiento Del Recurso Hídrico como estrategia para conservar la calidad y cantidad del Rio Blanco, teniendo en cuenta los usos prioritarios de la zona, los cuales son doméstico, ganadero, agrícola e industrial.

[26] IDEAM -Evaluación Integrada del Patrimonio Hídrico en la Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas.

Autoridades Indígenas

Participar activamente del proceso, buscando alternativas concertadas para el desarrollo sostenible y social de la comunidad indígena de Cumbal y Carlosama.

Juntas Administradoras de Agua

Garantizar el abastecimiento de agua potable a las comunidades.

Agricultores y Ganaderos

Buscar asesoría técnica e implementar modelos de desarrollo sostenible. En la agricultura, ganadería y Piscicultura

Comunidad

- ✓ Tener agua potable,
- ✓ Continuar con el desarrollo de actividades económicas.
- ✓ Programas de educación ambiental para la conciencia del cuidado de los recursos naturales
- ✓ Fomentar a través de las actividades ambientales la generación de empleo para el cuidado del agua.

Imagen 42. Necesidades de la Comunidad



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

7.1.2 Acciones

Alcaldía Municipal de Cumbal, Ipiales, Carlosama

- ✓ Desarrollo de programas ambientales dirigidos al cuidado del recurso hídrico
- ✓ Implementación de estrategias para la asistencia técnica a agricultores y ganaderos
- ✓ Reforestación de la cuenca hídrica del rio Blanco.
- ✓ Realizar actividades socios ambientales para lograr mantener el recurso hídrico.
- ✓ Invertir recursos para saneamiento básico

CORPONARIÑO

- ✓ Implementación del Plan de ordenamiento del recurso Hídrico para dar al rio Blanco los usos adecuados a las necesidades de la población y de acuerdo a sus prioridades.
- ✓ Apoyo a la educación ambiental.
- ✓ Utilización de estrategias adecuadas para llegar a la comunidad.

Autoridades Indígenas

- ✓ Contribuir al desarrollo del Plan de Ordenamiento del recurso hídrico como medio para mantener el equilibrio vital de la madre naturaleza
- ✓ Incluir el proceso en el plan de vida de los indígenas de Cumbal

Ganaderos, Agricultores, Piscicultores

- ✓ Lograr la tecnificación adecuada, a través de capacitación y asesoría como UMATA, CORPONARIÑO, Secretaria de Agricultura municipales, SENA, etc.
- ✓ Cumplir con las normas de protección al medio ambiente.

Comunidad

- ✓ Cuidar el recurso hídrico como elemento primordial para la supervivencia de los habitantes de Cumbal y los beneficiarios de otros municipios
- ✓ Organización y Conformación de grupos ambientales
- ✓ Limpieza del rio en mingas.

7.1.3 Escenarios

Uso Doméstico

- ✓ Mantener los acueductos y dotar de agua potable a los municipios y veredas.
- ✓ Mejorar las condiciones hídricas del rio Blanco, sobre todo donde se encuentran las bocatomas de los acueductos

Uso Agrícola, Ganadero, Piscicultura

El Fomento de estas actividades que generan el desarrollo del municipio y es la base primordial para el sustento de las familias de Cumbal.

Uso Industrial

La fabricación de productos derivados de las actividades ganaderas.

Uso turístico y paisajista

Esta zona por sus características físicas y su riqueza natural se está emprendiendo como una zona visitada por turistas donde se deleitan por sus volcanes, lagos, termales, pudiéndose convertir en una fuente potencial de desarrollo comercial para el municipio de Cumbal.

Responsables

- ✓ Alcaldías Municipales de Cumbal, Ipiales y Carlosama
- ✓ Empresa de Servicios Públicos
- ✓ Autoridades Indígenas
- ✓ Ganaderos, Agricultores
- ✓ Juntas administradoras de agua
- ✓ Comunidad en general**.**

7.2 Definición de Tramos

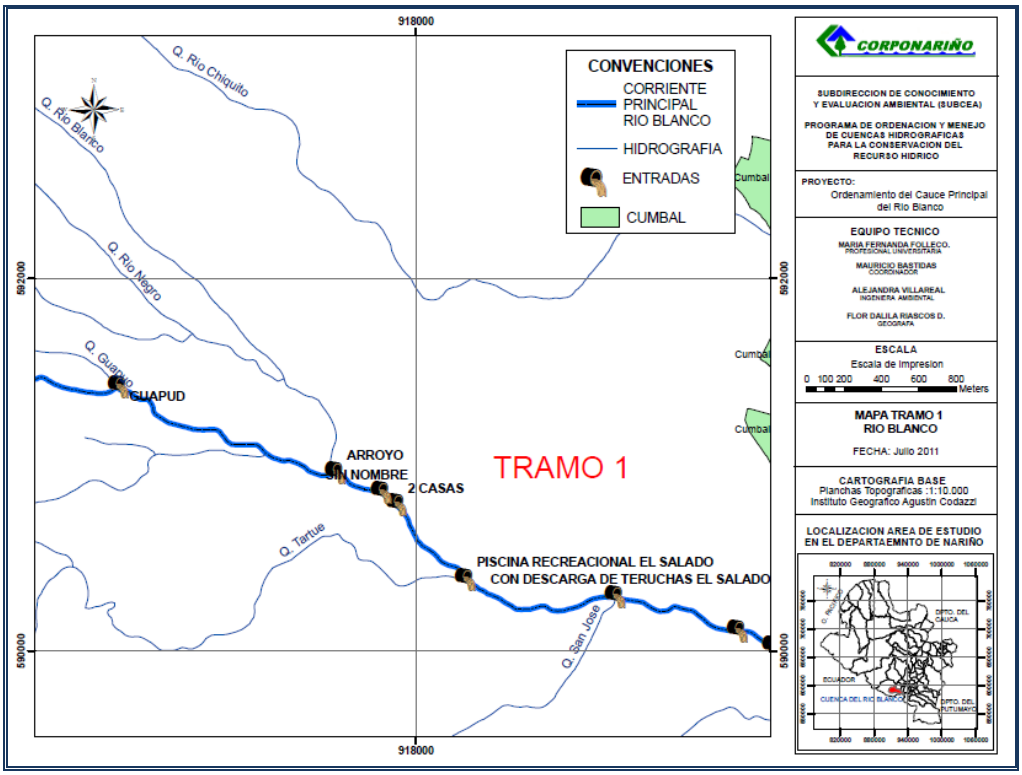
Los tramos del río Blanco se delimitaron teniendo en cuenta las características topográficas, ambientales, sociales, sanitarias y las zonas de los usos de suelo existentes en el área de influencia, a partir de estos criterios se establecieron tres tramos desde el inicio de la fuente hasta su desembocadura al Rio Guáitara. En el siguiente cuadro se describen estos tramos:

Cuadro 91. Definición de Tramos en la corriente principal del río Blanco

RIO BLANCO	UBICACIÓN	CARACTERISTICA
TRAMO 1	Desde el nacimiento del río Blanco hasta el inicio del sector el Salado del municipio de Cumbal.	Presencia de vegetación silvestre, de pastos, de cultivos, invasión de la ronda hídrica
TRAMO 2	Sector El Salado de la vereda Cuetial en el municipio de Cumbal, hasta el municipio de Cuaspud Carlosama	Vertimientos urbanos, individuales, invasión de la ronda protectora, presencia residuos sólidos y uso de suelo agrícola y pecuario.
TRAMO 3	Después del vertimiento de la red de alcantarillado de Carlosama hasta su confluencia en el río Guáitara.	La mayoría de este tramo se encuentra encañonado, uso de suelo agrícola y pecuario

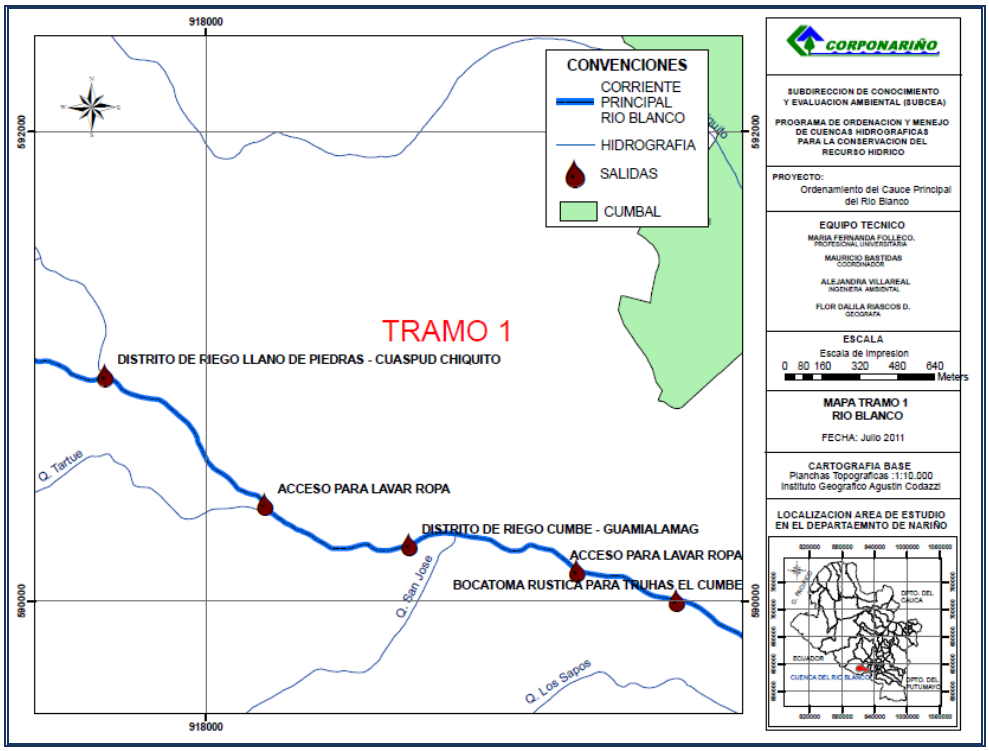
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Mapa 17. Definición del Tramo 1 Entradas del río Blanco



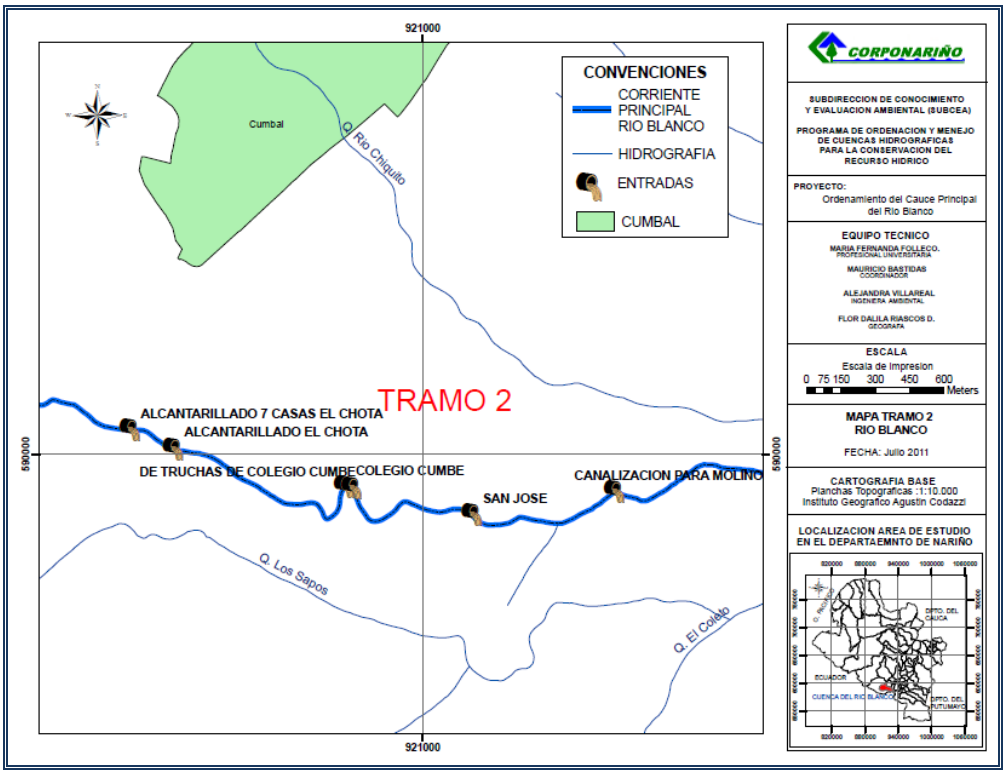
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Mapa 18. Definición del Tramo 1 Salidas del río Blanco



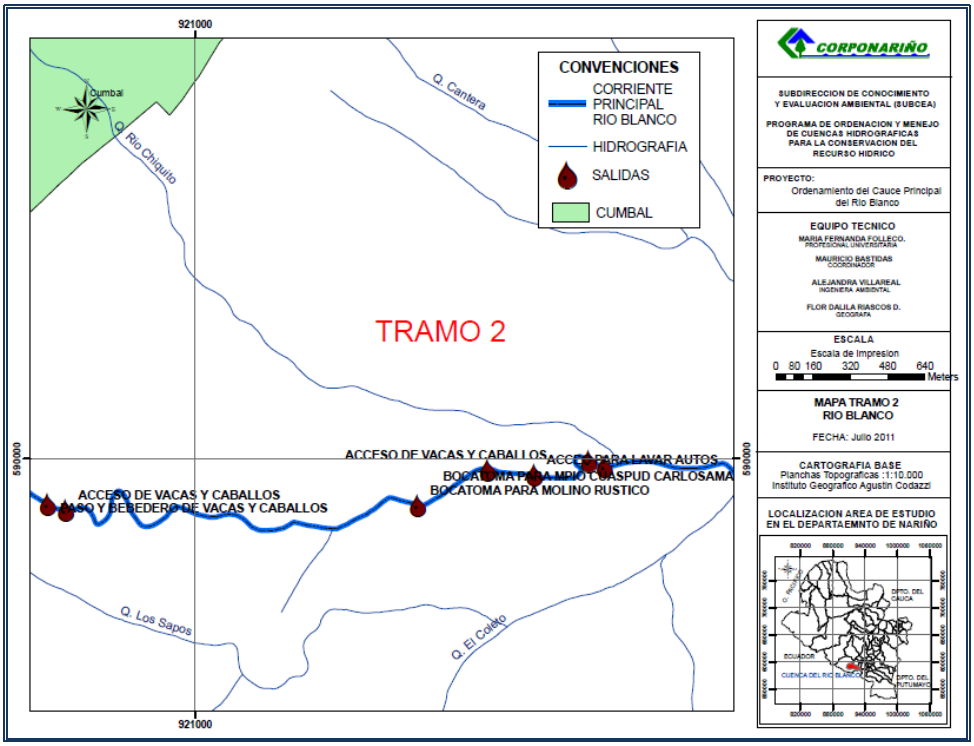
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Mapa 19. Definición del Tramo 2 Entradas del río Blanco



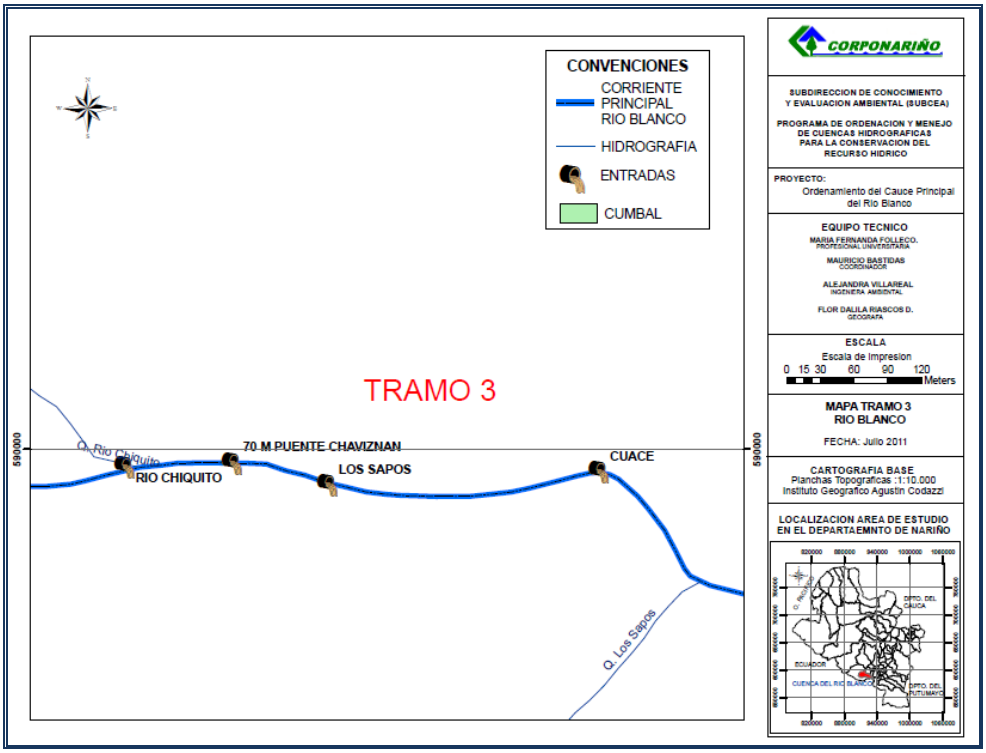
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Mapa 20. Definición del Tramo 2 Salidas del río Blanco



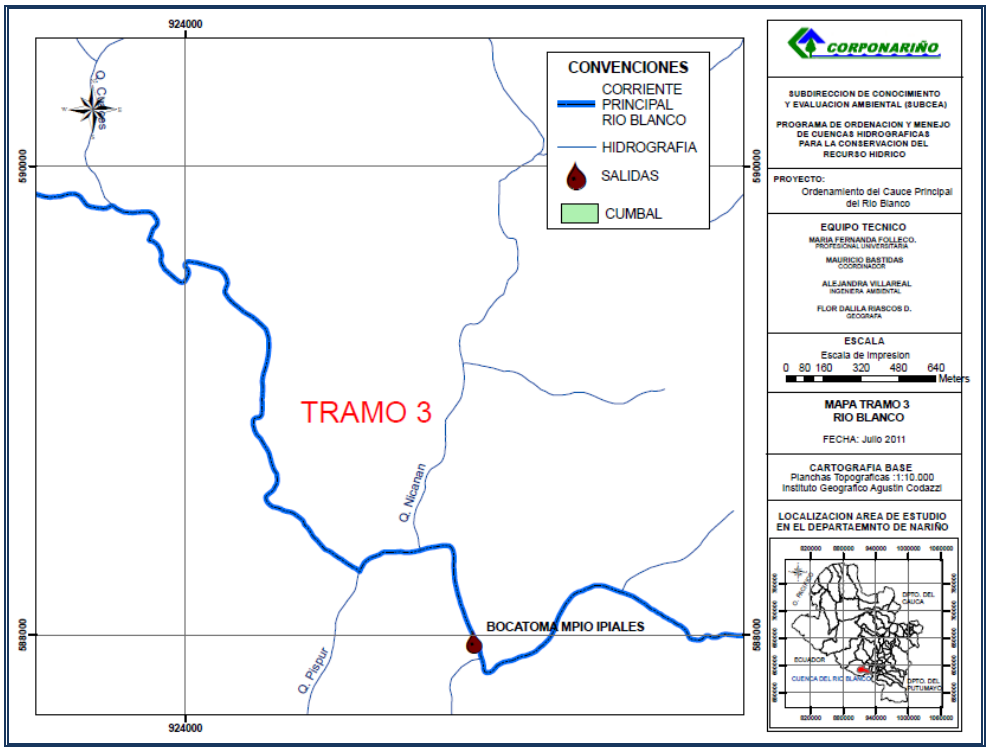
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Mapa 21. Definición del Tramo 3 Entradas del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Mapa 22. Definición del Tramo 3 Salidas del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

7.3 Usos Actuales y Potenciales

A partir del análisis del trabajo de campo, en el siguiente Cuadro se presenta los usos del agua sobre el área de influencia del río Blanco, se identificaron los usos principales, los cuales se caracterizaron y se consolidaron de acuerdo a los tramos definidos.

Lo anterior, permite tener claridad de hacia dónde se puede avanzar para la recuperación ó mantenimiento de las características naturales tales que permitan relacionar todos los componentes sociales, culturales y ambientales en un escenario ambientalmente sostenible y socioeconómicamente aceptado.

Cuadro 92. Usos Actuales y Potenciales en los Tramos 1, 2 y 3 del río Blanco

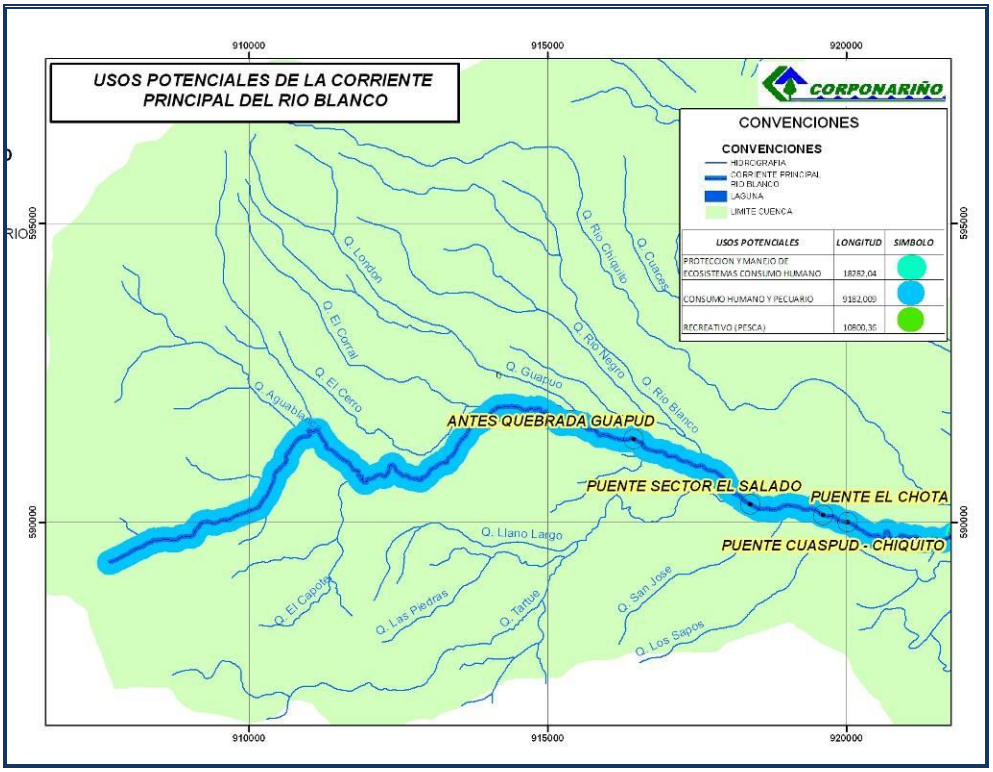
FUENTE	*TRAMO*	*USO ACTUAL*	*ASPECTOS AMBIENTALES*	*USO POTENCIAL*	*ASPECTOS AMBIENTALES*
RIO BLANCO	**1**	Protección y Manejo de Ecosistemas Consumo Humano y Doméstico Agrícola y Pecuario	Disminución de Caudal, Ausencia de franja protectora, Invasión de la ronda hídrica por ampliación de la frontera agrícola y pecuaria	Protección y Manejo de Ecosistemas Consumo Humano, Agrícola y Pecuario.	Preservación de caudal y de ecosistemas, Vivienda saludable, Manejo agrícola adecuado, Protección y manejo de la franja natural

	2	Consumo Humano y Doméstico Receptor de Vertimientos Agrícola y Pecuario	Ubicación de cuatro Bocatomas Presencia de vertimientos Invasión de la ronda hídrica por ampliación de la frontera agrícola y pecuaria	Consumo Humano, y Pecuario	Estilo de vida saludable Control de vertimientos PTAR
	3	Uso Recreativo (Pesca)	Abundancia de trucha.	Recreativo (Contacto Primario y Pesca)	Buena calidad de agua para el desarrollo de Trucha.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- El Tramo 1 en su zona alta ofrece condiciones relacionadas con la Protección y manejo de ecosistemas y el Consumo Humano, Agrícola y Pecuario, debido a que no se ve afectado por ningún tipo de vertimiento.

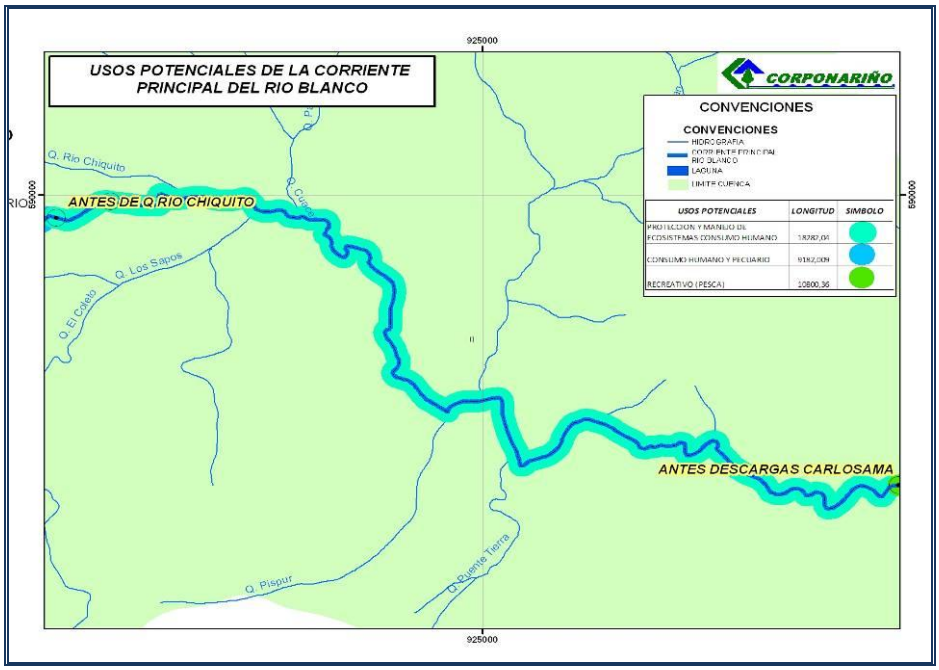
Mapa 23. Usos Potenciales en el Tramo 1 del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- El río Blanco presenta condiciones que actualmente permiten utilizar el recurso hídrico en actividades de aprovechamiento de consumo humano y agropecuarias, principalmente; pero también el hecho de ser receptora de vertimientos afecta su calidad sobre todo en el Tramo 2 que es donde se ubican los vertimientos y se encuentra la Bocatoma que abastece a la ciudad de Ipiales.

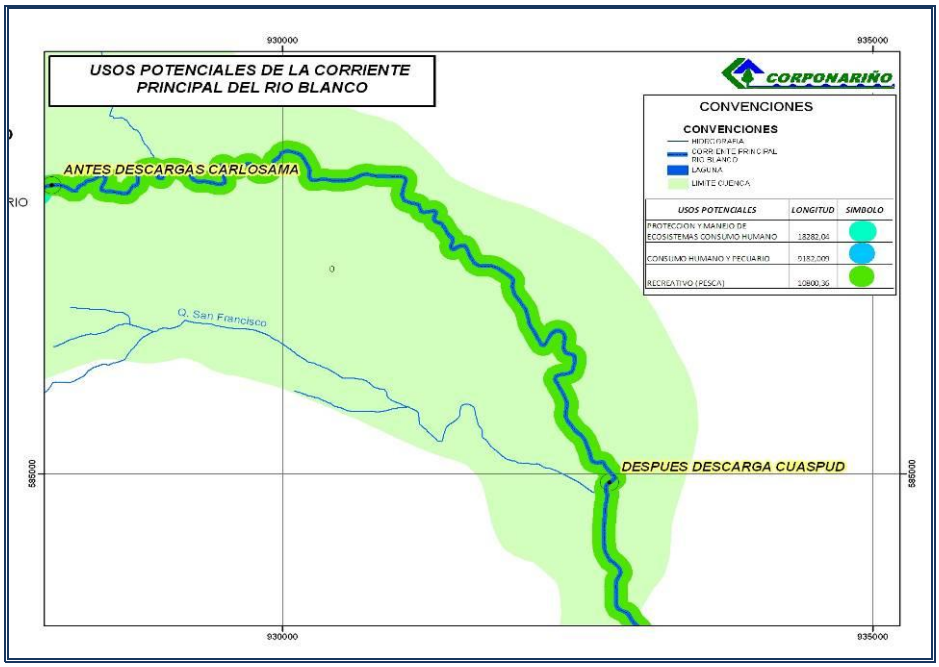
Mapa 24. Usos Potenciales en el Tramo 2 del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

- El Tramo 3 de la fuente hídrica bajo estudio, presenta buenas condiciones para uso recreativo, principalmente la pesca, puesto que en esta parte no hay vertimientos y a pesar de los que se realizan en la parte media, no ha influido para que dejen esta actividad.

Mapa 25. Usos Potenciales en el Tramo 3 del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

7.4 Criterios de Calidad

Los criterios de calidad acorde con lo estipulado en el artículo 19 del Decreto 3930 de 2010 se entienden como el conjunto de parámetros con sus respectivos valores que son utilizados para la asignación de usos al recurso y como base de decisión para el Ordenamiento del Recurso Hídrico y el establecimiento de los objetivos de calidad.

Actualmente se encuentran vigentes los criterios de calidad estipulados en el Decreto 1594 de 1984, hasta tanto el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expida y defina los nuevos criterios de calidad para el uso de las aguas superficiales, subterráneas y marinas.

Considerando que algunos de los parámetros fisicoquímicos de gran importancia para la definición de la calidad del agua para la satisfacción de los usos asignados, actualmente no son contemplados por la Normatividad Ambiental Vigente, se ha diseñado para el presente Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico un cuadro basado en criterios de calidad obtenidos algunos de la Norma Nacional y otros adaptados de Normas Ambientales de aplicación Internacional, utilizando fundamentos técnicos encaminados a satisfacer los usos definidos.

A continuación se presenta los criterios de calidad para cada uso:

Cuadro 93. Criterios de Calidad para usos Actuales y Potenciales en los Tramos 1, 2 y 3 del río Blanco

USOS	***CRITERIOS DE CALIDAD***
Preservación de Flora y Fauna en Aguas Frías	- Aguas Libres de sustancias que impartan olor o sabor a tejidos de organismos acuáticos y Libres de turbiedad o color que interfieran con la actividad fotosintética. - pH entre 6,5 y 8,5 -OD ≥ 6,0 mg/L. Siempre - DBO_5 ≤ 3,0 mg/L - SST ≤ 5 mg/l. - Amonio (NH_3) ≤ 1,0 mg/L. - Nitratos NO_3 ≤ 5,0 - Nitrógeno total ≤ 1,0 mg/L - Fosfatos (PO_4) ≤ 0,1 mg/L - Coliformes Totales ≤ 1000 microorg. /100 ml. - Coliformes fecales ≤ 100 microorg. /100 ml. - Temperatura: 5 grados por encima o por debajo. - Cumplimiento Sustancias de Interés Sanitario Decreto 1594/84 articulo 45
Consumo Humano y Domestico (Requiere Únicamente Desinfección)	- Aguas libres de películas de grasas y aceites, materiales flotantes provenientes de actividad humana, radioisótopos y otros no removibles por desinfección, que puedan afectar la salud humana. - pH entre 6,5 y 8,5 - Turbiedad ≤ 10 UJT - OD ≥ 6 mg/L

	- $DBO_5 \leq$ 3mg/L - SST $\leq$ 5 mg/l. - Nitratos $\leq$ 10 mg/l. - Nitritos $\leq$ 10 mg/l. - Coliformes Totales ≤ 1000 microorg. /100 ml. - Coliformes fecales ≤ 200 microorg. /100 ml. - Amoniaco $\leq$ 1,0 mg/l. - Cumplimiento Sustancias de Interés Sanitario Decreto 1594/84 articulo 39
Recreativo (Contacto Secundario) y Pesca	- Aguas Libres de sustancias que impartan olor o sabor a tejidos de organismos acuáticos y Libres de turbiedad o color que interfieran con la actividad fotosintética. - pH entre 6,5 y 8,5 -OD ≥ 6,0 mg/L. Siempre - DBO5 ≤ 3,5 mg/L - SST $\leq$ 5 mg/l. - Amonio (NH_3) ≤ 1,0 mg/L. - Nitratos NO_3 ≤ 5,0 - Nitrógeno total ≤ 1,0 mg/L - Fosfatos (PO_4) ≤ 0,1 mg/L - Coliformes Totales ≤ 1000 microorg. /100 ml. - Coliformes fecales ≤ 100 microorg. /100 ml. - Temperatura: 5 grados por encima o por debajo. - Cumplimiento Sustancias de Interés Sanitario Decreto 1594/84 articulo 45
Pecuario	- pH entre 5 y 9 - OD $\geq$ 3 mg/L - $DBO_5 \leq$ 15 mg/L - Nitratos + Nitritos $\leq$ 100 mg/l. - Coliformes Totales ≤ 5000 microorg. /100 ml. - Coliformes fecales ≤ 1000 microorg. /100 ml. - Cumplimiento Sustancias de Interés Sanitario Decreto 1594/84 articulo 41
Agrícola (Riego)	- Criterios restrictivos aplicados a riego de frutas que se consuman sin quitar la cascara y a hortalizas de tallo corto. - Olores Ofensivos y sustancias flotantes ausentes. - pH entre 4,5 y 9 - OD $\geq$ 6 mg/L - $DBO_5 \leq$ 3mg/L - SST $\leq$ 5 mg/l. - Coliformes Totales ≤ 5000 microorg. /100 ml. - Coliformes fecales ≤ 1000 microorg. /100 ml. - Cumplimiento Sustancias de Interés Sanitario Decreto 1594/84 articulo 40

Fuente: Decreto 1594 – Guía MAVDT – Norma Chllena y Ecuatoriana-

7.5 Generación de Escenarios de Calidad

Un escenario es un conjunto formado por la descripción de una situación futura que puede presentarse con una cierta probabilidad estimada y que además está influida por acciones o dinamismos ocasionados por decisiones tomadas o como resultado de la dinámica evolutiva de la corriente. Esta fase se desarrolla a partir de conocer cuál es la realidad social, económica, institucional y ambiental de la corriente hídrica.

Con base en estos aspectos se construyen tres escenarios proyectados en el tiempo, uno sin que exista ningún tipo de acción tendiente a la recuperación de la fuente, otro escenario ideal, es decir que todos los vertimientos cuenten con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales con eficiencia del 80% y otro escenario factible que represente la opinión consensual desde el punto de vista técnico, social y responda a las necesidades ambientales de la fuente en un periodo determinado.

En su construcción deben atenderse aspectos tales como:

_ Acciones requeridas para su logro
_ Alternativas de solución
_ Responsabilidades
_ Costos y Fuentes de Financiación
_ Secuencia de aplicación de las acciones propuestas.

Durante el recorrido de trabajo de campo y con la inspección de las distintas entradas a la corriente principal del río Blanco y a la quebrada río Chiquito como principal afluente, se corrió el modelo de Calidad Streeter and Phelps, con los datos de Oxígeno Disuelto (OD) y Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO_5) de cada una de las entradas de las dos fuentes hídricas. Además, se presentan los resultados de los escenarios corridos con el modelo QUAL2K. Ver Anexo J.

7.5.1 Modelo Streeter and Phelps. 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.

En versiones posteriores, se toma en cuenta, además, el aporte de oxígeno por vía fotosintética. 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, ya que no solo se basa sobre la premisa estadística.

Después de un balance de materia en una corriente hídrica en donde se involucra un curso hídrico y una descarga a ese cuerpo, se obtiene:

- **Contaminantes Convencionales en Ríos.** El tratamiento de aguas residuales comprende la remoción de contaminantes convencionales, tales como:

  - Demanda bioquímica de oxigeno - DBO.
  - Nitrógeno amoniacal, NH_3
  - Sólidos suspendidos totales, TSS
  - Bacterias coliformes fecales y totales.

Demanda bioquímica de oxigeno - DBO:

Es un parámetro de medición de las substancias orgánicas biodegradables del agua y de la cantidad de oxígeno que será consumido en el proceso de degradación microbial. La reacción química que representa dicha demanda está dada por:

$$\begin{bmatrix} CH_2O \\ \text{"orgáni cos"} \\ BOD \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} O_2 \\ oxigeno \\ disuelto \end{bmatrix} \xrightarrow{Bacteria} \begin{bmatrix} CO_2 \\ dioxido\ de \\ Carbono \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} H_2O \\ agua \end{bmatrix} \quad (1)$$

La DBO es el parámetro químico más importante que permite asignar la salud ecológica de un cuerpo receptor de agua.

Los indicadores más significativos de menor contenido de oxigeno disuelto en el agua son:

- Muerte de peces que habitan en las aguas.
- Olor y sabor molestos.
- Baja diversidad biológica.

Debido a la importancia de la presencia de oxígeno, los estándares de calidad del agua establecen concentraciones permeables de oxígeno disuelto (D.O.) igual o mayor que 5.0mg/L en la mayoría de las ecuaciones y menor que 1.0 mg/L en todas las ocasiones.

Nitrógeno Amoniacal NH_3:

El amoniaco es un químico adicional demandante de oxígeno en los sistemas acuáticos a través de procesos de nitrificación:

$$NH_3 + 2O_2 \xrightarrow{bacteria} NO_3^- + H_2O + H^+$$

El amoniaco es toxico, aún en bajas concentraciones a los peces y otras biotas acuáticas. Los estándares de calidad del agua establecen la concentración de Nitrógeno amoniacal diluido en 2.0mg/L.

Sólidos Suspendidos Totales SST:

Los sólidos suspendidos totales son considerados como el tercer contaminante convencional ya que genera un depósito de lodo con requerimientos de oxígeno, generando una disminución del oxígeno disuelto. A su vez también causan turbidez en las aguas receptoras. Los TSS son controlados en las plantas de tratamientos de agua por medio de procesos de sedimentación y compresión de bacterias coliformes.

Asimismo, tanto bacterias fecales como totales son indicadores de la presencia de patógenos en ríos y quebradas y pueden ser eliminados por las plantas de tratamiento a través de procesos de clorinación, pero corriendo el riesgo de formar compuestos clorinados tóxicos.

En situaciones en las que se asume que los estándares de calidad del amoniacal o del oxígeno disuelto son violados, se requiere del modelo matemático del seguimiento de la corriente en el que se incluyen las descargas de aguas residuales, por medio de la reducción de masa de DBO y NH_4-N como influentes provenientes de cada planta y la puesta en marcha de una nueva simulación, el modelo puede ser aplicable, el modelo puede ser aplicable para estimar cargas permisibles, las cuales permiten mantener la corriente de estándares de calidad requeridos.

Consumo de Producción de Oxígeno Disuelto. La principal fuente de consumo de dióxido disuelto D.O, era la demanda bioquímica de oxígeno para la oxidación carbonacea. La principal fuente de producción de (D.O) es el proceso de recreación. Sin embargo existen otras fuentes de producción y de consumo del D.O:

Cuadro 94. Fuentes de Consumo y Producción

Fuentes de Consumo	Fuentes de Producción
DBO Carbonacea (CDBO)	Recreación
DBO Nitrógeno	Producción primaria – respiración
Sedimento	
Déficit inicial de OD	

Fuente.Tratamiento de aguas residuales - Teoría y diseño, Jairo Alberto Romero Rojas, 2004.

La demanda de oxígeno disuelto para la oxidación carbonacea (CDBO) está representada por una reacción de primer orden, la cual esta expresada, para una corriente de velocidad constante y condiciones constantes, de la forma:

$$\overline{U}\frac{dL}{dx} = -kdL \qquad (1)$$

En donde:

L = Concentración máxima de DBO, ML^3
U = Velocidad promedio, LT^{-1}
Kd = Cte. De la reacción de oxigenación de primer orden, T^{-1}
El balance de masa del oxígeno disuelto está representado por la ecuación:

$$\overline{U}\frac{dc}{dx} = -kdL + ka(Cs - C) \qquad (2)$$

En donde:

C = Concentración de oxígeno disuelto, ML^{-3}
L = Concentración máxima de DBO, ML^{-3}
Cs = Concentración del oxígeno disuelto en saturación, ML^{-3}
Ka = Constante de velocidad de la reacción de primer orden, T^{-1}

El primer término del lado derecho de la ecuación representa la velocidad de desoxigenación debido al DBO carbonaceo, y el segundo término representa la velocidad de reaireación. Cs-C es la fuerza impulsora de la concentración que sirve para reoxigenar el agua a partir del oxígeno atmosférico en la interfase aire-agua.

La ecuación (2) también puede ser escrita en términos del déficit de D.O.

$$U\frac{dD}{dx} = \begin{bmatrix} +\, kdL \\ deoxigenación \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} kaD \\ reacción \end{bmatrix} \qquad (3)$$

En donde:

D = Déficit de OD = Cs-C
D representa la fuerza de la ecuación (2) para la concentración de DBO está dada por la ecuación:

$$\int_{L0}^{L} \frac{dL}{L} = \frac{kd}{\overline{U}} \int_{0}^{x} dx \qquad (4)$$

$$\acute{o} \qquad L = Loe^{-kd.x/\overline{U}} \qquad (5)$$

La ecuación anterior es conocida como Streeter-Phelps.

Substituyendo ecuación (5) en (3) se obtiene el déficit de OD:

$$\overline{U}\frac{dD}{dx} = +kdLoe^{-kd.x/\overline{U}} - kaD \qquad (6)$$

Organizando los términos de la variable dependiente (D) en el lado izquierdo de la ecuación se tiene:

$$\overline{U}\frac{dD}{dx} + kaD = kdLoe^{-kd.x/\overline{U}} \qquad (7)$$

La solución final de la ecuación (7) está dada por:

$$D = Doe^{-kax/\overline{U}} + \frac{kdLo}{ka - kd}\left(e^{-kdx/\overline{U}} - e^{-kax/\overline{U}}\right) \qquad (8)$$

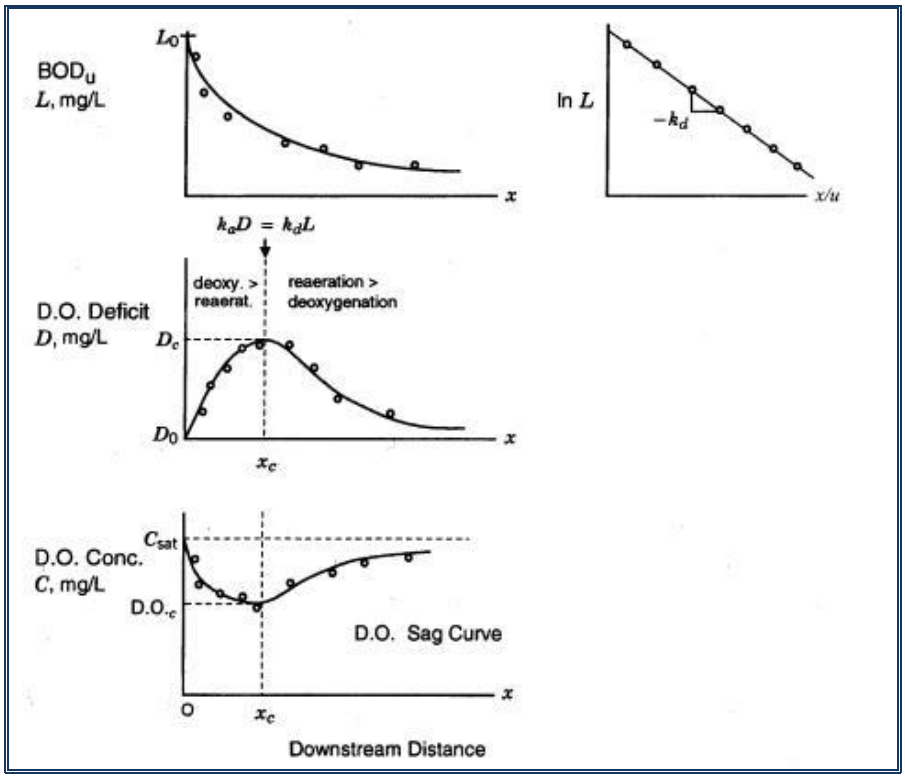
y representa el déficit de oxígeno disuelto Us. La distancia, después de ser descargada una fuente puntual de DBO en un sistema de flujo de pistón, unidimensional y en condiciones constantes.

La solución en la ecuación (2) para obtener el oxígeno disuelto está representado por la siguiente ecuación, en donde se reemplaza (Cs-C) por D:

$$C = Cs - (Cs - Co)e^{-kax/\overline{U}} - \frac{kdLo}{ka - kd}\left(e^{-kdx/\overline{U}} - e^{-kax/\overline{U}}\right) \qquad (9)$$

Algunas soluciones hipotéticas están representadas por las siguientes gráficas.

Figura 68. Soluciones Hipotéticas



Fuente. Tratamiento de aguas residuales - Teoría y principios de diseño, Jairo Alberto Romero Rojas, 2004.

En ellas se puede observar lo siguiente:

La DBO máxima decrece en forma exponencial a la distancia corriente abajo, como se representa en la ecuación (5).

El déficit de concentración de oxígeno disuelto incrementa a un valor de déficit máximo crítico (D.C) en la distancia crítica (Xc) y luego decrece hasta casi alcanzar el valor de cero al acercarse por el infinito, como se representa en la ecuación (8).

La concentración de oxígeno disuelto decrece a un mínimo y luego se incrementa hasta la forma clásica de curva sag de OD, como se representa en la ecuación (9).

Eventualmente la corriente se purifica a sí misma por recreación después de la adición de la fuente puntual de DBO en la distancia X =0.
Otras observaciones que se pueden obtener a partir de las figuras anteriores son las siguientes:

La velocidad de desoxigenación (kdL,mg/L.d) en cualquier punto de la corriente.

Entre el punto de descarga (X =0) y al distancia crítica (X =Xc) la velocidad de desoxigenación excede la velocidad de reaireación (kdL>kaD) debido a la concentración de DBO es relativamente larga y el déficit de D>O (D) aún no a alcanzado un máximo valor sobre esa distancia.

Más allá de la distancia crítica (X>Xc) la velocidad de reaireación excede a la de desoxigenación y la concentración de oxígeno disuelto se acerca a la concentración de saturación (Cs).

Exactamente la distancia crítica (X = Xc), la velocidad de reaireación es exactamente igual a la velocidad de desoxigenación y se tiene un máximo en donde la velocidad de cambio de la concentración de oxígeno (dc/dx) o déficit (dD/dx) es igual a cero. Lo anterior se demuestra cuando (dD/dx =0) en la ecuación (2):

$$\overline{U}\frac{dD}{dx} = kdL - kaD \qquad (2)$$

Como $\frac{dD}{dx}$ tiende a cero entonces:

$$kdL = kaD \quad en \quad X = Xc \qquad (10)$$

Déficit Crítico y Distancia Crítica (Dc,Xc). El déficit crítico y la distancia corriente abajo, bajo condiciones constantes se pueden obtener a partir de la ecuación (7)

$$\overline{U}\frac{dD}{dx} + kaD = kdLoe^{-kd.x/\overline{U}} \qquad (7)$$

Como $\frac{dD}{dx}$ tiende a cero entonces:

$$Dc = \frac{kd.Lo}{ka}e^{-kdx/\overline{U}} \qquad (11)$$

Substituyendo la ecuación (11) en la ecuación (8) se obtiene la solución para la distancia crítica:

$$Xc = \frac{\overline{U}}{ka-kd}\ln\frac{ka}{kd}\left(1-\frac{(ka-kd)}{kd}.\frac{Do}{Lo}\right) \qquad (12)$$

En caso de que el déficit de oxígeno disuelto inicial es cero en X=0 (D.O está saturado, Cs), entonces la ecuación (12) se simplifica:

$$Xc = \frac{\overline{U}}{ka - kd} \ln \frac{ka}{kd} \qquad (13)$$

La relación de auto-purificación difunde como ka/kd en un número adimensional que afecta tanto a Dc como a Xc.

La concentración inicial del DBO máximo (Lo) es directamente proporcional a la concentración de déficit de oxígeno disuelto en Xc,Lo.

La concentración máxima de DOD en X=o es igual a la velocidad de descarga de masa del DBO máximo diluido por la velocidad de flujo de la corriente.

Si solo se tienen disponibles concentraciones de DBO's entonces se requiere de un factor de conversión apropiado para convertir el DBO máximo (DBO a 1.47 * DBO_5):

$$Lo = w / Q \qquad (14)$$

En donde:

W = Velocidad de descarga del agua residual, MT^{-1}
Q = Velocidad de flujo del río , L^3T^{-1}

El efecto de la temperatura se observa en la cinética de la reaireación del OD, la solubilidad del OD, la solubilidad (Cs) y la desoxigenación.

La constante de la velocidad de reacción de OD incrementa al incrementar la temperatura.

La solubilidad de OD. disminuye al disminuir la temperatura y por lo tanto decrece la fuerza motriz (D) de reaireación.

La constante de velocidad de desoxigenación se incrementa al incrementar la temperatura.

La ecuación que representa el efecto de la temperatura en el proceso de desoxigenación y reaireación está dada por:

$$kd = kd,20\ \theta^{(T-20)} \qquad (15)$$

$$ka = ka,20\ \theta^{(T-20)} \qquad (16)$$

En donde:

Kd,20 = Constante de velocidad de desoxigenación a la temperatura de referencia de 20° C en un día.
Ka,20 = Constante de velocidad de reaireación a la temperatura de referencia de 20°C en un día.
Ka = Constante de velocidad de reaireación en la temperatura T, en un día.
θ = número elevado a la potencia (T-20)
(1.048 para desoxigenación; 1.024 para reaireación)
T° = Cualquier temperatura dentro del rango, usualmente de 0° a 30°C.

Constantes de Velocidad de Reaireación. La constante desarrollada por O' Connor-Dobbins está representada por:

$$kl = \sqrt{Dm\overline{U} / H} \qquad (17)$$

Donde:

KL= Coeficiente de transferencia de masa de la capa del líquido controlador, LT^{-1}
Dm = Coeficiente de difusión molecular para oxígeno en agua, L^2T^{-1}
r = Velocidad de renovación superficial, T^{-1}
l = Longitud de mezcla Prandt (distancia promedio que recorren las fluctuaciones de velocidad vertical.

Dicha ecuación está basada en la teoría de renovación superficial.

La velocidad de renovación superficial está dada por:

$$r = \frac{\overline{U}}{H} \qquad (18)$$

Donde:

$\overline{U}$ = Velocidad promedio de la corriente longitudinal.
H = Profundidad media.

La velocidad de renovación superficial es proporcional a la fuerza de rozamiento en la superficie, ya que esté roce causa la mezcla vertical y por lo tanto la renovación del agua saturada de oxigeno en la corriente.

Para concentraciones uniformes de oxígeno disuelto con respecto a la profundidad, la constante de velocidad de reaireación es dada por el coeficiente de transferencia de masa dividido por la profundidad promedio:

$$ka = k_L / H \qquad (19)$$

Para una superficie no rugosa, el coeficiente de transferencia de oxigeno atmosférico hacia la corriente es aproximadamente 0.7 m/d. Por lo tanto una corriente de 2m de profundidad promedio tendrá una constante de velocidad de reaireación igual a 0.35 días^{-1}.

La presencia de fracturas en las superficies incrementa la constante de velocidad de reaireación del río marcado.

Sedimentación de CDBO. CDBO se encuentra presente en las corrientes de agua debido a la oxidación de la materia orgánica soluble (a través del proceso de desoxigenación).

También se encuentra presente en las descargas que llevan las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Sin embargo también puede encontrarse en forma de sedimento: Las aguas residuales domesticas pueden controlar hasta 30mg/L de CDBO y 30mg/L de sólidos suspendidos totales (SST).

Dicha materia suspendida puede provenir de la materia orgánica contenida en los sólidos suspendidos totales.

La ecuación de Streeter-Phelps (ecuación 1) es modificada con el objeto de incluir la posibilidad de sedimentación de CDBO.

$$L \xrightarrow{kd} D \xrightarrow{ka} cero$$
$$\downarrow ks$$

$$U\frac{dL}{dx} = -krL \qquad (20)$$

$$L - L_0 \exp(-hrX / U) \qquad (21)$$

$$U\frac{dD}{dx} = kdL - kaD \qquad (22)$$

$$U\frac{dD}{dx} = kdL_0 \exp(-krx/u) - kaD \qquad (23)$$

Donde:

U = Velocidad promedio, L/T
L = Demanda bioquímica de exógeno carbonaceo, M/L^3
Kr = Cte. de velocidad de pérdida de CDBO total, T^{-1} = ks + kd
L_O = Concentración inicial de CDBO en el punto x = 0, M/L^3
X = Distancia longitudinal, L.
D = Déficit de OD, M/L^3
Kd = Cte. de velocidad de deoxigenación de CBDO, T^{-1}
Ka = Cte. de velocidad de reaireación, T^{-1}

La ecuación 20 representa el balance de masa para una corriente de flujo de pistón, la solución a dicha ecuación está dada por la ecuación 21.

Al substituir el valor L en la ecuación 22, se obtiene la solución en la ecuación 23:

$$D = D_0 \exp\left(-\frac{kax}{u}\right) + \frac{kdLo}{ka - kr}\left[\exp\left(-\frac{krx}{u}\right) - \exp\left(-\frac{kax}{u}\right)\right] \qquad (24)$$

Las constantes ka y kd pueden ser determinadas al graficar en un papel semi-logarítmico el DBO carbonaceo (representado por L) contra el tiempo de travesía (x/u).

La constante de reaireación se puede estimar así: k_2 (a 20ºC)

Aguas estancadas	0.12 – 0.23
Corr. lentas y grandes lagos	0.23 – 0.34
Corr. grandes de poca veloc.	0.34 – 0.46
Corr. grandes de veloc. normal	0.46 – 0.69
Corrientes rápidas	0.69 – 1.15

Para determinar las condiciones en el sitio de descarga del agua residual, utilizamos un balance de masa:

Cuadro 95. Balance de Masa

	Aguas arriba del vertido	Vertido	Aguas abajo del vertido	
Caudal	Q_X	Q_D	$Q = Q_X + Q_D$	*(12)*
DBO	DBO_X	DBO_D	$DBOo = (Q_X\, DBO_X + Q_D\, DBO_D)/Q$	*(13)*
Déficit de OD	D_X	D_D	$Do = (Q_X\, D_X + Q_D\, D_D)/Q$	*(14)*

Fuente.Metcalf, 1995

La demanda bioquímica de oxígeno que se encuentra sujeta a un proceso de decaimiento de primer orden (Metcalf, 1995), permite estimar la DBO en el punto crítico.

Aplicación del modelo de calidad. Como se mencionó en la propuesta, para la valoración de la capacidad de asimilación de la corriente hídrica principal del río Blanco, en sus tramos de estudio, se utilizó el modelo Streter and Phelps, que se calibró con los datos de calidad tomados en campo. De igual manera el modelo se convierte en una herramienta fundamental en los propósitos de generar escenarios de calidad en el cuerpo hídrico.

Las etapas de evaluación para la aplicación del modelo de calidad se desarrollaron así:

a) Valoración y cuantificación de las cargas contaminantes de los usuarios que vierten sus aguas residuales a la corriente hídrica.

b) Definición de la topología del modelo, que consiste en la ubicación de los puntos de vertimiento y de los afluentes de la quebrada en un esquema lineal.

c) Alimentación del modelo: consiste en el ingreso de datos de calidad del cuerpo hídrico, de los vertimientos y de sus afluentes naturales.

d) Calibración del modelo: mediante el cual se evalúa los valores de las constantes de aireación y desoxigenación que se calculan empíricamente con fórmulas predictivas, para que se ajusten los resultados de la corrida a los datos de calidad de campo tomados experimentalmente.

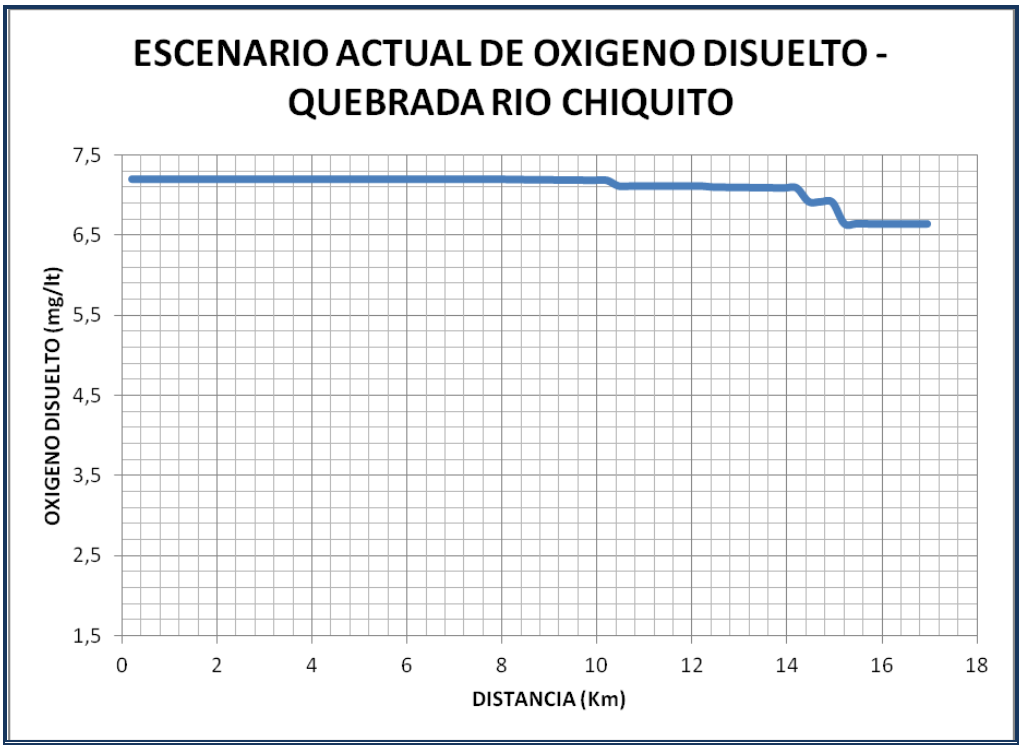
e) Generación de escenarios de calidad: En esta etapa se generan condiciones de tratamiento de los usuarios generadores de vertimiento para que sus descargas al cuerpo hídrico le permitan alcanzar los niveles de calidad que la hagan apta para los usos demandados por el ecosistema y la comunidad.

7.5.2 Escenario actual de la quebrada río Chiquito

Como se había mencionado anteriormente, la quebrada río Chiquito se encuentra afectada por descargas del sistema de alcantarillado del casco municipal de Cumbal, de lácteos y de dos mataderos, principalmente, también fue necesario correr el modelo de Calidad para esta fuente hídrica.

- **Escenario Actual de OD**

Figura 69. Escenario Actual de Oxígeno Disuelto – quebrada río Chiquito

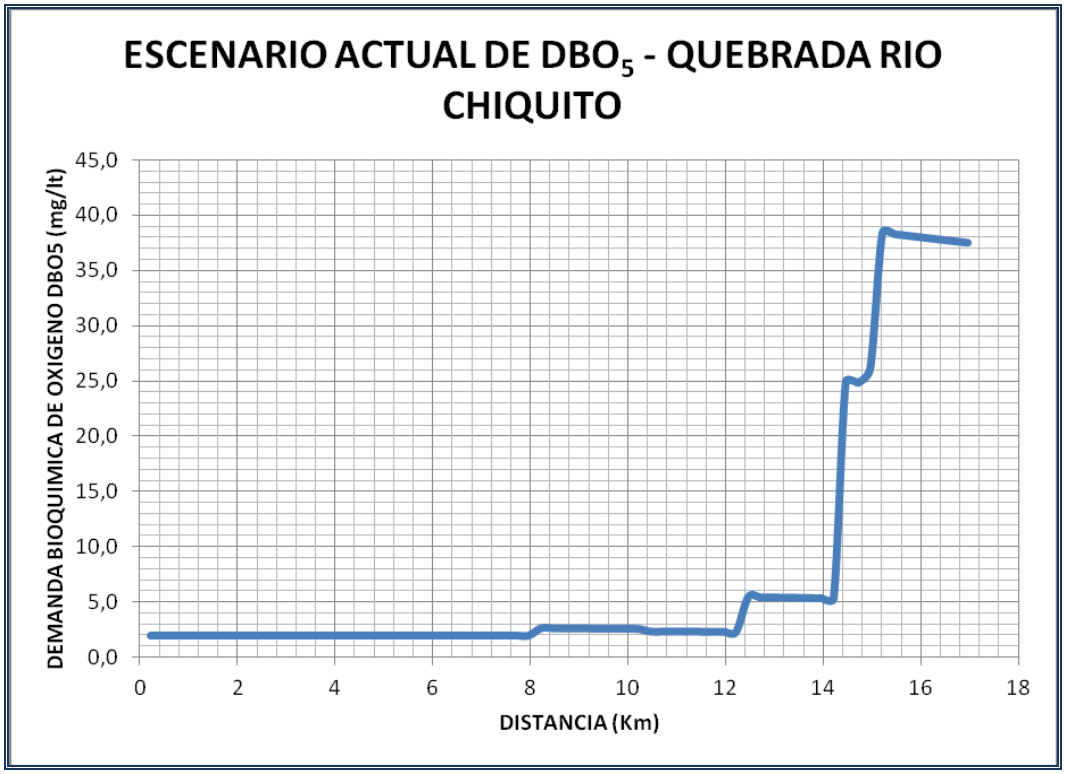


Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

De acuerdo a la Figura anterior, se puede decir que el comportamiento de la concentración de Oxígeno Disuelto disminuye en los últimos cuatro kilómetros, esto se debe porque en este tramo se ubican las descargas de los dos mataderos y de la red de alcantarillado del casco municipal de Cumbal, principalmente.

- **Escenario Actual de DBO_5**

Figura 70. Escenario Actual de Demanda Bioquímica de Oxígeno – quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

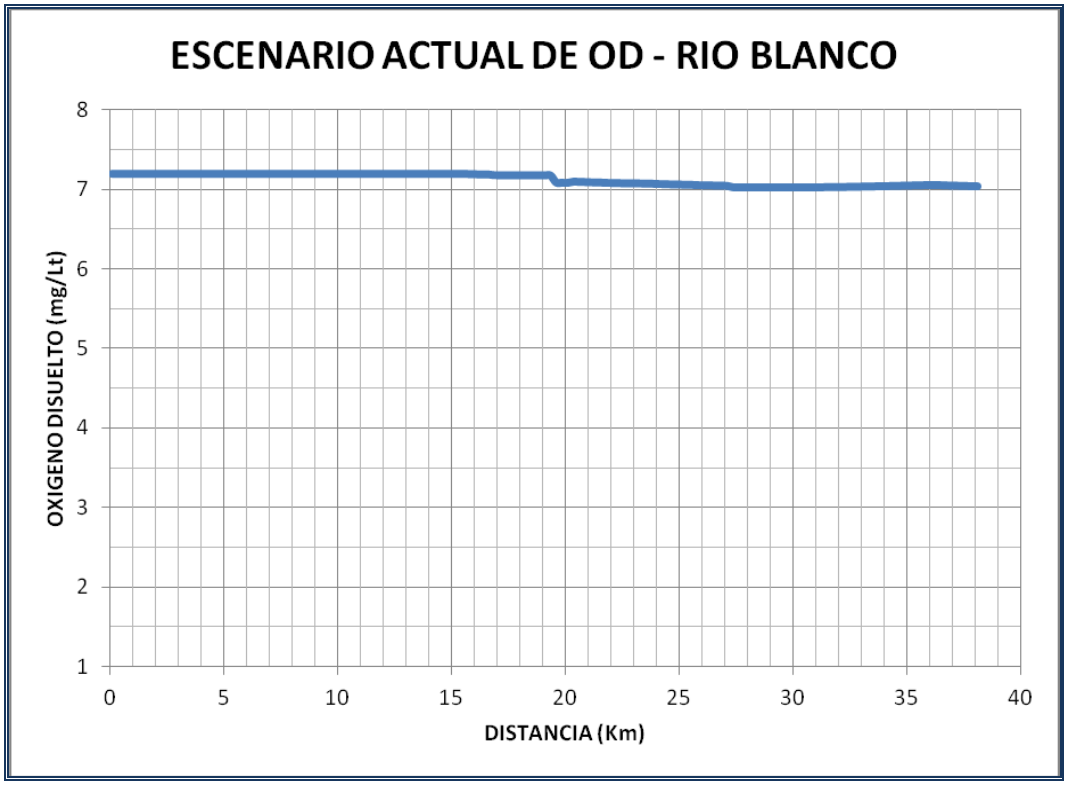
En la Figura 70, se puede observar que hay aumento de la DBO_5 en los puntos de la quebrada donde se puntualizan las descargas, pero se evidencia el aumento después de las descargas del matadero de bovinos y equinos y de la red de alcantarillado del casco municipal de Cumbal, esto se puede deber a que la primera posee una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales ineficiente, mientras que la otra no posee ningún tratamiento.

7.5.3 Escenario actual del cauce principal del río Blanco

Para poder generar el escenario de la corriente principal del río Blanco, fue necesario conocer el comportamiento de la quebrada río Chiquito como afluente principal en cuanto a Calidad. Los escenarios actuales en OD y DBO_5, se presentan a continuación:

- **Escenario Actual de OD**

Figura 71. Escenario Actual de Oxígeno Disuelto - río Blanco



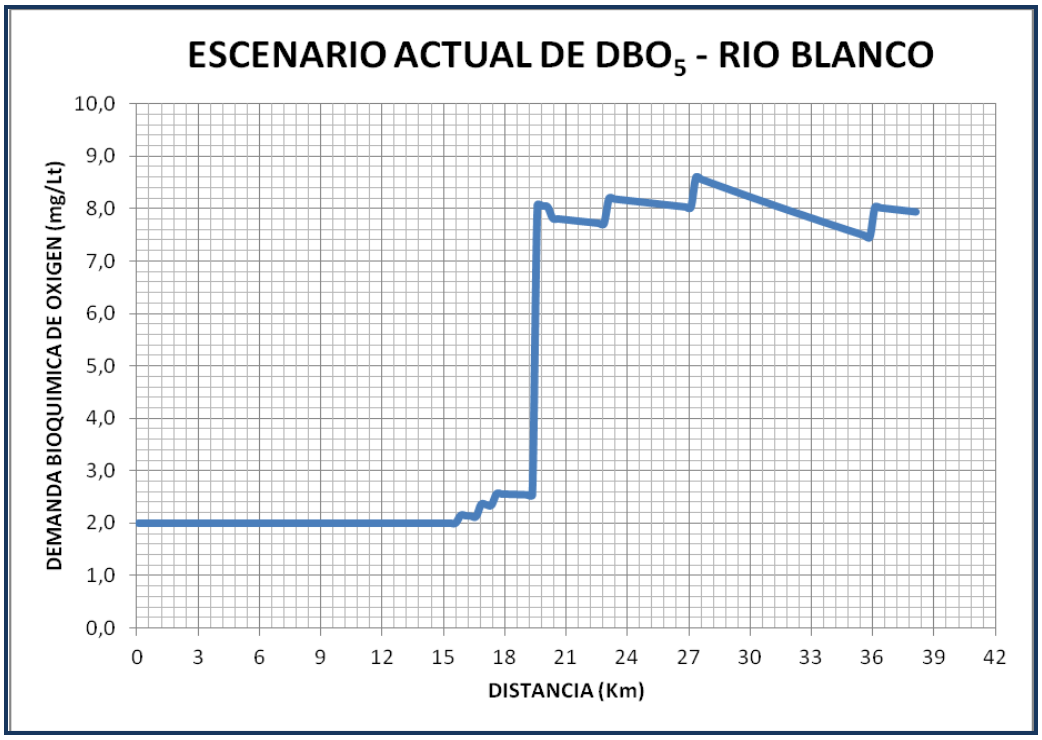
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

De acuerdo a la Figura 71, se puede decir que el comportamiento de la concentración de Oxígeno Disuelto no se ve afectado por las descargas que se le realizan al río Blanco, ya que existen muchos afluentes limpios que contribuyen a mantener el OD en la corriente, así como también la pendiente que posee el río Blanco, lo que le permite reairearse.

Se observa un descenso de OD en la confluencia de la quebrada río Chiquito, la cual viene afectada por descargas de residuos lácteos, mataderos de bovinos y equinos y por la red de alcantarillado del casco municipal de Cumbal.

- **Escenario Actual de DBO_5**

Figura 72. Escenario Actual de Demanda Bioquímica de Oxígeno - río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Si se observa la Figura 72, se puede indicar que hay aumento de la DBO_5 en los tramos del río donde se puntualizan las descargas, pero es evidente que la quebrada río Chiquito genera el aumento de este parámetro llegando a superar una concentración de 8 mg/Lt en DBO_5, y a pesar de que aguas más abajo se encuentran quebradas limpias que descargan sus aguas a la corriente principal del río Blanco, no logran visiblemente disminuir la concentración.

Se observa que la relación entre el OD y la DBO_5 es directamente proporcional, es decir que los dos parámetros aumentan o disminuyen en circunstancias similares, esto únicamente se presenta en ríos de montaña, donde la asimilación de los contaminantes es alta.

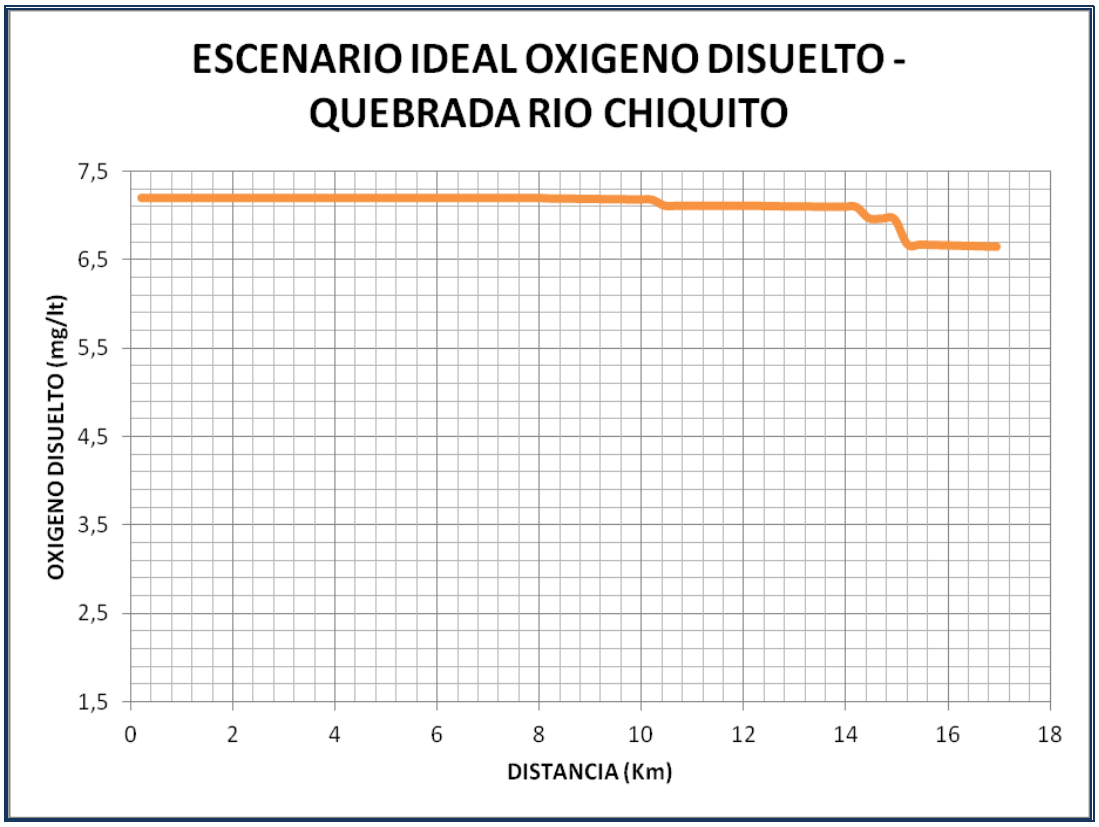
7.5.4 Escenario Ideal de la quebrada río Chiquito

Para la generación del escenario ideal de la quebrada río Chiquito, se tuvo en cuenta el escenario actual, se proyectó la población a diez años y para cada vertimiento se asumió una Planta de Tratamiento con eficiencia de remoción del

90% en cuanto a DBO_5 y una concentración de 2 mg/Lt para OD. Los escenarios son:

- **Escenario Ideal de OD**

Figura 73. Escenario Ideal de Oxígeno Disuelto – quebrada río Chiquito

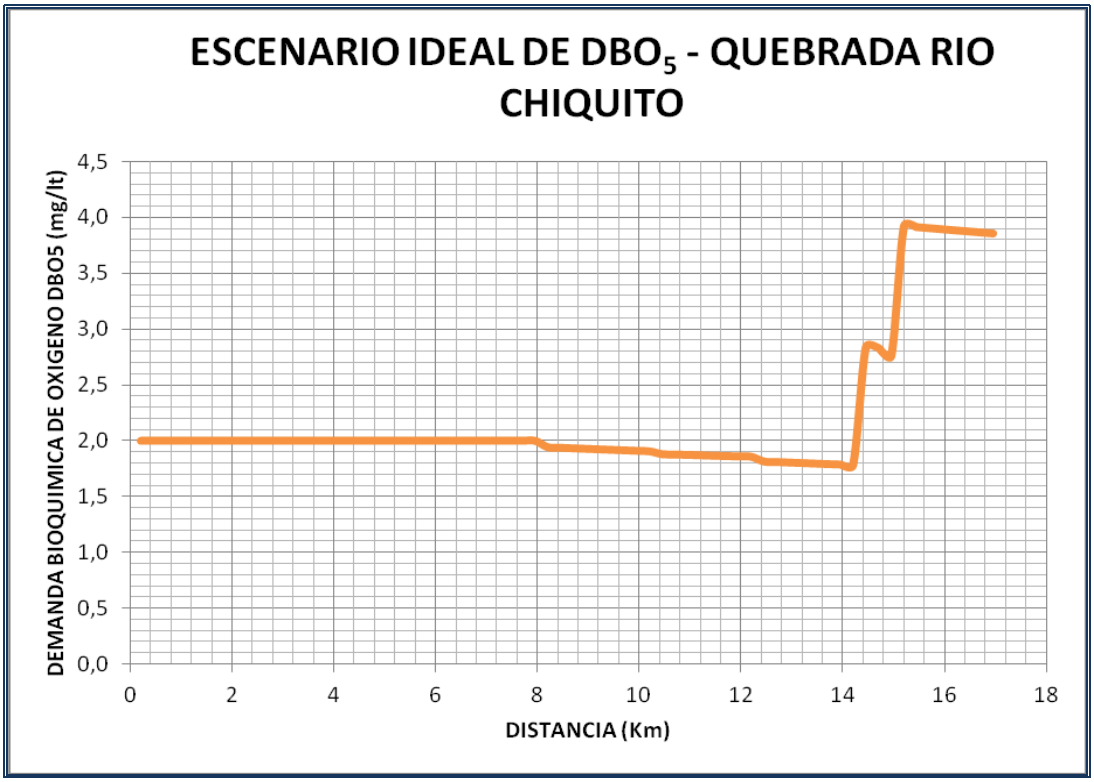


Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Si se observa la Figura anterior, se puede decir que el comportamiento del Oxígeno Disuelto a diez años, se mantendrá entre concentraciones de 7,2 y 6,7 mg/lt, siempre y cuando las condiciones de los vertimientos en cuanto a este parámetro no disminuyan de 2 mg/lt.

- **Escenario Ideal de DBO_5**

Figura 74. Escenario Ideal de Demanda Bioquímica de Oxígeno – quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La Figura 74 muestra el escenario ideal a diez años de la concentración de DBO_5 de la quebrada río Chiquito. Al inicio de la quebrada la concentración se mantiene en 2 mg/Lt, esto se debe a que la parte alta no se ve afectada por descargas, pero en su parte baja se observa un aumento que puede deberse a las descargas de tipo doméstico y de proceso de lácteos que aquí se ubican.

El aumento de la concentración de DBO_5 no sobrepasa los 4 mg/Lt, porque en este escenario se asume que todos los vertimientos poseen Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales con eficiencia de 90% en remoción de DBO_5,

7.5.5 Escenario Ideal del cauce principal del río Blanco

Para la generación del escenario ideal del cauce principal del río Blanco, al igual que el escenario ideal de la quebrada río Chiquito, se proyectó la población a diez años y para cada vertimiento se asumió una Planta de Tratamiento con eficiencia de remoción del 90% en cuanto a DBO_5 y una concentración de 2 mg/Lt para OD. Los escenarios son:

- **Escenario Ideal de OD**

Figura 75. Escenario Ideal de Oxígeno Disuelto – río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

De acuerdo a la Figura anterior, se puede señalar que el comportamiento de OD a diez años es superior a 7 mg/Lt y aunque hay un leve descenso, el agua del río Blanco en cuanto a este parámetro es buena, cabe resaltar que para este escenario cada uno de los vertimientos debe poseer una concentración de 2mg/Lt de OD.

- **Escenario Ideal de OD**

Figura 76. Escenario Ideal de Demanda Bioquímica de Oxígeno – río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

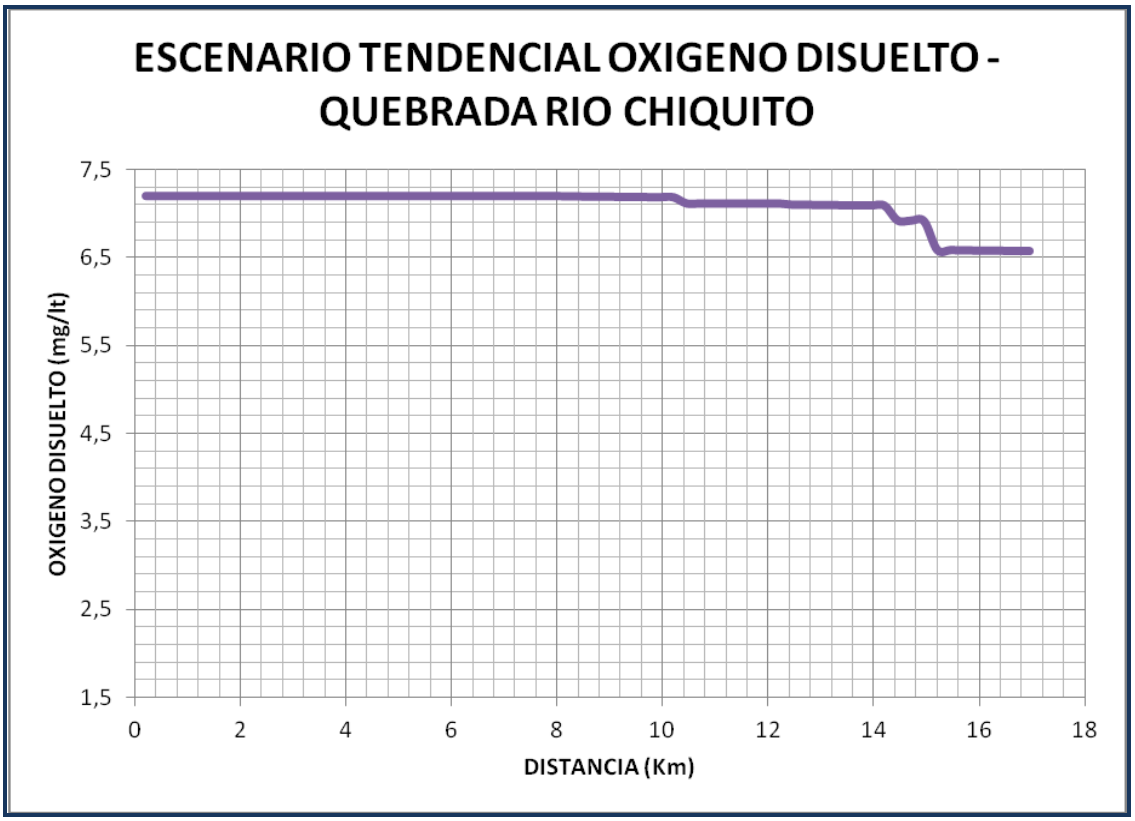
La Figura 76 indica que el comportamiento de la concentración de DBO_5 a diez años del río Blanco se mantiene entre 2 y 2,2 mg/Lt, lo que señala que el río en estas condiciones se lo consideraría limpio. Para llegar a este escenario es preciso que cada uno de los vertimientos cuente con PTAR de eficiencia del 90%, así como también la mayoría de sus afluentes se mantengan limpios.

7.5.6 Escenario Tendencial de la quebrada río Chiquito

Para la generación del escenario tendencial de la quebrada río Chiquito, se tomó en cuenta el escenario actual sobre todo las descargas de redes de alcantarillados, y con este escenario se proyectó la población a diez años, además se asumió que ningún vertimiento posee sistema de Tratamiento. Los resultados se muestran a continuación:

- **Escenario Tendencial de OD**

Figura 77. Escenario Tendencial de Oxígeno Disuelto – quebrada río Chiquito

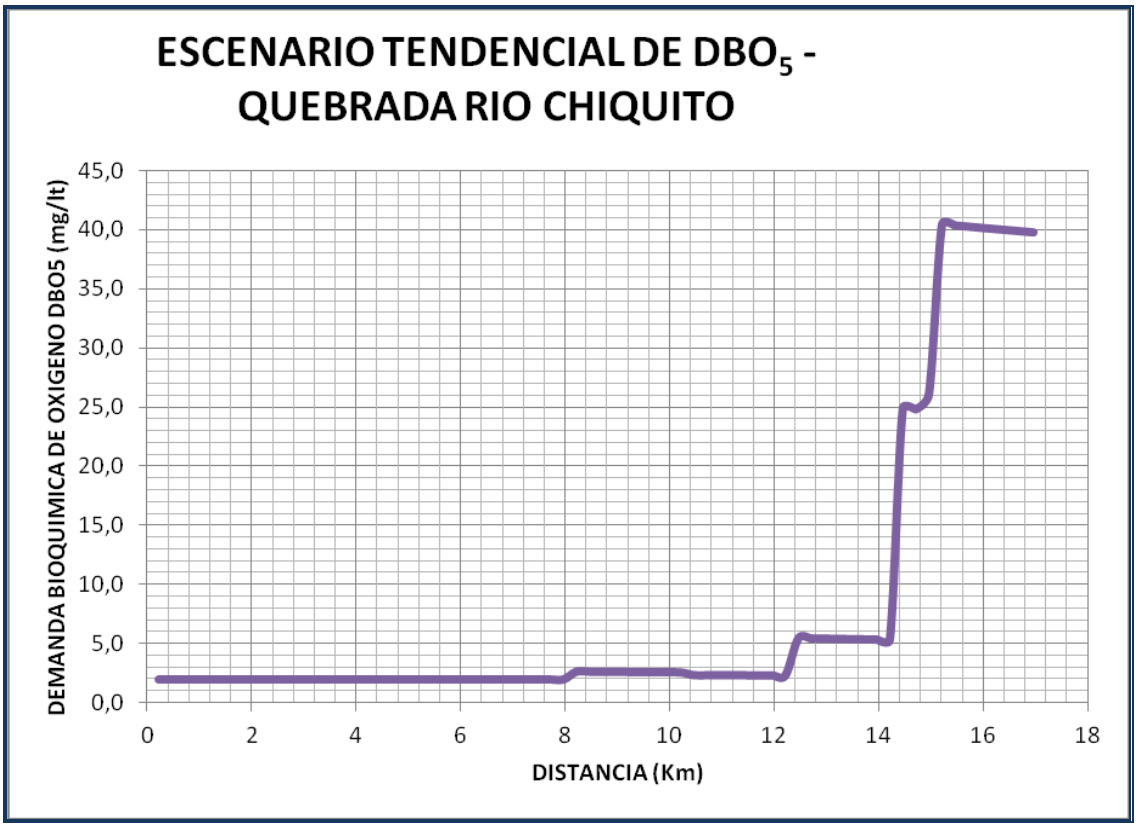


Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La Figura anterior, muestra el comportamiento de Oxígeno Disuelto con la proyección de la población del casco municipal de Cumbal a diez años, su red de alcantarillado es una de las descargas de importancia que se realiza a la quebrada río Chiquito. Se observa que el OD disminuye, esto porque la quebrada tiene otras descargas como de lácteos y el matadero, además si en diez años no se realiza el debido tratamiento a las aguas residuales domesticas, la quebrada se verá afectada aun más porque es relativamente pequeña y las descargas son de gran magnitud.

- **Escenario Tendencial de DBO_5**

Figura 78. Escenario Tendencial de Demanda Bioquímica de Oxígeno – quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

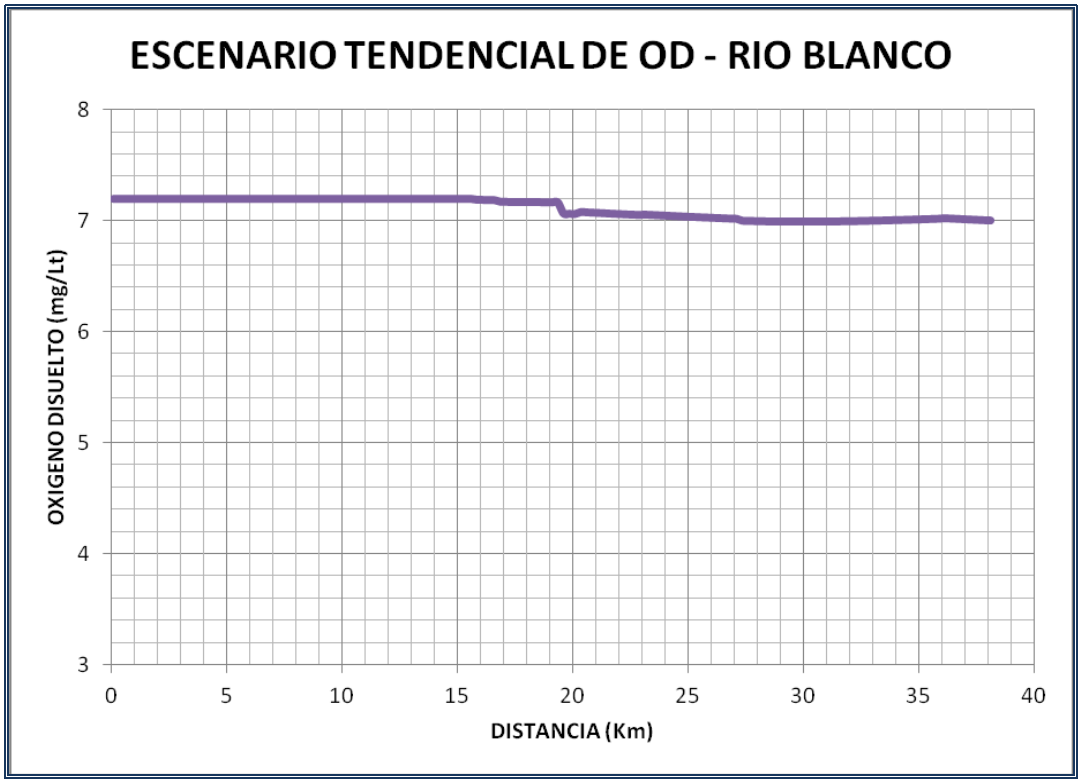
La Figura 78, muestra el comportamiento de la Demanda Bioquímica de Oxígeno con la proyección de la población del casco municipal de Cumbal a diez años. Se observa que la DBO_5 aumenta debido a que no hay ningún tratamiento a las descargas de las aguas residuales y, que a su vez irá afectando la quebrada y por ende al río Blanco ya que es el principal afluente en cuanto a calidad.

7.5.7 Escenario Tendencial del cauce principal del río Blanco

Para la generación del escenario tendencial del río Blanco, se tomó en cuenta el escenario actual sobre todo las descargas de redes de alcantarillados, y con este escenario se proyectó la población a diez años, así:

- **Escenario Tendencial de OD**

Figura 79. Escenario Tendencial de Oxígeno Disuelto – río Blanco

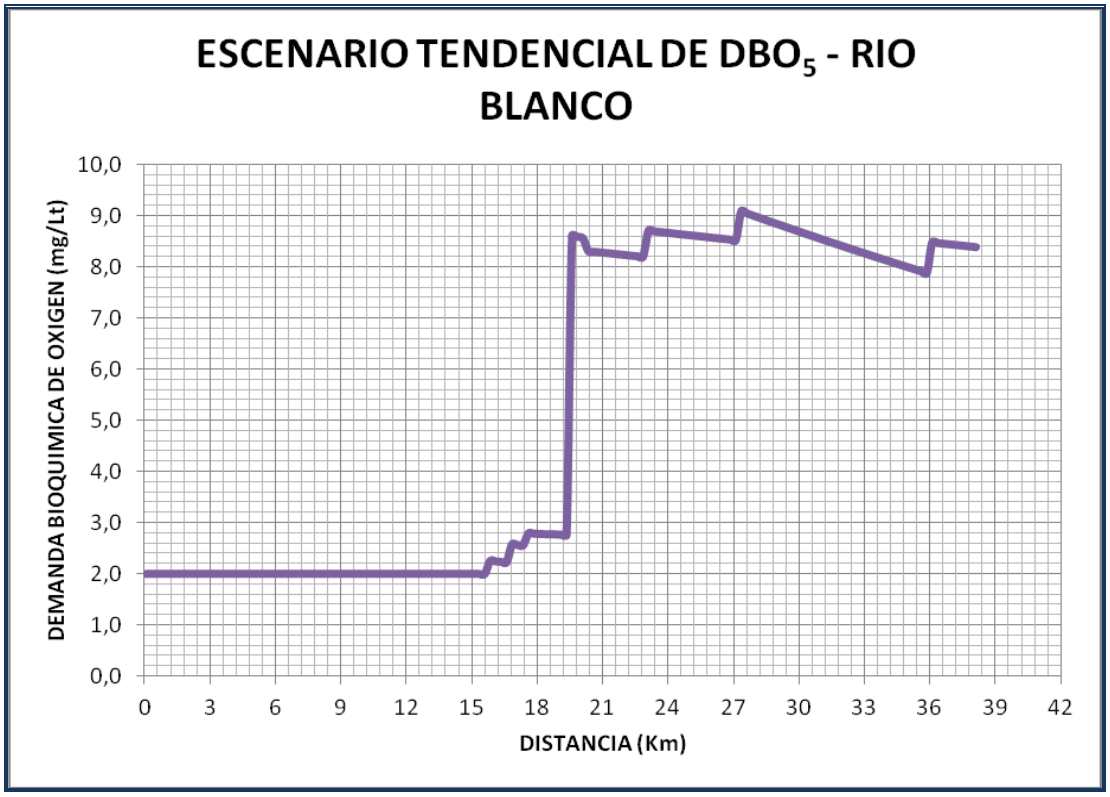


Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La Figura anterior, muestra el comportamiento del OD a diez años, con la proyección de la población del sector el Chota del municipio de Cumbal y la del casco municipal de Carlosama, así como también el comportamiento de la quebrada río Chiquito afluente principal en cuanto a calidad, la cual genera una disminución del OD, pero el OD se mantiene y no desciende menos de 7 mg/lt, esto se puede deber a las pendientes que posee el río Blanco, las cuales influyen para mantener el oxígeno en el agua.

- **Escenario Tendencial de DBO_5**

Figura 80. Escenario Tendencial de Demanda Bioquímica de Oxígeno – río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

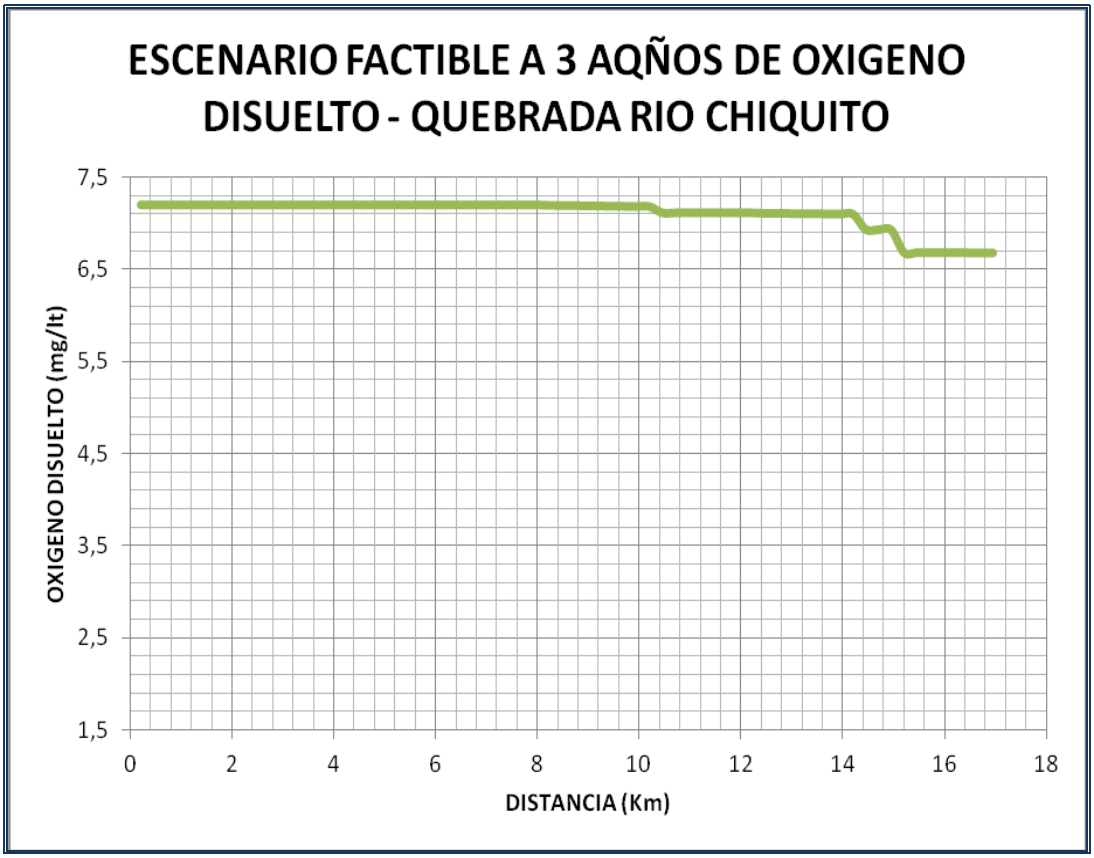
La Figura 80, muestra el comportamiento de la Demanda Bioquímica de Oxígeno con la proyección de la población del sector el Chota, estudiantes del Colegio Cumbe y la del casco municipal de Carlosama a diez años. Se observa que la concentración de DBO_5 aumenta por las descargas de aguas residuales y aún más por la confluencia de la quebrada río Chiquito, la cual se encuentra afectada por otras descargas. Es importante resaltar que si no hay un control a los vertimientos, será difícil que en diez años el río Blanco siga abasteciendo de agua a la ciudad de Ipiales por su mala calidad y porque la bocatoma se ubica aguas abajo de los vertimientos.

7.5.8 Escenario Factible a 3 años de la quebrada río Chiquito

El escenario factible para la disminución de la afectación de la quebrada río Chiquito parte del escenario actual con una proyección de la población a tres años y que cada vertimiento tenga una PTAR con eficiencia en remoción del 80%.

- **Escenario Factible a 3 años de OD**

Figura 81. Escenario Factible a 3 años de Oxígeno Disuelto – quebrada río Chiquito

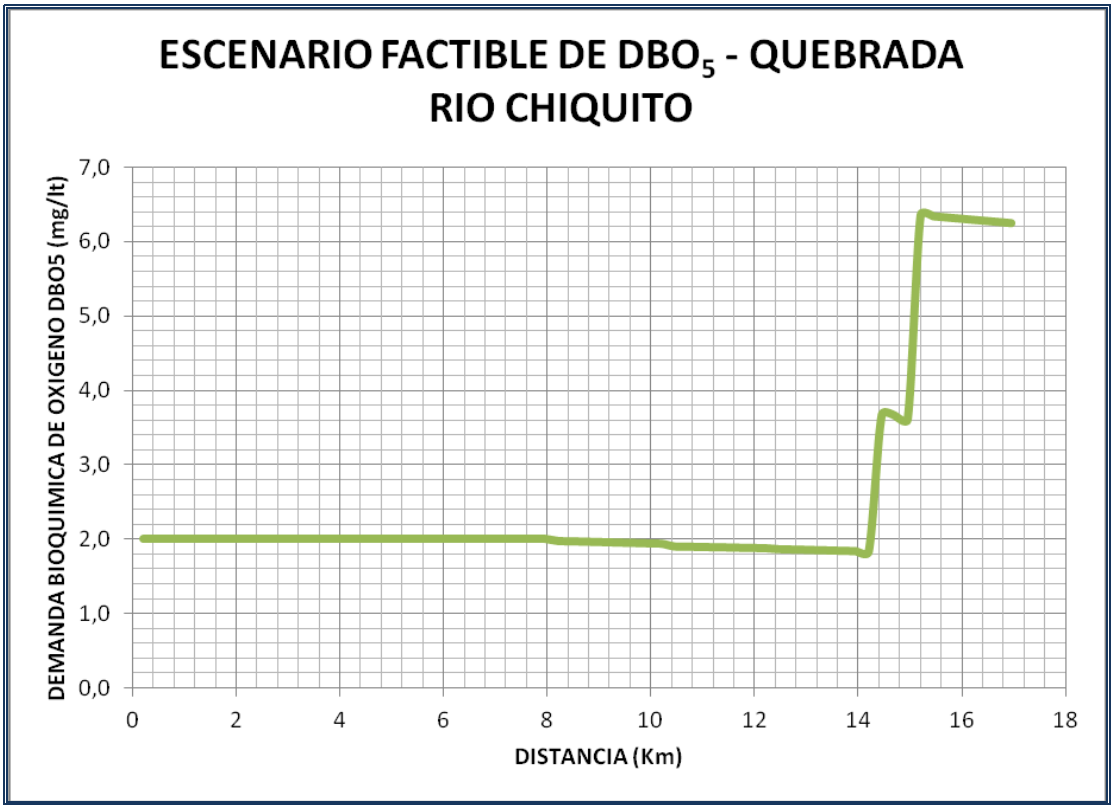


Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La Figura anterior muestra el comportamiento del OD a tres años de la quebrada río Chiquito, escenario que se generó con la proyección de la población del casco municipal de Cumbal y con una concentración de OD de 2 mg/Lt. Se puede señalar que el OD se mantiene en un rango entre 7,2 y 6,7 mg/Lt, esta leve disminución se debe a otras descargas que se realizan a la quebrada.

- **Escenario Factible a 3 años de DBO_5**

Figura 82. Escenario Factible a 3 años de Demanda Bioquímica de Oxígeno – quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La Figura 82 muestra el comportamiento de la concentración de DBO_5 a tres años. Para generar este escenario factible, se proyectó la población del casco municipal de Cumbal y se asumió una PTAR de eficiencia del 80% para la descarga de su sistema de Alcantarillado, así como también la optimización de las PTARs del matadero de bovino y equinos, de lácteos Sofía y de la enfriadora El Progreso con una eficiencia del 80% en remoción de Carga de DBO_5 cada una.

Para todas las descargas identificadas se prevé una concentración de OD de 2 mg/Lt, además de un Tratamiento primario de eficiencia del 80% a corto plazo.

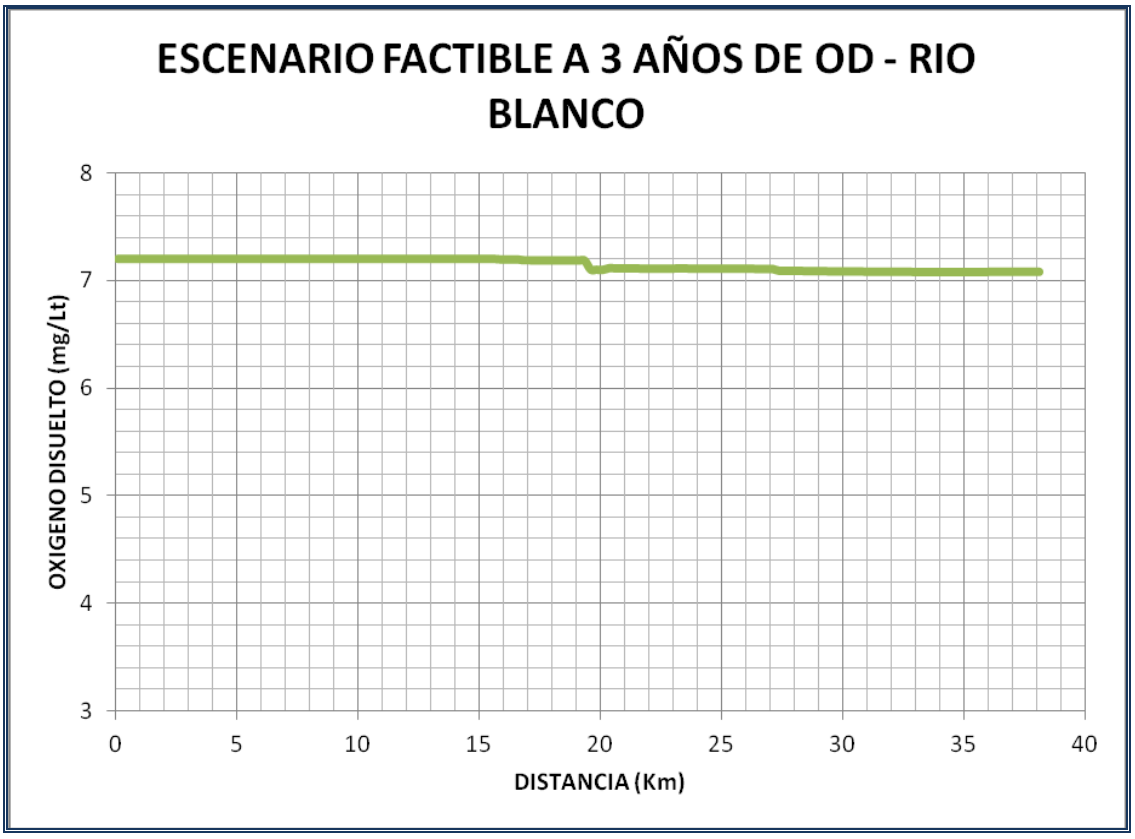
La optimización de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales del matadero de bovinos y equinos, de lácteos Sofía y de la enfriadora El Progreso garantizarán vertimientos con DBO_5 de 100 mg/Lt y una concentración de OD de 2 mg/Lt cada una. A corto plazo, deberán cumplir con el 80% de remoción en carga de DBO_5.

7.5.9 Escenario Factible a 3 años del cauce principal del río Blanco

El escenario factible para la disminución de la afectación del río Blanco parte del escenario actual con la proyección de la población a tres años del sector El Chota del municipio de Cumbal, del Colegio Agropecuario Cumbe del mismo municipio, del casco municipal de Carlosama y el escenario factible de la quebrada río Chiquito, afluente importante en cuanto a Calidad.

- **Escenario Factible a 3 años de OD**

Figura 83. Escenario Factible a 3 años de Oxígeno Disuelto – río Blanco

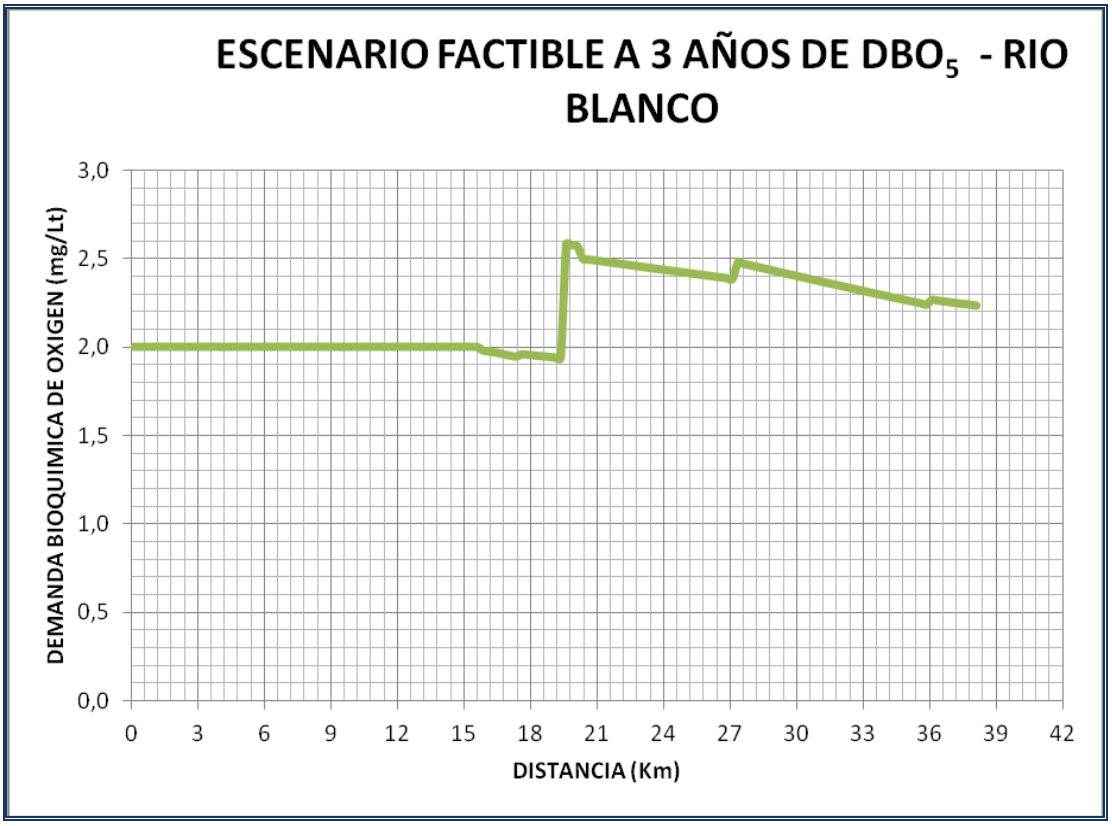


Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Si se observa la Figura anterior, se puede decir que la concentración de OD del río Blanco se mantiene superior a 7 mg/Lt, lo que índica que el río posee una buena oxigenación, y que los vertimientos que se realizan a esta fuente no disminuyen el OD porque dentro del tratamiento que se debe realizar la concentración de este parámetro debe encontrarse en 2 mg/Lt.

- **Escenario Factible a 3 años de DBO_5**

Figura 84. Escenario Factible a 3 años de Demanda Bioquímica de Oxígeno – río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La Figura anterior muestra el escenario factible del comportamiento de DBO_5 a tres años del río Blanco. Se puede observar que existe un aumento después de la confluencia de la quebrada río Chiquito, ya que esta contiene importantes descargas.

Para este escenario se proyectó la optimización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del sector el Chota del municipio de Cumbal, con eficiencia del 80%, así como la PTAR para la descarga del sistema de alcantarillado del casco municipal de Carlosama también con eficiencia de 80%, además se tuvo en cuenta el escenario factible de la quebrada río Chiquito que es afluente principal del río Blanco en cuanto a Calidad.

Para el sector El Chota, se encuentra construido un tanque de digestión para el tratamiento de las aguas residuales domésticas, razón por la cual se prevé la optimización de este tratamiento a corto plazo.

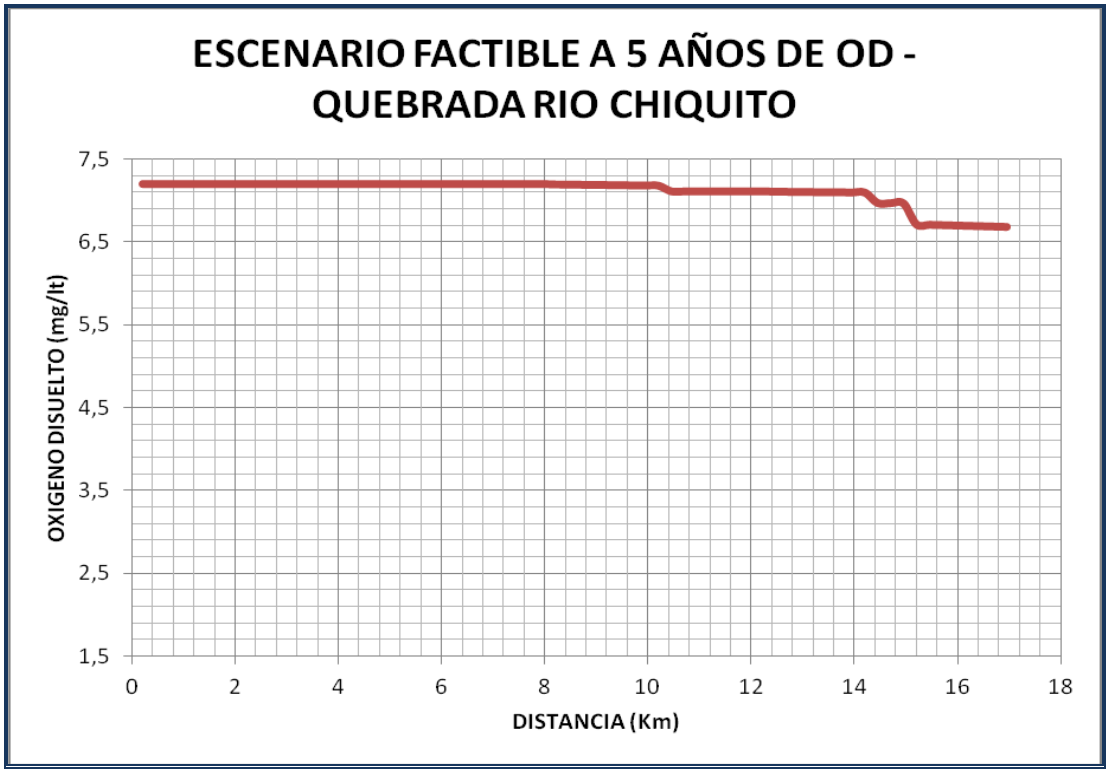
Con respecto a la descarga del sistema de alcantarillado del casco municipal de Carlosama, a mediano plazo debe poseer un tratamiento primario con eficiencia de remoción en cuanto a DBO_5 del 50%.

7.5.10 Escenario Factible a 5 años de la quebrada río Chiquito

El escenario factible para la disminución de la afectación de la quebrada río Chiquito se genera a partir de la proyección de la población a cinco años de la población de casco municipal de Cumbal y. que cada vertimiento tenga PTAR con eficiencia en remoción del 80%.

- **Escenario Factible a 5 años de OD**

Figura 85. Escenario Factible a 5 años de Oxígeno Disuelto – quebrada río Chiquito

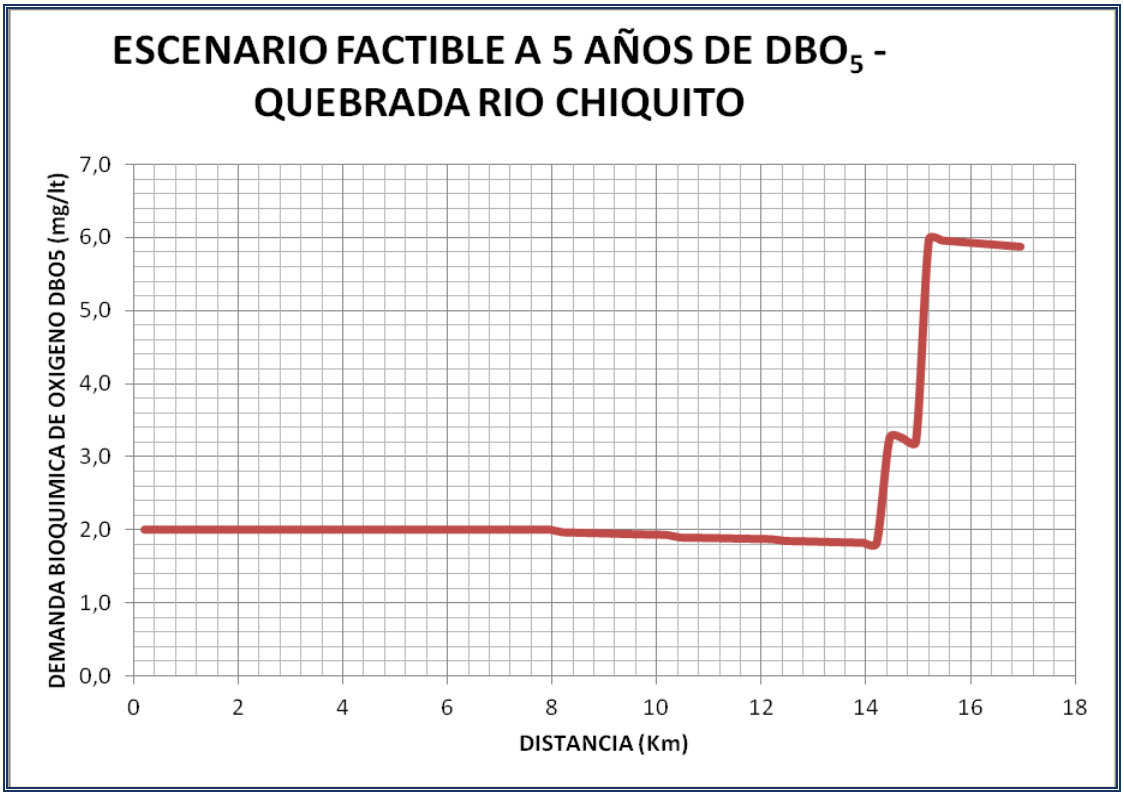


Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La Figura anterior muestra el comportamiento del OD a cinco años de la quebrada río Chiquito, escenario que se generó con la proyección de la población del casco municipal de Cumbal y una concentración de OD de 2 mg/Lt. Se puede señalar que el OD se mantiene en un rango entre 7,2 y 6,7 mg/Lt, esta leve disminución se debe a otras descargas que se realizan a la quebrada.

- **Escenario Factible a 5 años de DBO_5**

Figura 86. Escenario Factible a 5 años de Demanda Bioquímica de Oxígeno – quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La Figura 86 muestra el comportamiento de la concentración de DBO_5 a cinco años. Para generar este escenario factible, se proyectó la población del casco municipal de Cumbal y se asumió una PTAR de eficiencia del 80% para la descarga de su sistema de Alcantarillado, así como también la optimización de las PTARs del matadero de bovino y equinos, de lácteos Sofía y de la enfriadora El Progreso con una eficiencia del 80% en remoción de Carga de DBO_5 cada una.

Para todas las descargas identificadas se prevé una concentración de OD de 2 mg/Lt, además de un Tratamiento primario de eficiencia del 80% a corto plazo.

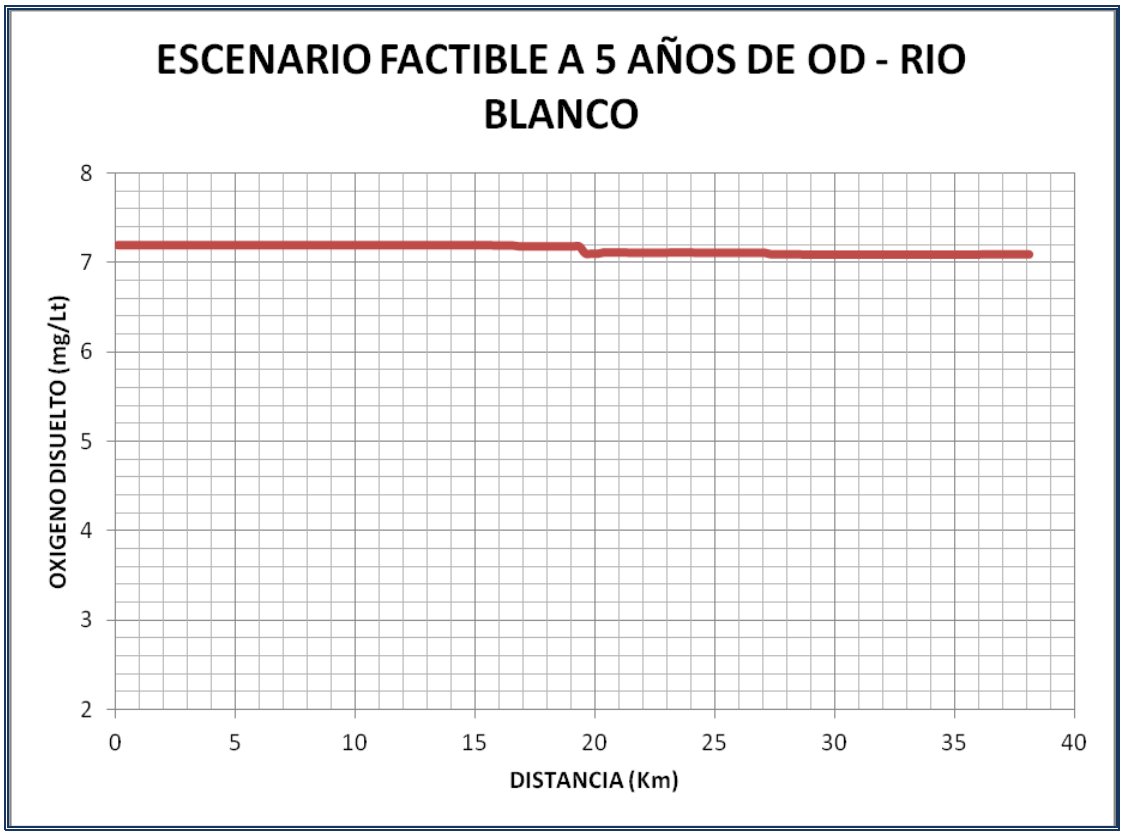
La optimización de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales del matadero de bovinos y equinos, de lácteos Sofía y de la enfriadora El Progreso garantizarán vertimientos con DBO_5 de 70 mg/Lt y una concentración de OD de 2 mg/Lt cada una. A corto plazo, deberán cumplir con el 80% de remoción en carga de DBO_5.

7.5.11 Escenario Factible a 5 años del cauce principal del río Blanco

El escenario factible para la disminución de la afectación del río Blanco parte de la proyección de la población a cinco años del sector El Chota del municipio de Cumbal, del Colegio Agropecuario Cumbe del mismo municipio, del casco municipal de Carlosama y del escenario factible a cinco años de la quebrada río Chiquito, afluente importante en cuanto a Calidad. Se asume que cada vertimiento posea PTAR con eficiencia de remoción del 80%.

- **Escenario Factible a 5 años de OD**

Figura 87. Escenario Factible a 5 años de Oxígeno Disuelto –río Blanco

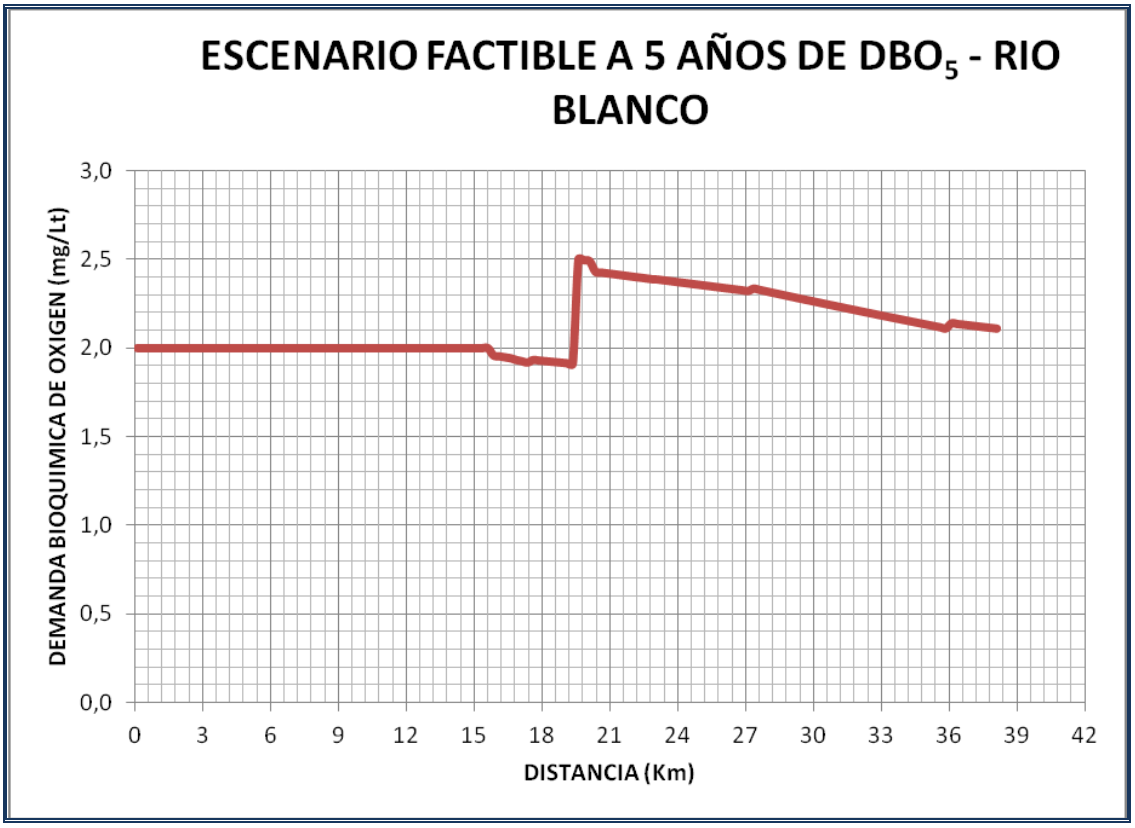


Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Si se observa la Figura anterior, se puede decir que la concentración de OD del río Blanco se mantiene superior a 7 mg/Lt, indicando que el río posee una buena oxigenación, y que los vertimientos que se realizan a esta fuente no disminuyen el OD porque dentro del tratamiento que se debe realizar la concentración de este parámetro debe encontrarse en 2 mg/Lt.

- **Escenario Factible a 5 años de DBO_5**

Figura 88. Escenario Factible a 5 años de Demanda Bioquímica de Oxígeno – río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La Figura anterior muestra el escenario factible del comportamiento de DBO_5 a cinco años del río Blanco. Se puede observar que existe un aumento después de la confluencia de la quebrada río Chiquito.

Para este escenario se proyectó la optimización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del sector el Chota del municipio de Cumbal, con eficiencia del 80%, así como la PTAR para la descarga del sistema de alcantarillado del casco municipal de Carlosama también con eficiencia de 80%, además se tuvo en cuenta el escenario factible de la quebrada río Chiquito que es afluente principal del río Blanco en cuanto a Calidad.

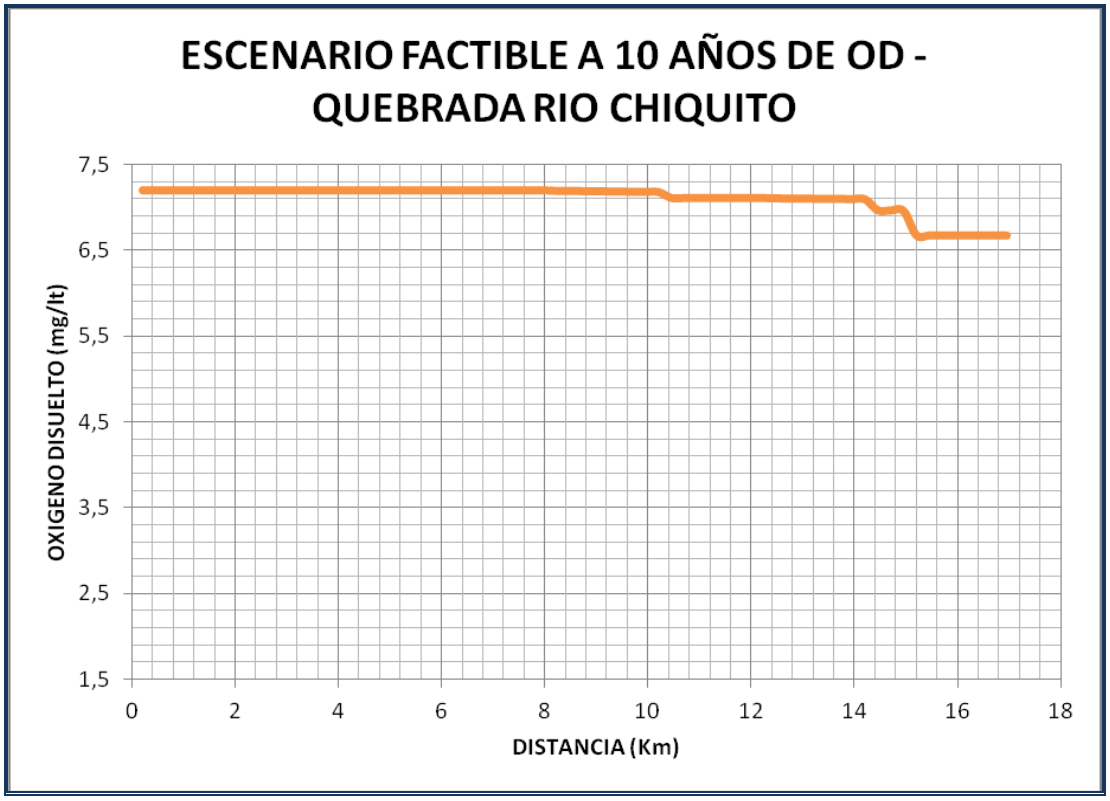
Para el sector El Chota, se prevé que la remoción en carga contaminante se mantenga con el 80% mediante la optimización de este tratamiento.

7.5.12 Escenario Factible a 10 años de la quebrada río Chiquito

El escenario factible para la disminución de la afectación de la quebrada río Chiquito se genera a partir de la proyección de la población a diez años de la población de casco municipal de Cumbal y que cada vertimiento tenga PTAR con eficiencia en remoción entre el 80 y 90%.

- **Escenario Factible a 10 años de OD**

Figura 89. Escenario Factible a 10 años de Oxígeno Disuelto – quebrada río Chiquito

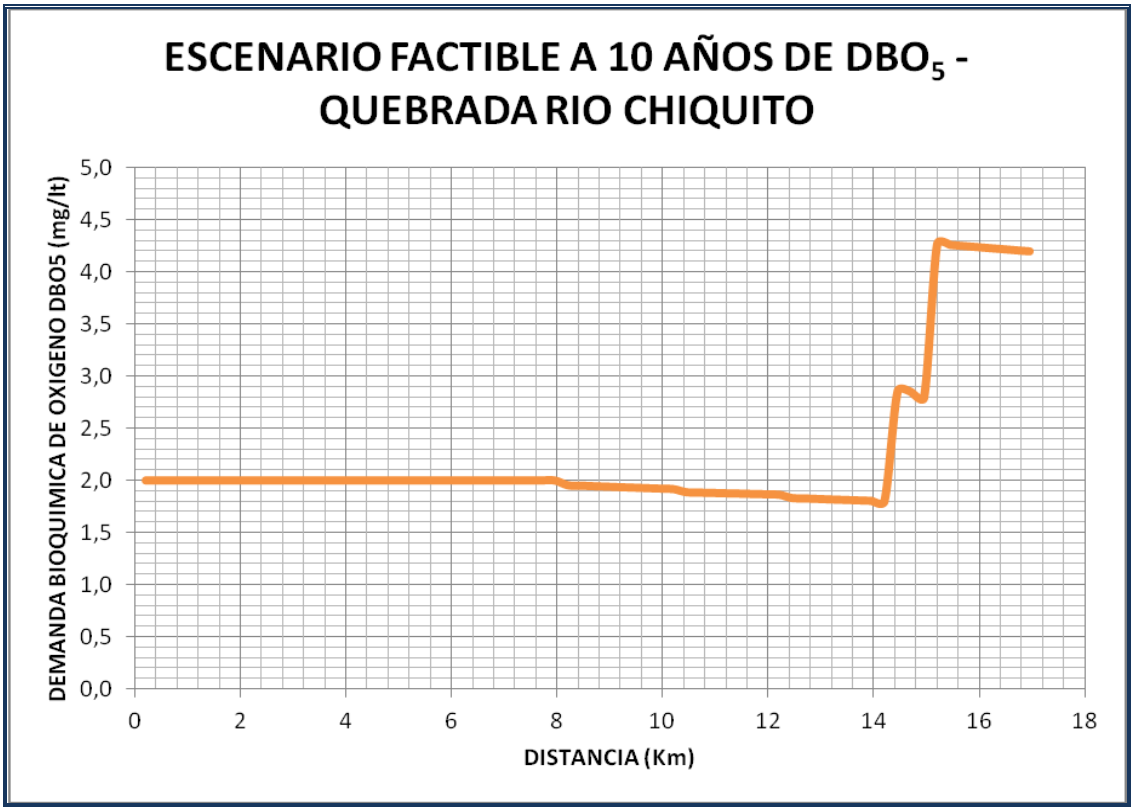


Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La Figura anterior muestra el comportamiento del OD a diez años de la quebrada río Chiquito, escenario que se generó con la proyección de la población del casco municipal de Cumbal y una concentración de OD de 2 mg/Lt. Se puede señalar que el OD se mantiene en un rango entre 7,2 y 6,7 mg/Lt, esta leve disminución se debe a otras descargas que se realizan a la quebrada.

- **Escenario Factible a 10 años de DBO_5**

Figura 90. Escenario Factible a 10 años de Demanda Bioquímica de Oxígeno – quebrada río Chiquito



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La Figura 90 muestra el comportamiento de la concentración de DBO_5 a diez años e indica que disminuye con respecto con el escenario factible a cinco años.. Para generar este escenario factible, se proyectó la población del casco municipal de Cumbal y se asumió una PTAR de eficiencia del 90% para la descarga de su sistema de Alcantarillado, así como también las PTARs del matadero de bovino y equinos, de lácteos Sofía y de la enfriadora El Progreso se mantengan con una eficiencia del 80% en remoción de Carga de DBO_5 cada una.

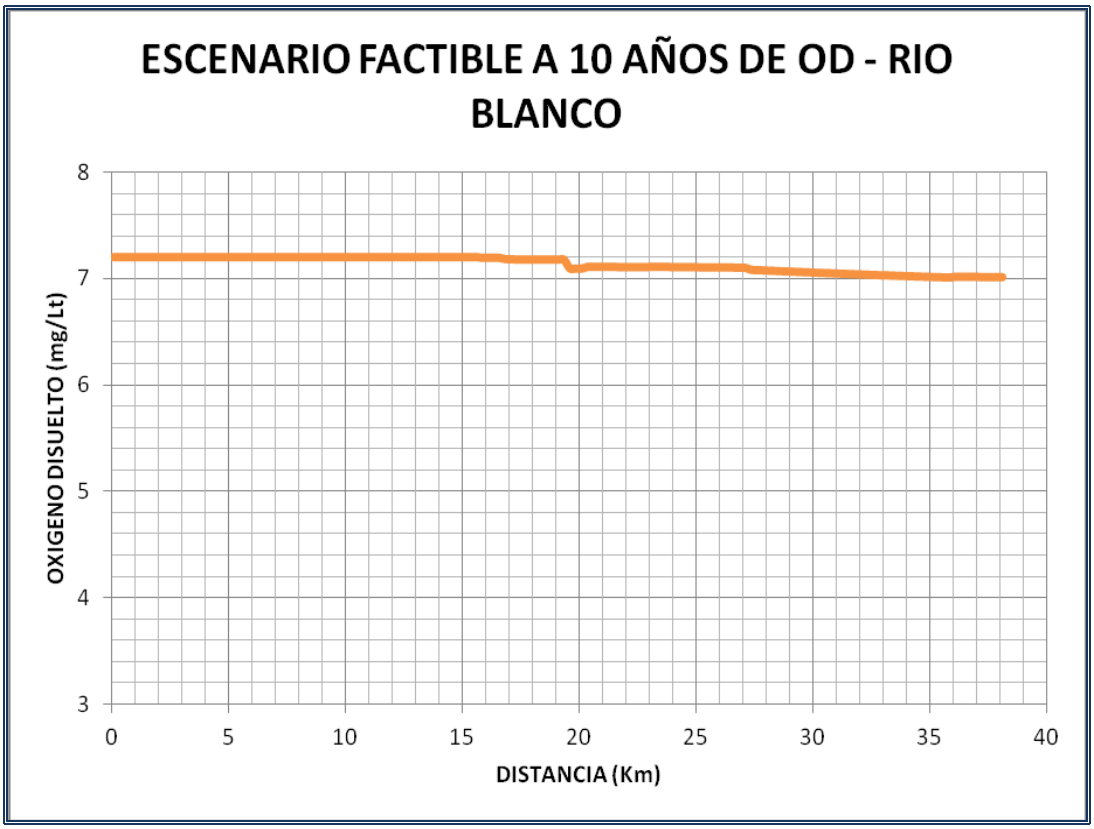
Las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales del matadero de bovinos y equinos, de lácteos Sofía y de la enfriadora El Progreso garantizarán vertimientos con DBO_5 de 50 mg/Lt y una concentración de OD de 2 mg/Lt cada una, mientras que la PTAR de la descarga del sistema de alcantarillado de Cumbal realizará su descarga con concentración de DBO_5 de 31.20 mg/Lt.

7.5.13 Escenario Factible a 10 años del cauce principal del río Blanco

El escenario factible para la disminución de la afectación del río Blanco parte de la proyección de la población a diez años del sector El Chota del municipio de Cumbal, del Colegio Agropecuario Cumbe del mismo municipio, del casco municipal de Carlosama y del escenario factible a diez años de la quebrada río Chiquito, afluente importante en cuanto a Calidad. Se prevé que cada vertimiento mantenga la PTAR con eficiencia de remoción del 80%.

- **Escenario Factible a 10 años de OD**

Figura 91. Escenario Factible a 10 años de Oxígeno Disuelto –río Blanco

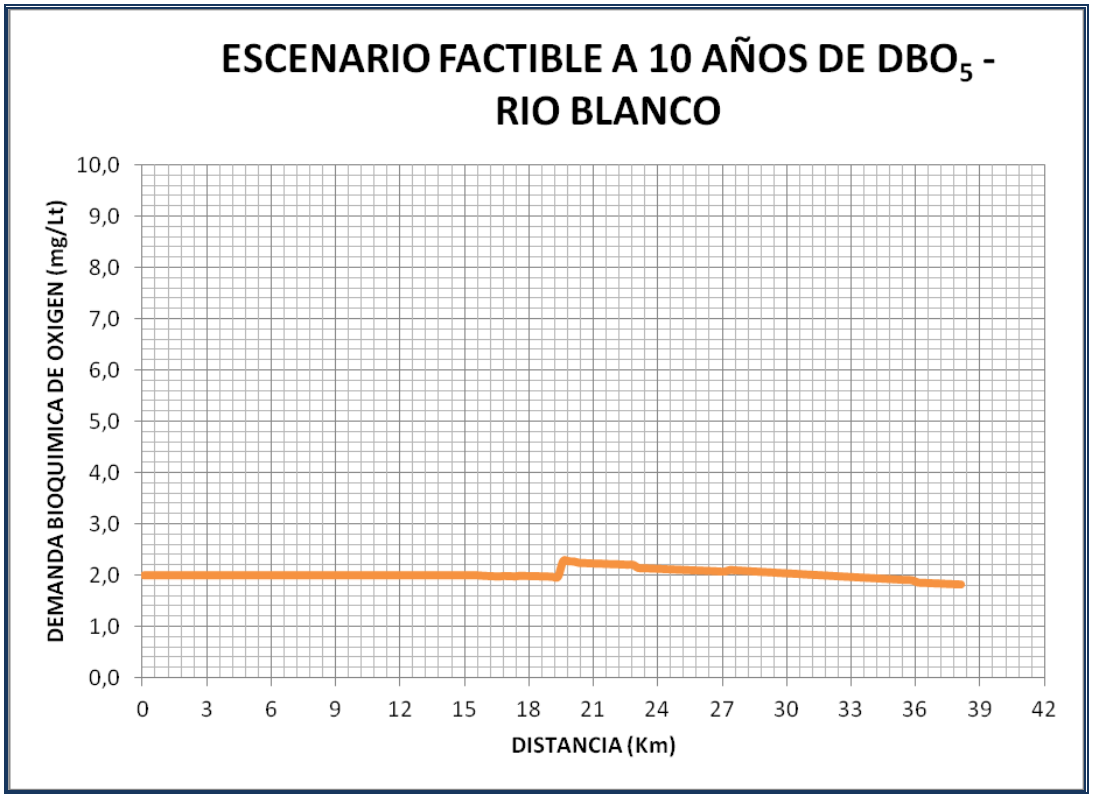


Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Si se observa la Figura anterior, se puede decir que la concentración de OD del río Blanco se mantiene superior a 7 mg/Lt, indicando que el río posee una buena oxigenación, y que los vertimientos que se realizan a esta fuente no disminuyen el OD porque dentro del tratamiento que se debe realizar la concentración de este parámetro debe encontrarse en 2 mg/Lt.

- **Escenario Factible a 10 años de DBO_5**

Figura 92. Escenario Factible a 10 años de Demanda Bioquímica de Oxígeno – río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La Figura anterior muestra el escenario factible del comportamiento de DBO_5 a diez años del río Blanco. Se puede observar que existe un leve aumento después de la confluencia de la quebrada río Chiquito.

Si se tiene en cuenta el escenario factible a cinco años, la concentración de DBO_5 en este escenario disminuye y, en estas circunstancias a diez años el río Blanco seguirá suministrando agua con condiciones aptas para el consumo humano y doméstico.

FORMULACION



8. FORMULACION

El Plan de Ordenamiento del Recurso, es el instrumento de planificación básico para la administración del recurso hídrico, en él se articulan los procesos y productos desarrollados en las fases anteriores y se formulan los programas y proyectos necesarios para alcanzar el escenario propuesto en el tiempo.

Al respecto es importante mencionar el PORH - Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico es el resultado de la evolución y articulación a la normatividad vigente del instrumento propuesto en el decreto 3930 de 2010, cuyo fin es la destinación de las aguas en forma genérica para los diferentes usos a partir de criterios de calidad, y que articuló lo establecido en los decretos 2811 de 1974 y 1541 de 1978 para el aprovechamiento y uso del recurso hídrico.

Partiendo del PORH se propone la formulación de un Plan de Ordenamiento que permita alcanzar en una escala de tiempo, el escenario construido de manera conjunta entre la Autoridad Ambiental y la Comunidad, articulado en su desarrollo los conceptos de cantidad y calidad, en el marco de los desarrollos normativos vigentes.

Durante esta fase y con base en las hipótesis generadas en el ejercicio de prospectiva se formula y consolida el PORH. En este punto, el equipo de trabajo debe formular los objetivos, metas, estrategias, programas y proyectos, así como, la plataforma organizativa, administrativa y financiera necesaria para la implementación del PORH.

8.1 Objetivos de Calidad

Los Objetivos de Calidad son un instrumento establecido mediante el Artículo 3º del Decreto 3440 de 2004, que modifica el artículo 6 del Decreto 3100 de 2003, el cual contempla que previo al establecimiento de las metas de reducción en una cuenca, tramo o cuerpo de agua, la Autoridad Ambiental competente debe, entre otros aspectos, establecer objetivos de calidad de los cuerpos de agua de acuerdo a su uso, conforme a los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH.

8.1.1 Propuesta de Objetivos de Calidad

El establecimiento de Objetivos de Calidad es un tema ligado a la planeación, administración, control y vigilancia de los recursos hídricos, cuyo marco reglamentario ha sido definido por los Decretos 1594 de 1984 y 3930 de 2010. Dicho marco se complementa con los alcances de los Decretos 3100 de 2003 y 3440 de 2004 y, determina que para la gestión eficaz de la calidad del recurso hídrico.

La propuesta de los objetivos de calidad para el cauce principal del río Blanco, se presentan en los siguientes cuadros:

Cuadro 96. Propuesta de Objetivos de Calidad para el Tramo 1 del cauce principal del río Blanco

RIO BLANCO - TRAMO 1, OBJETIVOS DE CALIDAD A MEDIANO PLAZO												
MUNICIPIO	CORRIENTE SUPERFICIAL	TRAMO	USO ACTUAL	USO POTENCIAL PREPONDERANTE	PARÁMETRO	VALOR MEDIDO	CRITERIO DE CALIDAD	ESCENARIO DE CALIDAD 2014	ESCENARIO DE CALIDAD 2016	ESCENARIO DE CALIDAD 2021	OBJETIVO DE CALIDAD 2016	NOTA DE SUSTENTACION
CUMBAL	Río Blanco	1. nacimiento del río Blanco hasta el inicio del sector el Salado del municipio de Cumbal	Protección y Manejo de Ecosistemas, Consumo Humano, Agrícola y Pecuario	Preservación de Flora y Fauna, Consumo Humano	DBO_5 (mg O2/L)	2	≤3	2,235	2,111	1,82	≤2	MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA LA SATISFACCIÓN DEL USO POTENCIAL PREPONDERANTE
					SST (mg/l)	145	≤5					
					OD (mg O2/L)	6,57	≥5	7,076	7,09	7,008	≥7	
					Olores Ofensivos		Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	
					Coliformes Totales (NPM/100 ml)	600 UFC	≤1000				≤600	
					Coliformes Fecales (NPM/100 ml)	0 UFC	≤100				≤50	
					PH (pH)	7,55	6,5 - 8					
					y Otros		Cumplimiento Decreto 1594/84 - 3930/10 ó Norma que lo sustituya, reglamente ó modifique					

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 97. Propuesta de Objetivos de Calidad para el Tramo 2 del el cauce principal del río Blanco

RIO BLANCO - TRAMO 2, OBJETIVOS DE CALIDAD A MEDIANO PLAZO												
MUNICIPIO	CORRIENTE SUPERFICIAL	TRAMO	USO ACTUAL	USO POTENCIAL PREPONDERANTE	PARÁMETRO	VALOR MEDIDO	CRITERIO DE CALIDAD	ESCENARIO DE CALIDAD 2014	ESCENARIO DE CALIDAD 2016	ESCENARIO DE CALIDAD 2021	OBJETIVO DE CALIDAD 2016	NOTA DE SUSTENTACION
CUMBAL y CARLOSAMA	Río Blanco	2. Sector El Salado del municipio de Cumbal, hasta el municipio de Cuaspud Carlosama	Consumo Humano, Domestico, Pecuario, Agrícola, Receptor de Vertimientos	Consumo Humano y Agrícola	DBO_5 (mg O2/L)	2	≤5	2,235	2,111	1,82	≤2	MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA LA SATISFACCIÓN DEL USO POTENCIAL PREPONDERANTE
					SST (mg/l)	223	≤10					
					OD (mg O2/L)	7,55	≥5	7,076	7,09	7,008	≥7	
					Olores Ofensivos		Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	
					Coliformes Totales (NPM/100 ml)	12400 UFC	≤1000				≤1000	
					Coliformes Fecales (NPM/100 ml)	3700 UFC	≤200				≤200	
					PH (pH)	7,6	6,5 - 8				6,5 - 8,5	
					Sustancias de Interes Sanitario		Cumplimiento Decreto 1594/84 - 3930/10 ó Norma que lo sustituya, reglamente ó modifique					

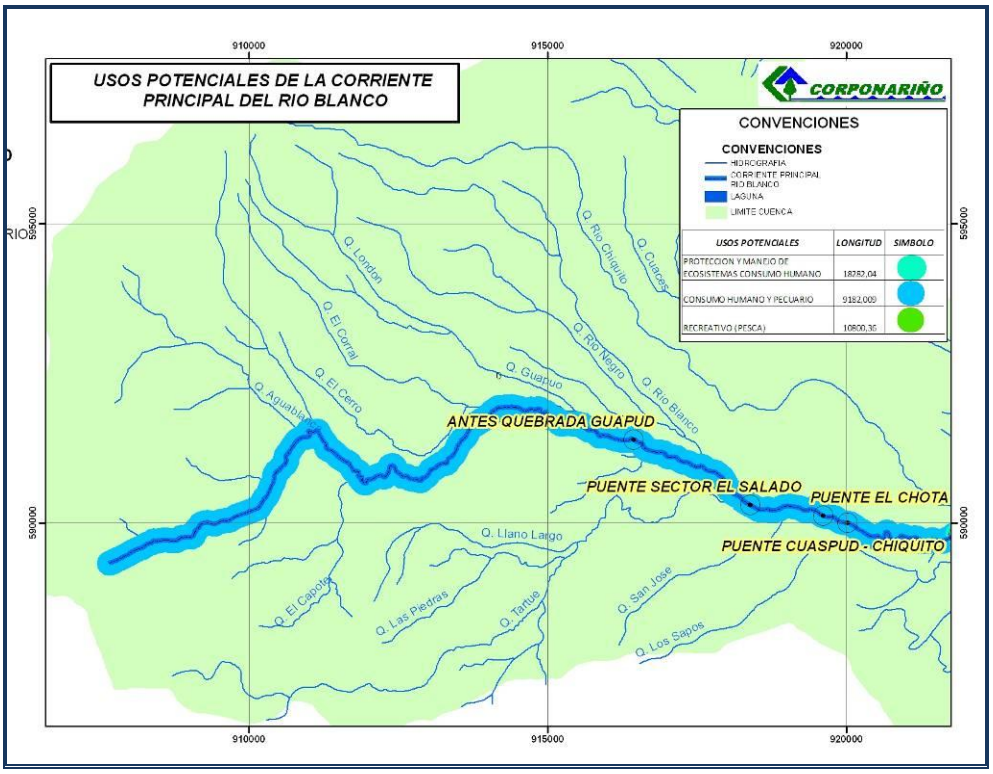
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 98. Propuesta de Objetivos de Calidad para el Tramo 3 del el cauce principal del río Blanco

RIO BLANCO - TRAMO 3, OBJETIVOS DE CALIDAD A MEDIANO PLAZO												
MUNICIPIO	CORRIENTE SUPERFICIAL	TRAMO	USO ACTUAL	USO POTENCIAL PREPONDERANTE	PARÁMETRO	VALOR MEDIDO	CRITERIO DE CALIDAD	ESCENARIO DE CALIDAD 2014	ESCENARIO DE CALIDAD 2016	ESCENARIO DE CALIDAD 2021	OBJETIVO DE CALIDAD 2016	NOTA DE SUSTENTACION
CARLOSAMA e IPIALES	Río Blanco	3. Después del vertimiento de la red de alcantarillado de Carlosama hasta su confluencia en el río Guáitara.	Recreativo	Recreativo (Contacto secuendario y pesca)	DBO_5 (mg O2/L)	2	? 3,5	2,235	2,111	1,82	≤ 2	MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA LA SATISFACCIÓN DEL USO POTENCIAL PREPONDERANTE
					SST (mg/l)	229	?5					
					OD (mg O2/L)	7,45	?6	7,076	7,09	7,008	≥ 7	
					Olores Ofensivos		Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	
					Coliformes Totales (NPM/100 ml)	19000 UFC	?1000				?1000	
					Coliformes Fecales (NPM/100 ml)	9000 UFC	?100				?100	
					PH (pH)	7,65	6,5 a 8,5				6,5 a 8	
					Sustancias de Interes Sanitario		Cumplimiento Decreto 1594/84 - 3930/10 ó Norma que lo sustituya, reglamente ó modifique					

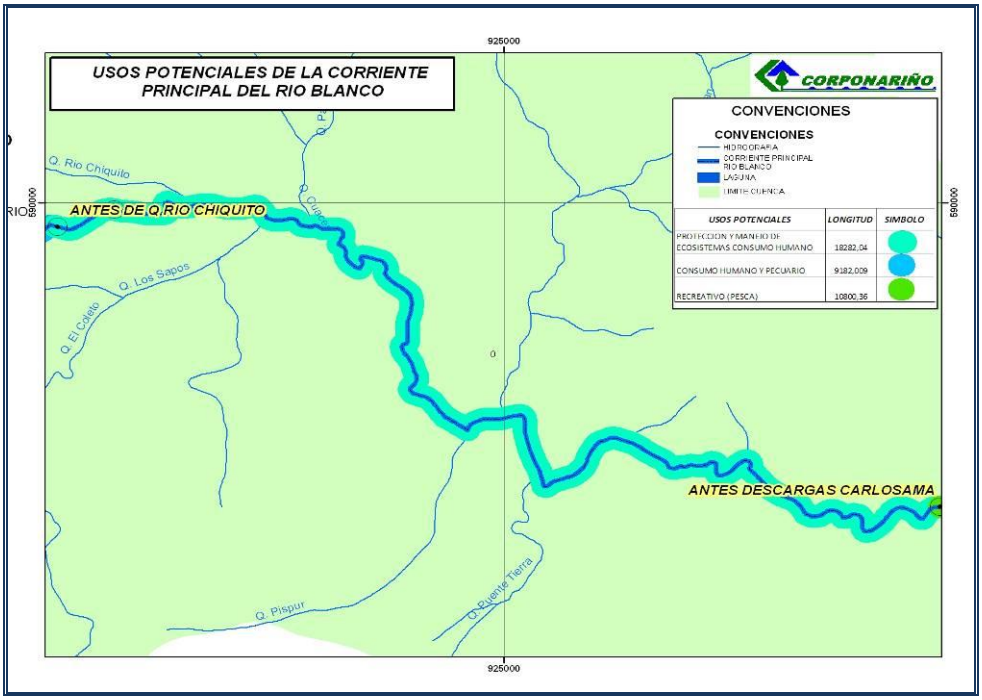
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Mapa 26. Objetivos de Calidad en el Tramo 1 del río Blanco



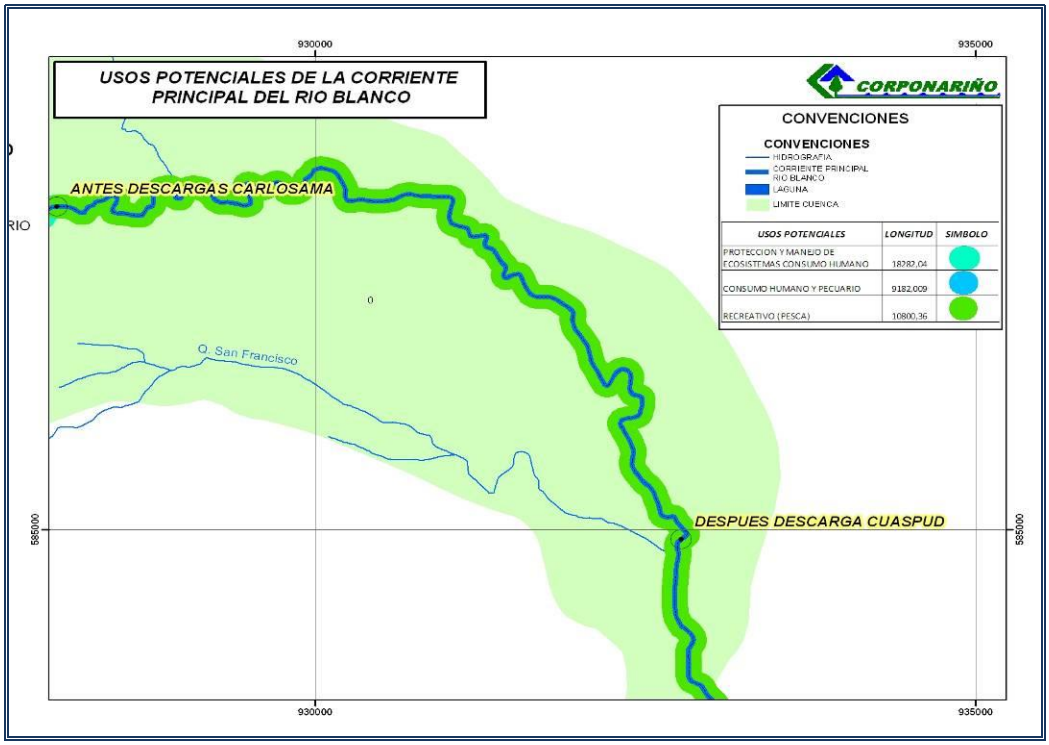
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Mapa 27. Objetivos de Calidad en el Tramo 2 del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Mapa 28. Objetivos de Calidad en el Tramo 3 del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Los Objetivos de Calidad propuestos para cada uno de los tres Tramos del cauce principal del río Blanco, se establecen a mediano Plazo, debido a que se debe realizar un control inmediato a las descargas que se sitúan aguas arriba de las Bocatomas de la ciudad de Ipiales y del casco municipal de Carlosama y, de esta manera garantizar una fuente hídrica en buenas condiciones tanto en Calidad como en Cantidad.

8.2 Necesidades de Implementación u Optimización de la Infraestructura de Tratamiento

Para el cumplimiento y materialización del Escenario Factible, es necesario implementar u optimizar Sistemas o Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales que permitan remover los porcentajes de cargas contaminantes anteriormente justificados, en las descargas o vertimientos que actualmente están alterando la calidad del agua del río Blanco y vulnerando los criterios estipulados para la satisfacción de los usos potenciales preponderantes definidos.

Cuadro 99. Necesidades de Implementación u Optimización de Infraestructura de Tratamiento

FUENTE HIDRICA	VTO	NECESIDAD		
		CORTO PLAZO (1 – 3 AÑOS)	MEDIANO PLAZO (3 – 5 AÑOS)	LARGO PLAZO (5 – 10 AÑOS)
Quebrada río Chiquito	Sistema de Alcantarillado casco municipal Cumbal		Implementación de PTAR con eficiencia de remoción del 80%	PTAR con eficiencia de remoción del 90%
	Enfriadora de Lecha Asociación El Progreso del municipio de Cumbal	Optimización de la PTAR con eficiencia de remoción del 80%		
	Procesadora de lácteos “Lácteos Sofía” del municipio de Cumbal	Optimización de la PTAR con eficiencia de remoción del 80%		
	Matadero San Félix	Optimización de la PTAR con eficiencia de remoción del 80%		
Río Blanco	Sistema de Alcantarillado del sector El Chota, del municipio de Cumbal		Optimización de la PTAR con eficiencia de remoción del 80%	
	Sistema de Alcantarillado del casco municipal de Carlosama		Implementación de Tratamiento Primario con eficiencia de remoción del 80%	

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Para la descarga del sistema de alcantarillado del casco municipal de Cumbal, es necesario el Tratamiento de las aguas residuales, como también la optimización de las PTARs de la Enfriadora El Progreso, de Lácteos Sofía y del matadero de bovino y equinos, los cuales afectan a la quebrada río Chiquito afluente principal del río Blanco en cuanto a Calidad y, por ende al río Blanco, pero sobre todo esta necesidad es primordial debido a que aguas abajo de la confluencia de la quebrada se ubica la Bocatoma de la ciudad de Ipiales.

Para el tratamiento de la descarga de las aguas residuales del sector El Chota del municipio de Cumbal, es necesaria la implementación y optimización de la PTAR, debido a que aguas abajo se sitúan las bocatomas de los acueductos del casco municipal de Carlosama y de la vereda Chaviznan del mismo municipio.

En cuanto a la descarga del sistema de alcantarillado del casco municipal de Carlosama por no afectar a ninguna bocatoma, a mediano plazo es necesaria la implementación de un tratamiento primario y a largo plazo contar con una PTAR con eficiencia de remoción del 80%.

8.3. Cargas Contaminantes a Verter en el Escenario Factible

Para el cumplimiento del Escenario Factible proyectado a 3, 5 y 10 años, las cargas contaminantes a verter cada una de las entradas ó descargas al cauce principal del río Blanco y, teniendo en cuenta las necesidades de implementación u optimización de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales para los vertimientos, se detallan en los siguientes cuadros:

Cuadro 100. Cargas en Ton/Año a verte al cauce principal del río Blanco en el año 2014

No	NOMBRE	Caudal (l/s)	PH	Cargas a verter en el 2014 en Ton/Año															
				SOLIDOS TOTALES	SOLIDOS DISUELTOS	SOLIDOS SUSPENDIDOS	SOLIDOS SUSP. VOLATILES	ACIDEZ	ALCALINIDAD TOTAL	NITRATOS	AMONIO	FOSFORO TOTAL	NITROGENO NTK	CROMO HEXAVALENTE	OXIGENO DISUELTO	DBO	DQO	COLIFORMES TOTALES	ECHERICHIA COLI
1	QUEBRADA AGUA BLANCA	402,071	7,62	1572,28	1546,92	126,80	0,00	27,39	535,08	10,87	5,07	6,34	1,04	0,13	91,29	25,36	253,59	1600	0
2	QUEBRADA EL CORRAL	127	7,62	496,63	488,62	40,05	0,00	8,65	169,01	3,43	1,60	2,00	0,33	0,04	28,84	8,01	80,10	1600	0
3	QUEBRADA GUAPUD	126,709	7,62	495,49	487,50	39,96	0,00	8,63	168,63	3,42	1,60	2,00	0,33	0,04	28,77	7,99	79,92	1600	0
4	QUEBRADA RIO BLANCO	400	7,62	1564,19	1538,96	126,14	0,00	27,25	532,33	10,81	5,05	6,31	1,03	0,13	90,82	25,23	252,29	1600	100
5	QUEBRADA TARFUE	783,05	7,62	3062,10	3012,71	246,94	0,00	53,34	1042,10	21,16	9,88	12,35	2,02	0,25	177,80	49,39	493,89	1600	100
6	ALCANTARILLADO SECTOR EL CHOTA	1,54	6,85	2,57	2,42	0,16	0,12	0,14	1,71	0,00	0,04	0,02	0,01	0,00	0,10	2,70	0,24	230000	190000
7	DESCARGA COLEGIO CUMBE	0,27	6,93	0,20	0,19	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,34	0,03	2000	0
8	QUEBRADA PUENTE TIERRA	52	7,62	205,23	201,91	16,55	0,00	3,57	69,84	1,42	0,66	0,83	0,14	0,02	11,92	3,31	33,10	1600	200
9	QUEBRADA RIO CHIQUITO	362,9	6,81	597,40	535,60	61,80	32,04	23,12	210,58	1,77	4,41	4,29	2,93	0,41	71,45	76,39	157,93	100000	80000
10	QUEBRADA CUACE	390	7,62	1525,08	1500,48	122,99	0,00	26,57	519,02	10,54	4,92	6,15	1,01	0,12	88,55	24,60	245,98	1600	100
11	QUEBRADA NICANAN	113	7,62	440,22	433,12	35,50	0,00	7,67	149,82	3,04	1,42	1,78	0,29	0,04	25,56	7,10	71,00	1600	100
12	DESCARGA ALCANTARILLADO CARLOSAMA	7,51	6,50	12,55	11,79	0,77	0,59	0,66	8,34	0,01	0,19	0,09	0,00	0,00	0,47	13,17	1,17	250000	200000
13	QUEBRADA SAN FRANCISCO	100	7,62	391,05	384,74	31,54	0,00	6,81	133,08	2,70	1,26	1,58	0,26	0,03	22,71	6,31	63,07	1200	200

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 101. Cargas en Ton/Año a verte al cauce principal del río Blanco en el año 2016

No	NOMBRE	Caudal (l/s)	PH	Cargas a verter en el 2016 en Ton/Año												
				SOLIDOS TOTALES	SOLIDOS DISUELTOS	SOLIDOS SUSPENDIDOS	SOLIDOS SUSP. VOLATILES	ACIDEZ	ALCALINIDAD TOTAL	NITRATOS	AMONIO	FOSFORO TOTAL	NITROGENO NTK	CROMO HEXAVALENTE	OXIGENO DISUELTO	DBO
1	QUEBRADA AGUA BLANCA	402,1	7,62	4307,63	4238,15	347,39	0,00	75,04	1465,98	29,77	13,90	17,37	2,85	0,35	250,12	69,48
2	QUEBRADA EL CORRAL	127,0	7,62	1360,63	1338,68	109,73	0,00	23,70	463,05	9,40	4,39	5,49	0,90	0,11	79,00	21,95
3	QUEBRADA GUAPUD	126,7	7,62	1357,51	1335,61	109,48	0,00	23,65	461,99	9,38	4,38	5,47	0,90	0,11	78,82	21,90
4	QUEBRADA RIO BLANCO	400,0	7,62	4285,44	4216,32	345,60	0,00	74,65	1458,43	29,62	13,82	17,28	2,83	0,35	248,83	69,12
5	QUEBRADA TARFUE	783,1	7,62	8389,31	8253,99	676,56	0,00	146,14	2855,07	57,98	27,06	33,83	5,55	0,68	487,12	135,31
6	ALCANTARILLADO SECTOR EL CHOTA	1,7	6,85	7,65	7,19	0,47	0,36	0,40	5,08	0,01	0,12	0,05	0,03	0,00	0,29	8,02
7	DESCARGA COLEGIO CUMBE	0,3	6,93	0,64	0,59	0,05	0,00	0,02	0,46	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,05	0,93
8	QUEBRADA PUENTE TIERRA	52,5	7,62	562,26	553,19	45,34	0,00	9,79	191,35	3,89	1,81	2,27	0,37	0,05	32,65	9,07
9	QUEBRADA RIO CHIQUITO	364,0	6,81	1641,67	1471,84	169,83	88,06	63,53	578,67	4,86	12,11	11,79	8,04	1,13	210,27	184,73
10	QUEBRADA CUACE	390,0	7,62	4178,30	4110,91	336,96	0,00	72,78	1421,97	28,88	13,48	16,85	2,76	0,34	242,61	67,39
11	QUEBRADA NICANAN	112,6	7,62	1206,07	1186,62	97,26	0,00	21,01	410,45	8,34	3,89	4,86	0,80	0,10	70,03	19,45
12	DESCARGA ALCANTARILLADO CARLOSAMA	7,8	6,50	35,81	33,65	2,20	1,69	1,89	23,78	0,04	0,55	0,25	0,13	0,01	1,35	37,57
13	QUEBRADA SAN FRANCISCO	100,0	7,62	1071,36	1054,08	86,40	0,00	18,66	364,61	7,40	3,46	4,32	0,71	0,09	62,21	17,28

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 102. Cargas en Ton/Año a verte al cauce principal del río Blanco en el año 2021

No	NOMBRE	Caudal (l/s)	PH	Cargas a verter en el 2021 en Ton/Año															
				SOLIDOS TOTALES	SOLIDOS DISUELTOS	SOLIDOS SUSPENDIDOS	SOLIDOS SUSP. VOLATILES	ACIDEZ	ALCALINIDAD TOTAL	NITRATOS	AMONIO	FOSFORO TOTAL	NITROGENO NTK	CROMO HEXAVALENTE	OXIGENO DISUELTO	DBO	DQO	COLIFORMES TOTALES	ECHERICHIA COLI
1	QUEBRADA AGUA BLANCA	402,1	7,62	4307,63	4238,15	347,39	0,00	75,04	1465,98	29,77	13,90	17,37	2,85	0,35	250,12	69,48	694,78	1600	0
2	QUEBRADA EL CORRAL	127,0	7,62	1360,63	1338,68	109,73	0,00	23,70	463,05	9,40	4,39	5,49	0,90	0,11	79,00	21,95	219,46	1600	0
3	QUEBRADA GUAPUD	126,7	7,62	1357,51	1335,61	109,48	0,00	23,65	461,99	9,38	4,38	5,47	0,90	0,11	78,82	21,90	218,95	1600	0
4	QUEBRADA RIO BLANCO	400,0	7,62	4285,44	4216,32	345,60	0,00	74,65	1458,43	29,62	13,82	17,28	2,83	0,35	248,83	69,12	691,20	1600	100
5	QUEBRADA TARFUE	783,1	7,62	8389,31	8253,99	676,56	0,00	146,14	2855,07	57,98	27,06	33,83	5,55	0,68	487,12	135,31	1353,11	1600	100
6	ALCANTARILLADO SECTOR EL CHOTA	2,0	6,85	9,25	8,69	0,57	0,44	0,49	6,14	0,01	0,14	0,07	0,03	0,00	0,35	9,70	0,86	100000	70000
7	DESCARGA COLEGIO CUMBE	0,4	6,93	0,77	0,70	0,06	0,00	0,02	0,55	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,06	1,28	0,13	1800	0
8	QUEBRADA PUENTE TIERRA	52,5	7,62	562,26	553,19	45,34	0,00	9,79	191,35	3,89	1,81	2,27	0,37	0,05	32,65	9,07	90,69	1600	200
9	QUEBRADA RIO CHIQUITO	365,3	6,81	1647,53	1477,10	170,43	88,37	63,76	580,74	4,88	12,15	11,84	8,07	1,14	210,74	132,31	435,55	80000	40000
10	QUEBRADA CUACE	390,0	7,62	4178,30	4110,91	336,96	0,00	72,78	1421,97	28,88	13,48	16,85	2,76	0,34	242,61	67,39	673,92	1600	100
11	QUEBRADA NICANAN	112,6	7,62	1206,07	1186,62	97,26	0,00	21,01	410,45	8,34	3,89	4,86	0,80	0,10	70,03	19,45	194,53	1600	100
12	DESCARGA ALCANTARILLADO CARLOSAMA	8,7	6,50	39,66	37,26	2,44	1,87	2,10	26,34	0,04	0,61	0,28	0,15	0,01	1,50	41,60	3,68	100000	150000
13	QUEBRADA SAN FRANCISCO	100,0	7,62	1071,36	1054,08	86,40	0,00	18,66	364,61	7,40	3,46	4,32	0,71	0,09	62,21	17,28	172,80	1200	200

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

8.4. Propuesta de Reglamentación de Vertimientos

La reglamentación de vertimientos, se realizó teniendo en cuenta los escenarios factibles a 3, 5 y 10 años en cuanto a cargas contaminantes y concentraciones para DBO_5 y OD, de cada una de las entradas identificadas en la quebrada río Chiquito y por ende en la corriente del río blanco.

Para usuarios nuevos, la cantidad de carga y concentración máxima a verter deberá someterse a la legislación vigente para vertimientos y a los objetivos de calidad establecidos en este Ordenamiento.

A continuación se presentan las concentraciones máximas a 3, 5 y 10 años que pueden ser vertidas a los diferentes tramos para los afluentes identificados:

Cuadro 103. Concentraciones para DBO y SST a verter al cauce principal río Blanco

USUARIO	CAUDAL (lt/s)	Escenario Actual		CAUDAL (lt/s)	Escenario 2014		CAUDAL (lt/s)	Escenario 2016		CAUDAL (lt/s)	Escenario 2021	
		DBO (mg/lt)	SST (mg/lt)		DBO (mg/lt)	SST (mg/lt)		DBO (mg/lt)	SST (mg/lt)		DBO (mg/lt)	SST (mg/lt)
QUEBRADA AGUA BLANCA	402,071	2	10	402,071	2,0	10	402,071	2,0	10	402,071	2,0	10
QUEBRADA EL CORRAL	127	2	10	127	2,0	10	127	2,0	10	127	2,0	10
QUEBRADA GUAPUD	126,709	2	10	126,709	2,0	10	126,709	2,0	10	126,709	2,0	10
QUEBRADA RIO BLANCO	400	2	10	400	2,0	10	400	2,0	10	400	2,0	10
QUEBRADA TARFUE	783,052	2	10	783,052	2,0	10	783,052	2,0	10	783,052	2,0	10
ALCANTARILLADO SECTOR EL CHOTA	1,35	278	16,3	1,54	55,6	3,26	1,67	55,6	3,26	2,02	55,6	3,26
DESCARGA COLEGIO CUMBE	0,26	200	10	0,27	40,0	2	0,31	34,8	2	0,37	40,0	2
QUEBRADA PUENTE TIERRA	52,481	2	10	52,481	2,0	10	52,481	2,0	10	52,481	2,0	10
QUEBRADA RIO CHIQUITO	360	37,54	27	362,9	6,7	5,4	364	5,9	5,4	365,3	4,2	5,4
QUEBRADA CUACE	390	2	10	390	2,0	10	390	2,0	10	390	2,0	10
QUEBRADA NICANAN	112,574	2	10	112,574	2,0	10	112,574	2,0	10	112,574	2,0	10
DESCARGA ALCANTARILLADO CARLOSAMA	6,73	278	278	7,51	278	278	7,82	55,6	55,6	8,66	55,6	55,6
QUEBRADA SAN FRANCISCO	100	2	10	100	2,0	10	100	2,0	10	100	2,0	10

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 104. Concentraciones para DBO y SST a verter a la quebrada río Chiquito

USUARIO	CAUDAL (lt/s)	Escenario Actual		CAUDAL (lt/s)	Escenario 2014		CAUDAL (lt/s)	Escenario 2016		CAUDAL (lt/s)	Escenario 2021	
		DBO (mg/lt)	SST (mg/lt)		DBO (mg/lt)	SST (mg/lt)		DBO (mg/lt)	SST (mg/lt)		DBO (mg/lt)	SST (mg/lt)
ENFRIADORA DE LECHE DE LA ASOCIACION EL PROGRESO	0,1	1500	700	0,1	500,0	250	0,12	70,0	100	0,13	70,0	100
ESCURRIMIENTOS VARIOS	124,39	2	10	124,39	2,0	10	124,39	2,0	10	124,39	2,0	10
DESCARGA DE LACTEOS SOFIA	0,16	1800	700	0,16	1800,0	250	0,18	70,0	100	0,19	70,0	100
QUEBRADA LOS CHORROS	14,063	500	27	14,063	500,0	5,4	14,063	40,0	5,4	14,063	40,0	5,4
MATADERO DE CARNES INDUSTRIALES	0,23	2800	900	0,24	500,0	200	0,25	70,0	100	0,26	50,0	100
VERTIMIENTO ALCANTARILLADO CUMBAL	16,14	320,7	320,7	18,14	314,4	314,4	18,85	62,8	62,8	20,72	31,2	31,2

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

8.5 Distribución de Caudales

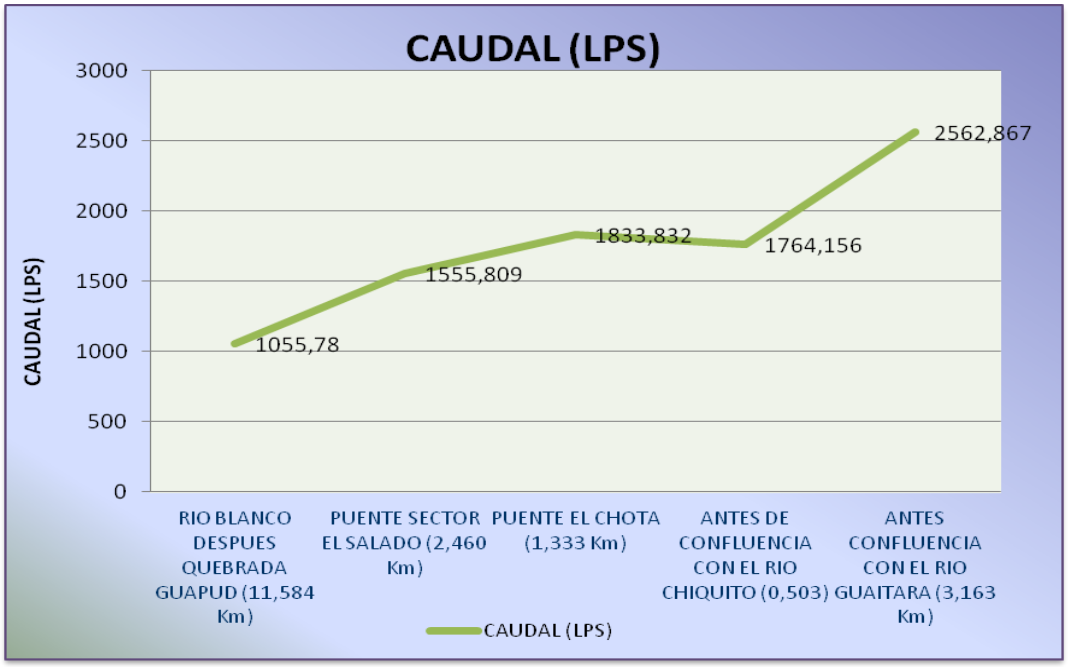
Tomando como referencia el parágrafo 1 del artículo 8 del Decreto 3930 de 2010, el Plan de Ordenamiento del cauce principal del río Blanco, consideró necesario implementar una reglamentación de los caudales captados, por motivo de que existe gran demanda de agua y que de esta manera, se realizará el control y por ende la conservación del caudal del río Blanco.

8.5.1 Determinación del Caudal Disponible para Distribución

Para determinar la distribución del caudal disponible, se tuvo en cuenta la oferta hídrica neta calculada en el Índice de escasez del Rio Blanco cuyo valor es de 59,511 millones m^3/año para la corriente principal del río Blanco, a este valor ya está aplicado los factores de reducción por régimen de estiaje (25%) y reducción por fuentes frágiles (25%), alternativa metodológica propuesta por el IDEAM, sobre la oferta hídrica superficial total.

Para estimar la curva de caudales sobre la oferta hídrica neta anteriormente descrita, se tomó como referencia la medición de caudal tomada en campo que se detalla en la Figura 93. Sobre esta base se trazo la curva de caudales que corresponde a la Oferta Neta de caudales medios de conformidad a lo calculado en el índice de escasez como lo muestran el Cuadro 105 y la Figura 94:

Figura 93. Comportamiento del Caudal de la corriente del río Blanco



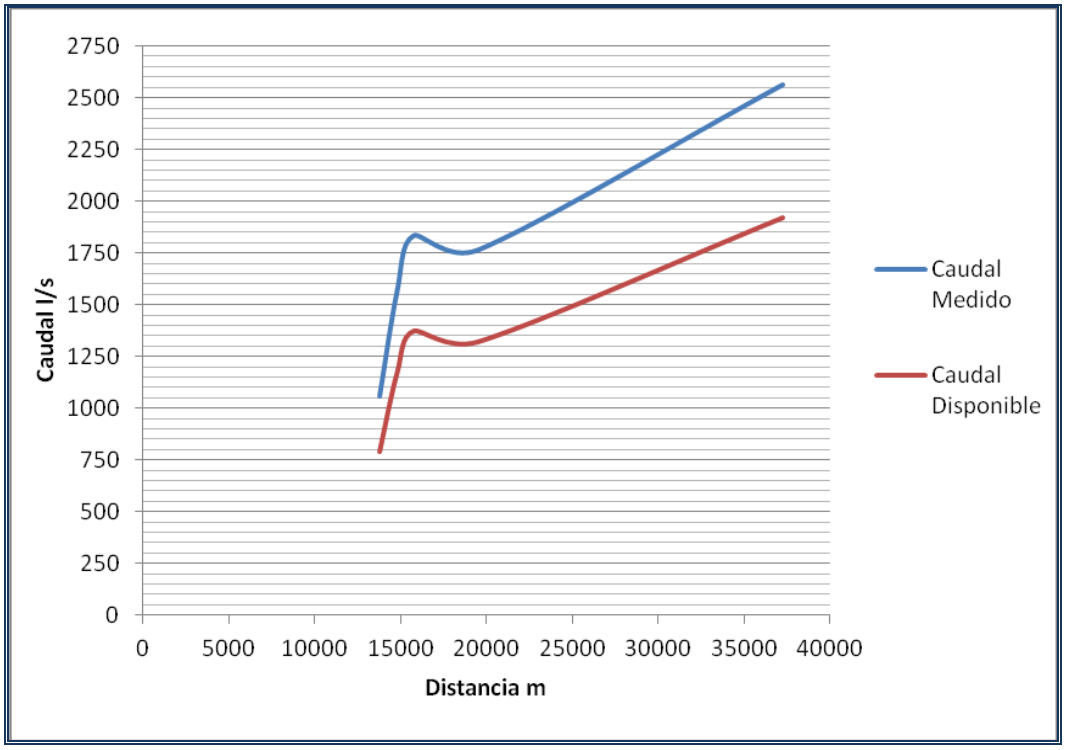
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 105. Estimación de Caudal Disponible de la corriente del río Blanco

m	Q MEDIDO (l/s)	Reducción del 25%	Q MEDIDO - 25%	CAUDAL DISPONIBLE (l/s)
13750	1055,78	263,945	791,835	527,89
14750	1555,809	388,952	1166,857	777,905
15750	1833,832	458,458	1375,374	916,916
19500	1764,156	441,039	1323,117	882,078
37250	2562,867	640,717	1922,150	1281,434

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

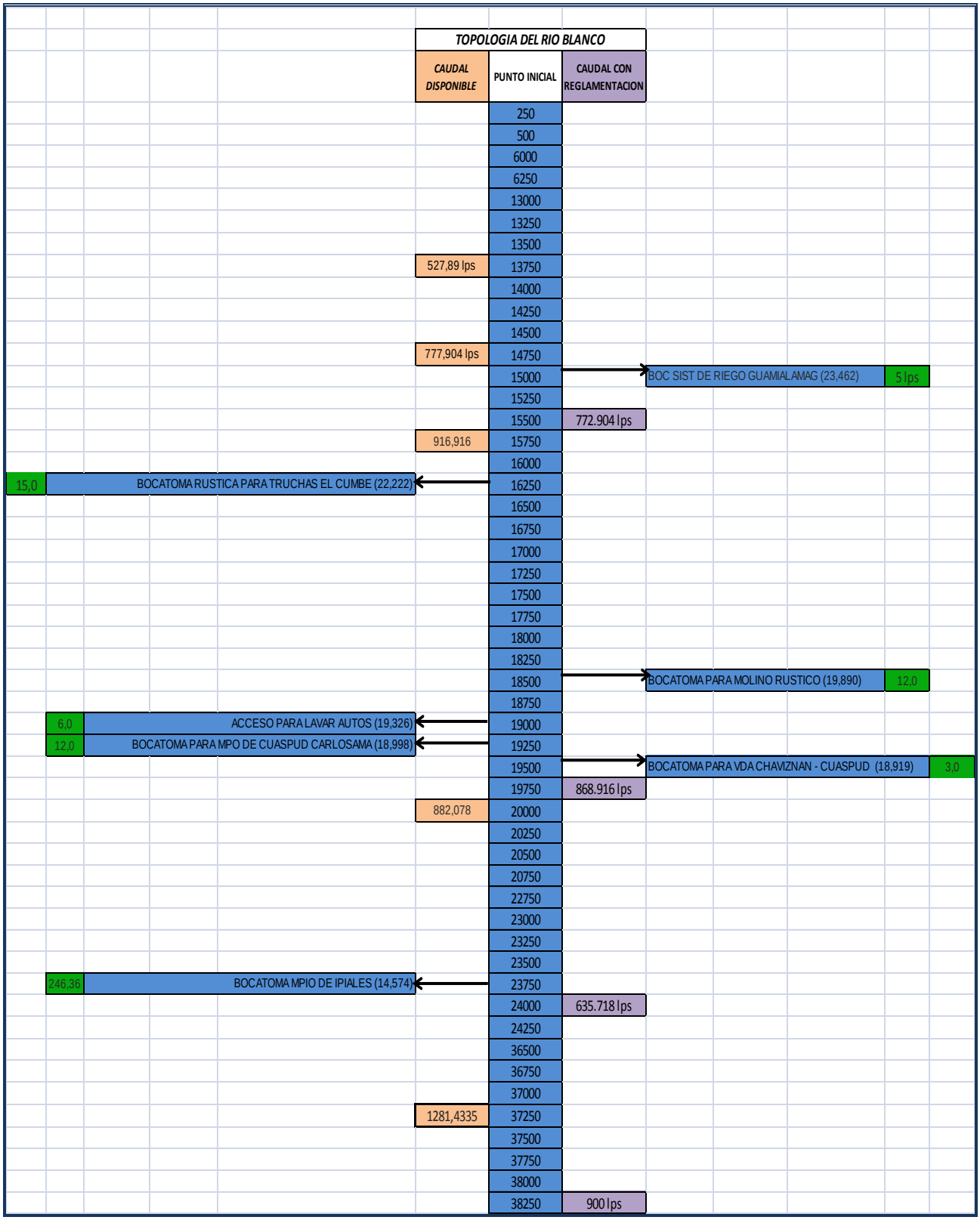
Figura 94. Estimación del Caudal Disponible para la corriente del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

La distribución de caudales se realizó teniendo en cuenta las bocatomas encontradas durante el recorrido de campo, además de la priorización de los usos potenciales, a continuación se presenta la distribución de Caudales en el perfil del río Blanco.

Figura 95. Esquema de Distribución y Reglamentación de Caudales para la corriente del río Blanco



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

8.6 Vinculación de Instrumentos de Control y Planificación

Los instrumentos de control y seguimiento que se han vinculado en la Formulación del Plan de Ordenamiento del río Blanco son el PSMV del municipio de Cumbal, El PUEAA del municipio de Carlosama y el PUEAA del municipio de Ipiales.

- **CUMBAL:** Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, este documento tiene contemplado los siguientes programas:

Cuadro 106. Programas Contemplados en el PSMV del municipio de Cumbal

EDUCACION Y SENSIBILIZACION AMBIENTAL		
Metas a corto plazo (2 años)	**Metas a mediano plazo (5 años)**	**Metas a largo plazo (10 años)**
Capacitación Ambiental especifica dirigida a tres sectores: Personal docente. Personal administrativo del sector público Gremios Agroindustriales (lecheros, marraneras y paperos)	Cambio cultural por parte de la comunidad capacitada, evidenciado en el uso eficiente del recurso hídrico tanto en el manejo que se le da en las viviendas, instituciones y establecimientos comerciales, como en la protección a las Fuentes hídricas.	Comunidad sensibilizada y comprometida con el Manejo Integral del Recurso Hídrico.
NECESIDAD DE ELABORAR DISEÑOS PRELIMINARES A LA EJECUCION DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA		
Metas a corto plazo (2 años)	**Metas a mediano plazo (5 años)**	**Metas a largo plazo (10 años)**
Realización del proceso de Contratación, Recepción y Socialización del Documento ante las autoridades municipales y la comunidad	Contar con el Documento “Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado como base de consulta y guía de ejecución de obras	Contar con el Documento “Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado como base de consulta y guía de ejecución de obras
REDUCCION DE VERTIMIENTOS PUNTUALES Y CONSTRUCCION DE PLANTA DE TRATAMIENTO		
Metas a corto plazo (2 años)	**Metas a mediano plazo (5 años)**	**Metas a largo plazo (10 años)**
Para el casco urbano, con base en el diseño estructural de separación de redes del Plan Maestro identificar claramente las viviendas que en este momento aportan sus aguas a la red pluvial.	Apoyados en el Plan Maestro, definir las direcciones de flujo para mantener los alcantarillado separados en el sector 1 de la población y mejorar el alcantarillado combinado que se genera en el sector 1 , 2 y 3.	Implementar las obras que permitan la consecución del este objetivo, en el proyecto reposición de redes y Construir la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Emisor Principal y un STAR para el Emisor 2.
CONTROL DE VERTIMIENTOS DE SECTORES PARTICULARES COMO PLANTAS PROCESADORAS DE LECHE, MARRANERAS, MATADERO Y SECTOR PAPERO		
Metas a corto plazo (2 años)	**Metas a mediano plazo (5 años)**	**Metas a largo plazo (10 años)**
Inventario y Diagnóstico de Matadero Municipal, Plantas procesadoras de leche y Marraneras en el Casco Urbano.	Culminar las obras de construcción del sistema de tratamiento de Aguas Residuales para el sector plantas lecheras,	Mantenimiento y monitoreo de los sistemas de tratamiento de Aguas Residuales construidos según Decretos 1594/84 y 3930/10

Contratación de un Plan de Ingeniería para cada sector y construcción de un sistema de tratamiento de Aguas Residuales, que les permite cumplir con el decreto 1594/84 y 3930/10.	marraneras y mantenimiento y monitoreo de los ya construidos.	

Fuente. Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos. Alcaldía del municipio de Cumbal 2008 – 2011

- **CARLOSAMA**: El PUEAA de este municipio comprende lo siguiente:

Cuadro 107. Programas Contemplados en el PUEAA del municipio de Carlosama

PROGRAMA	PROYECTO	PLAZO
Conservación y protección de nacimientos y zonas estratégicas.	Reforestación de la fuente hídrica abastecedora del acueducto Urbano. 5.5 has	MEDIANO PLAZO
	Compra de predios en áreas estratégicas y fuentes abastecedoras de agua. 15 has	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO
Implementación y mejoramiento de redes y plantas de tratamiento.	Adecuación del sistema de acueducto de Carlosama mediante el montaje de un desarenador.	CORTO PLAZO
	Adecuación del sistema de aducción del acueducto Municipal.	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO
	Adecuación bocatoma lateral Acueducto Cuaspud Carlosama.	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO
Educación	Educación ambiental a comunidad en general del Municipio de Cuaspud Carlosama.	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO

Fuente. Plan de Uso Eficiente y Ahorro del Agua. Municipio de Carlosama

- **IPIALES:** El PUEAA de Ipiales contiene los siguientes programas, se tuvo en cuenta este documento por ubicarse la Bocatoma de la ciudad de Ipiales en el río Blanco,

Cuadro 108. Programas Contemplados en el PUEAA del municipio de Ipiales

No	PROGRAMA	PROYECTOS	PLAZO
1	Acciones en Gestión y Educación Ambiental	Compra de predios de interés hídrico	CORTO
2	Acciones en Infraestructura	Optimización de las redes de aducción, conducción y distribución del Acueducto de la Ciudad de Ipiales I ETAPA	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO
		Construcción o reposición de estructuras y tubería del acueducto de Llano Grande	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO
3	Acciones en Gestión y Educación Ambiental	Manejo de empaques de agroquímicos en la Exprovincia de Obando – Procesos de sensibilización en el uso eficiente y ahorro del agua a nivel urbano y rural	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO

Fuente. Plan de Uso Eficiente y Ahorro del Agua. Municipio de Ipiales

8.7 Metas de Descontaminación

Con el fin de minimizar el impacto ambiental causado por los vertimientos realizados sobre la fuente hídrica río Blanco de la jurisdicción de los municipios de Cumbal y Carlosama del departamento de Nariño de carácter industrial y domestico, de incentivar la construcción u optimización de sistemas de tratamiento antes de realizar descargas y de apuntar al cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos por CORPONARIÑO, se ve la necesidad de establecer Metas de Reducción de Cargas Contaminantes para los quinquenios 2011 – 2016 y 2016 – 2021, de acuerdo a los lineamientos establecidos por la normatividad ambiental Decreto 3100 de 2003, 3440 de 2004 y Resolución 1433 de 2004.

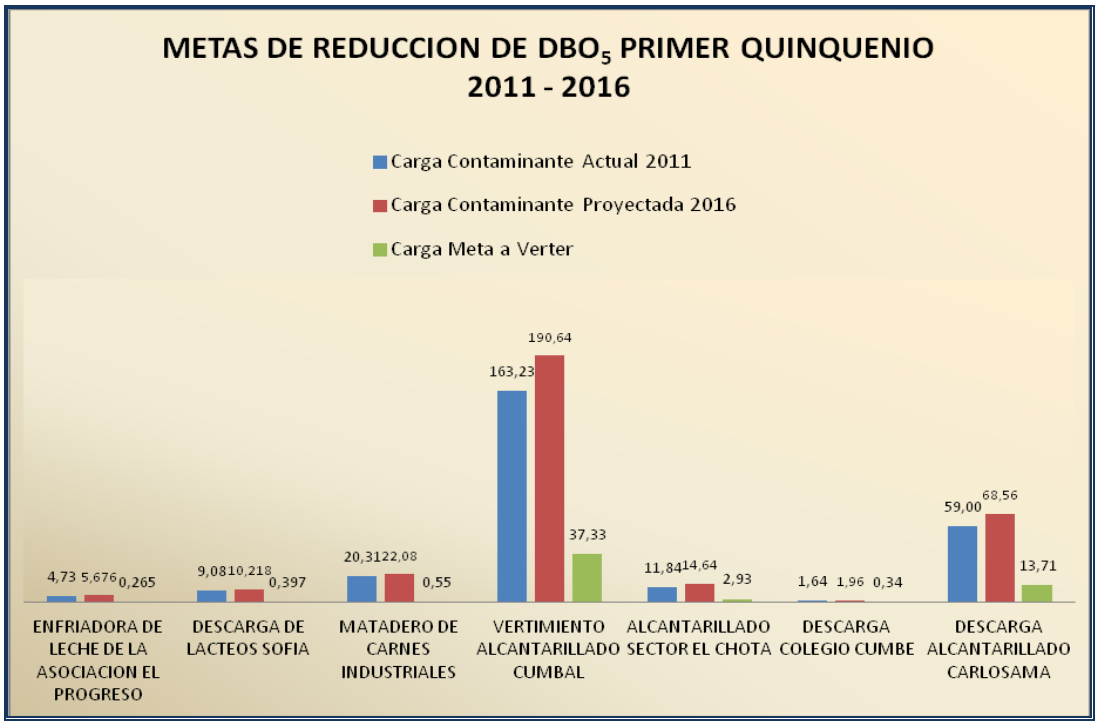
Cuadro 109. Metas de Reducción de Carga Contaminante de DBO – Primer Quinquenio 2011 - 2016

METAS DE REDUCCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE - PRIMER QUINQUENIO 2011 - 2016										
Municipio	Usuario	Fuente	CARGA CONTAMINANTE DBO_5 (Ton/Año)				CARGA CONTAMINANTE SST (Ton/Año)			
			Carga Contaminante Actual 2011	Carga Contaminante Proyectada 2016	Propuesta de Reducción	Carga Meta a Verter	Carga Contaminante Actual 2011	Carga Contaminante Proyectada 2016	Propuesta de Reducción	Carga Meta a Verter
Cumbal	ENFRIADORA DE LECHE DE LA ASOCIACION EL PROGRESO	Río Chiquito - Tramo I	4,730	5,676	5,412	0,265	2,20752	2,649	2,119	0,530
	DESCARGA DE LACTEOS SOFIA	Río Chiquito - Tramo I	9,082	10,218	9,820	0,397	3,532032	3,974	3,179	0,795
	MATADERO DE CARNES INDUSTRIALES	Río Chiquito - Tramo II	20,309	22,075	21,52	0,552	6,528	1,971	0,552	1,419
	VERTIMIENTO ALCANTARILLADO CUMBAL	Río Chiquito - Tramo II	163,233	190,641	153,32	37,326	163,233	154,558	116,430	38,128
Cumbal	ALCANTARILLADO SECTOR EL CHOTA	Río Blanco - Tramo I	11,835	14,641	11,71	2,928	11,282	13,956	11,165	2,791
	DESCARGA COLEGIO CUMBE	Río Blanco - Tramo I	1,640	1,955	1,61	0,341	0,984	1,173	0,939	0,235
Carlosama	DESCARGA ALCANTARILLADO CARLOSAMA	Río Blanco - Tramo II	59,00	68,56	54,85	13,71	56,24	65,35	52,282	13,07

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

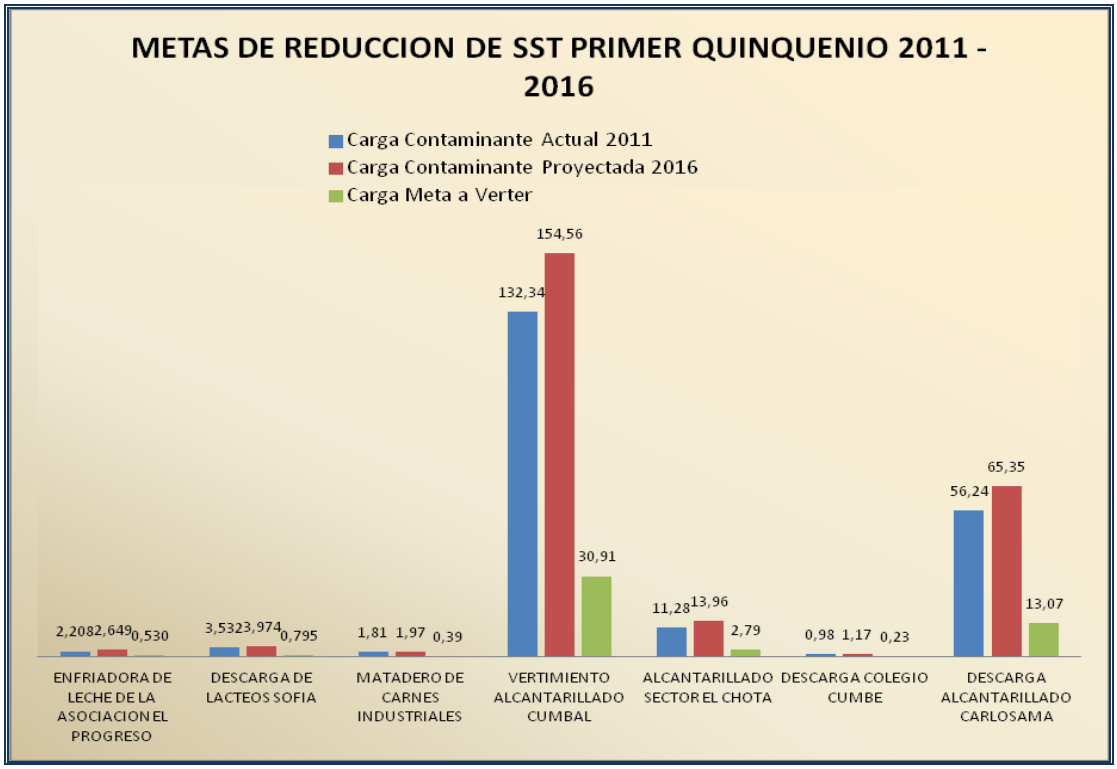
En las Figuras 96 y 97, se observa la relación de las metas de reducción de carga contaminante de DBO y SST en el primer quinquenio de los usuarios del río Blanco y de la quebrada río Chiquito.

Figura 96. Metas de Reducción de Carga Contaminante de DBO – Primer Quinquenio 2011 - 2016



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Figura 97. Metas de Reducción de Carga Contaminante de SST – Primer Quinquenio 2011 - 2016



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Para el segundo quinquenio 2016 – 2021, las metas de reducción en cuanto a carga contaminante de DBO y SST para el río Blanco y la quebrada río Chiquito se muestran en el siguiente Cuadro:

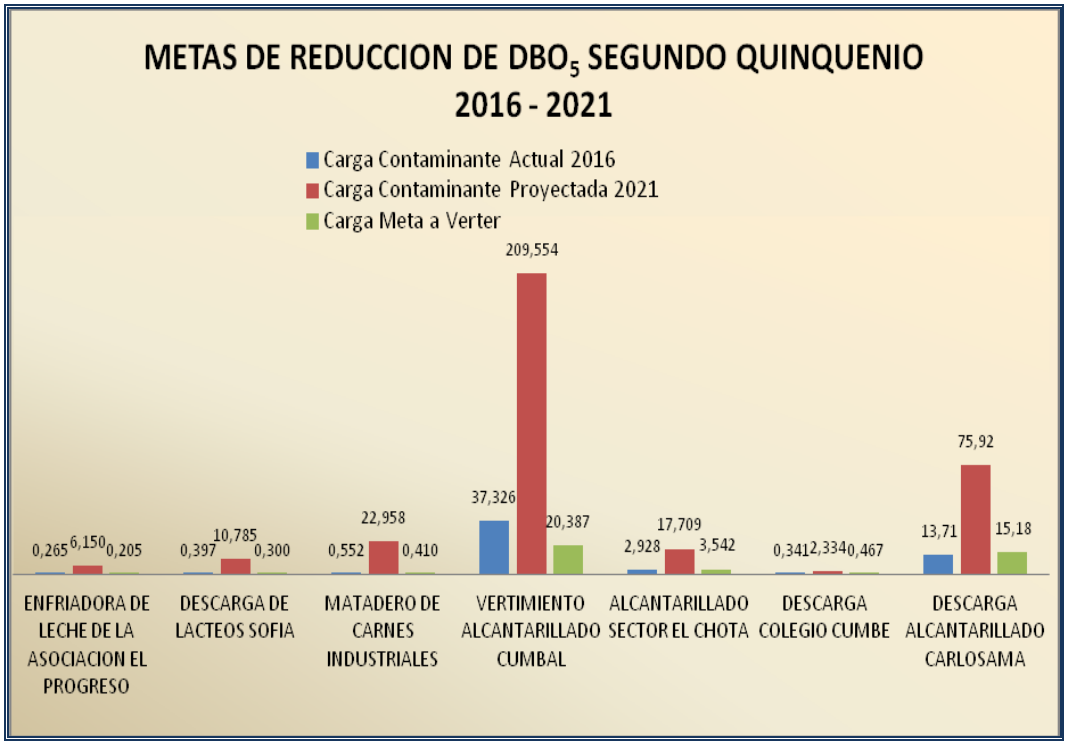
Cuadro 110. Metas de Reducción de Carga Contaminante de SST – Segundo Quinquenio 2016 – 2021

METAS DE REDUCCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE - SEGUNDO QUINQUENIO 2016 - 2021										
Municipio	Usuario	Fuente	CARGA CONTAMINANTE DBO5 (Ton/Año)				CARGA CONTAMINANTE SST (Ton/Año)			
			Carga Contaminante Actual 2016	Carga Contaminante Proyectada 2021	Propuesta de Reducción	Carga Meta a Verter	Carga Contaminante Actual 2016	Carga Contaminante Proyectada 2021	Propuesta de Reducción	Carga Meta a Verter
	ENFRIADORA DE LECHE DE LA ASOCIACION EL PROGRESO	Río Chiquito - Tramo I	0,265	6,150	5,945	0,205	0,530	2,870	2,583	0,287
	DESCARGA DE LACTEOS SOFIA	Río Chiquito - Tramo I	0,397	10,785	10,486	0,300	0,795	4,194	3,775	0,419
Cumbal	MATADERO DE CARNES INDUSTRIALES	Río Chiquito - Tramo II	0,552	22,958	22,548	0,410	0,394	7,379	6,641	0,73794
	VERTIMIENTO ALCANTARILLADO CUMBAL	Río Chiquito - Tramo II	37,326	209,554	189,167	20,387	30,912	209,554	188,598	20,955
Cumbal	ALCANTARILLADO SECTOR EL CHOTA	Río Blanco - Tramo I	2,928	17,709	14,167	3,542	2,791	16,881	13,505	3,376
	DESCARGA COLEGIO CUMBE	Río Blanco - Tramo I	0,341	2,334	1,867	0,467	0,235	1,400	1,120	0,280
Carlosama	DESCARGA ALCANTARILLADO CARLOSAMA	Río Blanco - Tramo II	13,71	75,92	60,738	15,18	13,07	72,37	57,898	14,47

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

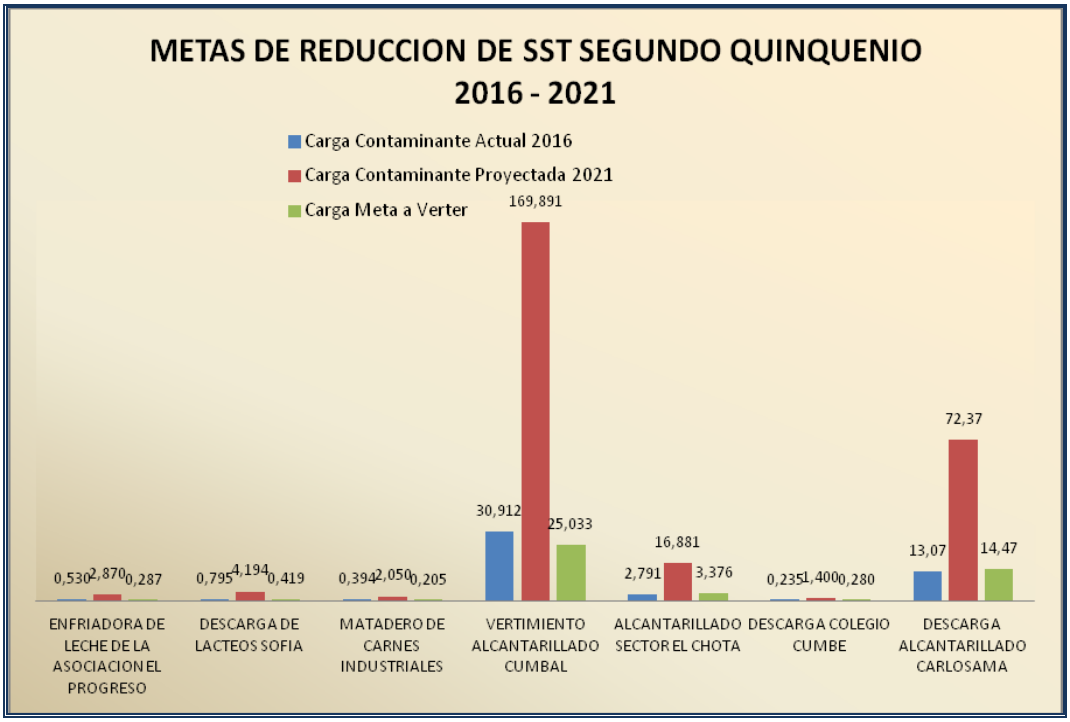
En los Gráficos 98 y 99 se observa la relación de las metas de reducción de carga contaminante de DBO y SST en el primer quinquenio de los usuarios del río Blanco y de la quebrada río Chiquito.

Figura 98. Metas de Reducción de Carga Contaminante de DBO – Segundo Quinquenio 2016 - 2021



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Figura 99. Metas de Reducción de Carga Contaminante de SST – Segundo Quinquenio 2016 - 2021



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

8.8 Tasa Retributiva

La Tasa Retributiva es el precio que cobra el Estado por permitir la utilización de los cuerpos de agua como receptor de vertimientos puntuales, además es un instrumento económico que promueve la Producción Más Limpia como alternativa más productiva y menos costosa para reducir los vertimientos, está reglamentado por los Decretos 901 de 1997, 3100 de 2003 y 3440 de 2004.

El objetivo del cobro de Tasa Retributiva es principalmente Incentivar al usuario a la implementación de producción más limpia y la Construcción y/o optimización de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.

Además de los beneficios que obtiene el rio por la disminución de contaminantes, el usuario presenta beneficios económicos por la disminución en el valor del pago por tasa retributiva, a continuación se presentan los cálculos para los vertimientos domésticos e industriales, teniendo en cuenta las remociones en carga propuestas en el presente documento.

Cuadro 111. Proyección de la TR Primer Quinquenio 2012 – 2016 Escenario con cobro de Tarifa Mínima.

PROYECCION DE LA TASA RETRIBUTIVA PRIMER QUINQUENIO - ESCENARIO CON COBRO DE TARIFA MINIMA												
USUARIO	2012			2013			2014			2015		
	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA
	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA
ENFRIADORA DE LECHE DE LA ASOCIACION EL PROGRESO	4730,4	2207,52	$ 644.575,7	4787,16	2234,01	$ 677.098,43	4844,61	2260,82	$ 711.262,10	4902,75	2287,95	$ 747.149,54
DESCARGA DE LACTEOS SOFIA	9082,368	3532,032	$ 1.203.247,3	9082,37	3574,42	$ 1.251.109,25	9191,36	3617,31	$ 1.314.235,22	9301,65	3660,72	$ 1.380.546,27
MATADERO DE CARNES INDUSTRIALES	20309,184	6527,952	$ 2.623.996,4	20552,89	6606,29	$ 2.756.392,80	20799,53	6685,56	$ 2.895.469,35	21049,12	6765,79	$ 3.041.563,15
VERTIMIENTO ALCANTARILLADO CUMBAL	163233,427	163233,427	$ 26.474.421,4	165192,23	165192,23	$ 27.810.214,77	167174,53	167174,53	$ 29.213.406,97	169180,63	169180,63	$ 30.687.398,63
ALCANTARILLADO SECTOR EL CHOTA	11160	11160	$ 1.810.012,5	11293,92	11293,92	$ 1.901.338,49	11429,45	11429,45	$ 1.997.272,43	11566,60	11566,60	$ 2.098.046,80
DESCARGA COLEGIO CUMBE	800	800	$ 129.750,0	809,60	809,60	$ 136.296,67	819,32	819,32	$ 143.173,65	829,15	829,15	$ 150.397,62
DESCARGA ALCANTARILLADO CARLOSAMA	41445,91	41445,91	$ 6.722.008,5	41943,26	41943,26	$ 7.061.174,19	42446,58	42446,58	$ 7.417.452,80	42955,94	42955,94	$ 7.791.707,79
TOTAL			$ 37.760.188,8			$ 39.665.416,91			$ 41.666.775,19			$ 43.769.114,00
	208.839.023,34											

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 112. Proyección de la TR Segundo Quinquenio 2016 – 2021 Escenario con cobro de Tarifa Mínima.

PROYECCION DE LA TASA RETRIBUTIVA SEGUNDO QUINQUENIO - ESCENARIO CON COBRO DE TARIFA MINIMA												
USUARIO	2017			2018			2019			2020		
	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA
	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA
ENFRIADORA DE LECHE DE LA ASOCIACION EL PROGRESO	5021,12	2343,19	$ 824.448,00	5081,37	2371,31	$ 866.046,35	5142,35	2399,76	$ 909.743,58	5204,06	2428,56	955645,60
DESCARGA DE LACTEOS SOFIA	9526,23	3749,10	$ 1.523.374,57	9640,55	3794,09	$ 1.600.237,95	9756,23	3839,62	$ 1.680.979,56	9873,31	3885,70	1765795,06
MATADERO DE CARNES INDUSTRIALES	21557,33	6929,14	$ 3.356.236,61	21816,02	7012,29	$ 3.525.578,88	22077,81	7096,44	$ 3.703.465,49	22342,75	7181,60	3890327,55
VERTIMIENTO ALCANTARILLADO CUMBAL	173265,33	173265,33	$ 33.862.249,62	175344,51	175344,51	$ 35.570.803,29	177448,64	177448,64	$ 37.365.563,74	179578,03	179578,03	39250880,62
ALCANTARILLADO SECTOR EL CHOTA	11845,86	11845,86	$ 2.315.106,13	11988,01	11988,01	$ 2.431.917,12	12131,87	12131,87	$ 2.554.621,93	12277,45	12277,45	2683517,94
DESCARGA COLEGIO CUMBE	849,17	849,17	$ 165.957,43	859,36	859,36	$ 174.330,98	869,67	869,67	$ 183.127,02	880,10	880,10	192366,88
DESCARGA ALCANTARILLADO CARLOSAMA	43993,07	43993,07	$ 8.597.820,80	44520,98	44520,98	$ 9.031.632,45	45055,24	45055,24	$ 9.487.332,50	45595,90	45595,90	9966025,34
TOTAL			$ 48.297.370,59			$ 50.734.262,72			$ 53.294.110,68			$ 55.983.118,32
	$ 267.116.664,85											

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 113. Proyección de la TR Primer Quinquenio 2012 – 2016 Escenario con cumplimiento de metas

PROYECCION DE LA TASA RETRIBUTIVA PRIMER QUINQUENIO - ESCENARIO DE COBRO CON CUMPLIMIENTO DE LAS METAS												
USUARIO	2012			2013			2014			2015		
	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA
	DBO5	SST		DBO5	SST		DBO5	SST		DBO5	SST	
ENFRIADORA DE LECHE DE LA ASOCIACION EL PROGRESO	4730,4	2207,52	$ 644.575,7	4787,16	2234,01	$ 677.098,43	4844,61	2260,82	$ 711.262,10	4902,75	2287,95	$ 747.149,54
DESCARGA DE LACTEOS SOFIA	9082,368	3532,03	$ 1.203.247,3	9191,36	3574,42	$ 1.263.958,32	9301,65	3617,31	$ 1.327.732,61	9413,27	3660,72	$ 1.394.724,68
MATADERO DE CARNES INDUSTRIALES	20309,18	6527,95	$ 2.623.996,4	20552,89	6606,29	$ 2.756.392,80	20799,53	6685,56	$ 2.895.469,35	21049,12	6765,79	$ 3.041.563,15
VERTIMIENTO ALCANTARILLADO CUMBAL	163233,4	163233	$ 26.474.421,4	165192,23	165192,23	$ 27.810.214,77	167174,53	167174,53	$ 29.213.406,97	169180,63	169180,63	$ 30.687.398,63
ALCANTARILLADO SECTOR EL CHOTA	11160	11160	$ 1.810.012,5	11293,92	11293,92	$ 1.901.338,49	11429,45	11429,45	$ 1.997.272,43	11566,60	11566,60	$ 2.098.046,80
DESCARGA COLEGIO CUMBE	800	800	$ 129.750,0	809,60	809,60	$ 136.296,67	819,32	819,32	$ 143.173,65	829,15	829,15	$ 150.397,62
DESCARGA ALCANTARILLADO CARLOSAMA	41445,91	41445,9	$ 6.722.008,5	41943,26	41943,26	$ 7.061.174,19	42446,58	42446,58	$ 7.417.452,80	42955,94	42955,94	$ 7.791.707,79
TOTAL			$ 39.608.011,8			$ 41.606.473,66			$ 43.705.769,90			$ 45.910.988,22
	$ 182.932.192,07											

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 114. Proyección de la TR Segundo Quinquenio 2017 – 2021 Escenario con cumplimiento de metas.

PROYECCION DE LA TASA RETRIBUTIVA SEGUNDO QUINQUENIO - ESCENARIO DE COBRO CON CUMPLIMIENTO DE LAS METAS												
USUARIO	2017			2018			2019			2020		
	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA
	DBO5	SST		DBO5	SST		DBO5	SST		DBO5	SST	
ENFRIADORA DE LECHE DE LA ASOCIACION	1004,22	468,64	$ 164.889,60	1016,27	474,26	$ 173.209,27	1028,47	479,95	$ 181.948,72	1040,81	485,71	191129,12
DESCARGA DE LACTEOS SOFIA	1928,11	749,82	$ 307.803,97	1951,25	758,82	$ 323.334,53	1974,66	767,92	$ 339.648,69	1998,36	777,14	356786,01
MATADERO DE CARNES INDUSTRIALES	4311,47	1385,83	$ 671.247,32	4363,20	1402,46	$ 705.115,78	4415,56	1419,29	$ 740.693,10	4468,55	1436,32	778065,51
VERTIMIENTO ALCANTARILLADO CUMBAL	34653,07	34653,07	$ 6.772.449,92	35068,90	35068,90	$ 7.114.160,66	35489,73	35489,73	$ 7.473.112,75	35915,61	35915,61	7850176,12
ALCANTARILLADO SECTOR EL CHOTA	2369,17	2369,17	$ 463.021,23	2397,60	2397,60	$ 486.383,42	2426,37	2426,37	$ 510.924,39	2455,49	2455,49	536703,59
DESCARGA COLEGIO CUMBE	169,83	169,83	$ 33.191,49	171,87	171,87	$ 34.866,20	173,93	173,93	$ 36.625,40	176,02	176,02	38473,38
DESCARGA ALCANTARILLADO CARLOSAMA	21996,53	21996,53	$ 4.298.910,40	22260,49	22260,49	$ 4.515.816,22	22527,62	22527,62	$ 4.743.666,25	22797,95	22797,95	4983012,67
TOTAL			$ 12.711.513,93			$ 13.352.886,07			$ 14.026.619,29			$ 14.734.346,40
	$ 57.096.295,74											

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 115. Proyección de la TR Primer Quinquenio 2012 – 2016 Escenario sin cumplimiento de metas.

PROYECCION DE LA TASA RETRIBUTIVA PRIMER QUINQUENIO - ESCENARIO DE COBRO CON CUMPLIMIENTO DE LAS METAS															
USUARIO	2012			2013			2014			2015			2016		
	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA
	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA
MATADERO DE CARNES INDUSTRIALES	56,31	5,03	$ 6.640,1	56,99	5,09	$ 7.077,85	57,67	5,15	$ 7.677,79	58,36	5,21	$ 8.376,94	59,06	5,28	$ 9.156,86
VERTIMIENTO ALCANTARILLADO CUMBAL	452,58	366,92	$ 69.238,9	458,01	371,32	$ 80.226,74	463,51	375,78	$ 101.987,62	469,07	380,29	$ 129.875,01	474,70	384,85	$ 162.488,66
ALCANTARILLADO SECTOR EL CHOTA	32,82	31,28	$ 5.248,1	33,21	31,66	$ 6.151,82	33,61	32,04	$ 7.972,25	34,02	32,42	$ 10.313,22	34,42	32,81	$ 13.055,26
DESCARGA COLEGIO CUMBE	4,54	2,73	$ 648,3	4,59	2,76	$ 736,82	4,65	2,80	$ 905,79	4,71	2,83	$ 1.120,69	4,76	2,86	$ 1.371,14
DESCARGA ALCANTARILLADO CARLOSAMA	163,59	155,94	$ 26.160,4	165,55	157,81	$ 30.665,39	167,54	159,71	$ 39.740,61	169,55	161,62	$ 51.410,84	171,58	163,56	$ 65.080,54
			$ 107.935,9			$ 124.858,63			$ 158.284,06			$ 201.096,70			$ 251.152,46

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 116. Proyección de la TR Segundo Quinquenio 2016 – 2021 Escenario sin cumplimiento de metas.

PROYECCION DE LA TASA RETRIBUTIVA SEGUNDO QUINQUENIO - ESCENARIO DE COBRO CON CUMPLIMIENTO DE LAS METAS															
USUARIO	2017			2018			2019			2020			2021		
	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA
	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA
MATADERO DE CARNES INDUSTRIALES	59,77	5,34	$ 9.837,80	60,49	5,40	$ 10.399,88	61,21	5,47	$ 10.924,61	61,95	5,53	11475,83	62,69	5,60	$ 12.054,85
VERTIMIENTO ALCANTARILLADO CUMBAL	480,39	389,47	$ 186.656,28	486,16	394,14	$ 200.867,01	491,99	398,87	$ 211.001,96	497,90	403,66	221648,28	503,87	408,50	$ 232.831,76
ALCANTARILLADO SECTOR EL CHOTA	34,84	33,20	$ 15.075,35	35,26	33,60	$ 16.244,58	35,68	34,00	$ 17.064,21	36,11	34,41	17925,20	36,54	34,83	$ 18.829,64
DESCARGA COLEGIO CUMBE	4,82	2,90	$ 1.559,14	4,88	2,93	$ 1.673,46	4,94	2,97	$ 1.757,90	4,99	3,00	1846,60	5,05	3,04	$ 1.939,77
DESCARGA ALCANTARILLADO CARLOSAMA	173,64	165,52	$ 75.151,06	175,73	167,51	$ 80.979,81	177,84	169,52	$ 85.065,73	179,97	171,55	89357,81	182,13	173,61	$ 93.866,44
			$ 288.279,62			$ 310.164,74			$ 325.814,42			$ 342.253,71			$ 359.522,46

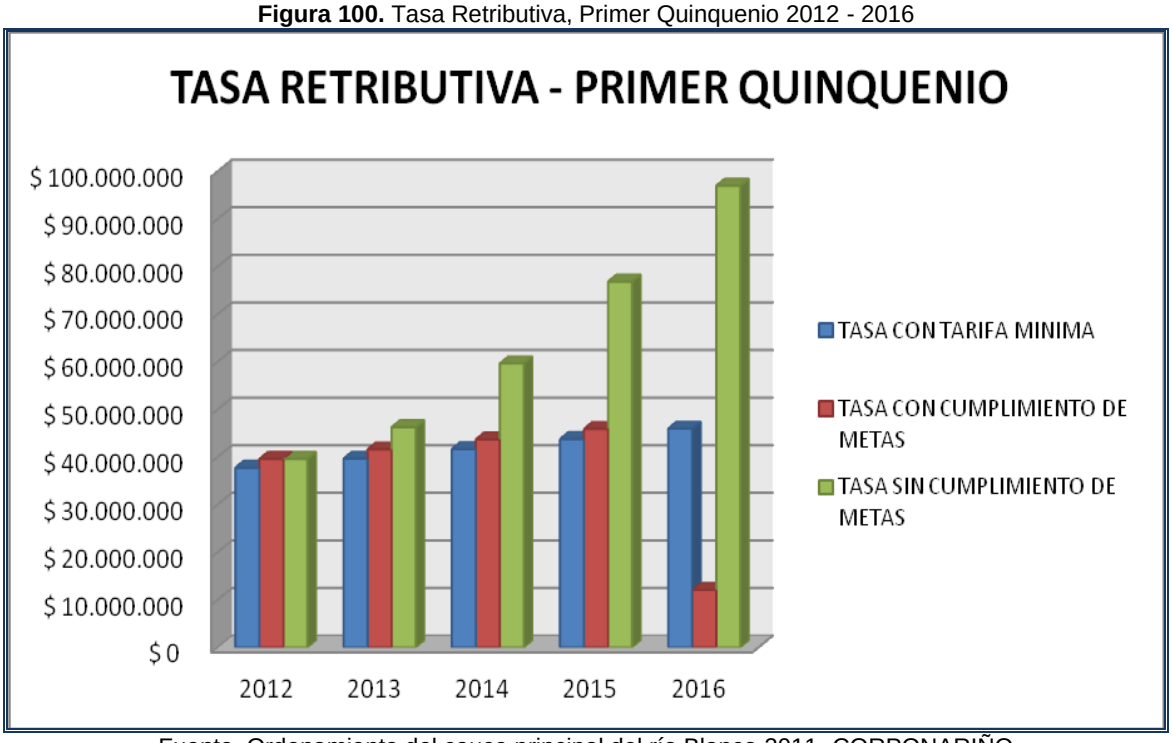
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Los Cuadros 111 y 112, muestran la proyección del cobro de la Tasa Retributiva con tarifa mínima en los dos quinquenios 2012 – 2016 y 2017 – 2021, los cuales indican que en el segundo quinquenio se realizará un aumento de $58.277.641,5 m/cte.

En los Cuadros 113 y 114 se muestra la proyección del cobro de Tasa Retributiva pero con cumplimiento de metas de reducción de carga contaminante, e indican que los valores en los dos quinquenios disminuyen considerablemente, frente a los valores de Tasa calculados con Tarifa Mínima y los valores calculados sin Metas de Descontaminación.

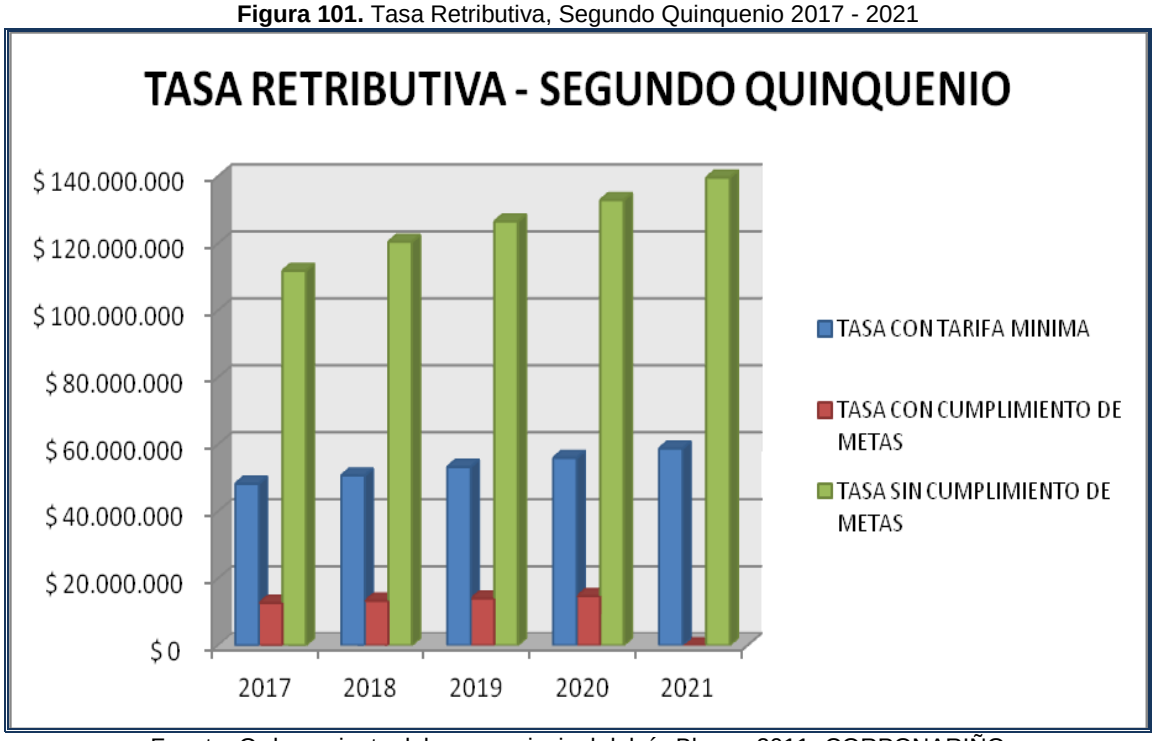
Asimismo, los Cuadros 115 y 116 muestran la proyección del cobro de Tasa Retributiva, pero sin cumplimiento de metas de reducción y señalan que los valores de los quinquenios 2012 – 2016 y 2017 – 2021 aumentan significativamente, éste aumento se debe a que ningún usuario no han implementado ninguna Planta de Tratamiento que realice la remoción pertinente sobre todo de los parámetros de DBO y SST objeto de cobro de Tasa Retributiva.

Figura 100. Tasa Retributiva, Primer Quinquenio 2012 - 2016



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Figura 101. Tasa Retributiva, Segundo Quinquenio 2017 - 2021



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

8.9 Líneas de Acción para la Formulación de Proyectos

Gracias a la necesidad de generar proyectos que mitiguen los posibles riesgos asociados a la cantidad y calidad del recurso, es necesario, definir líneas de acción encaminadas a la preservación del rio Blanco.

Teniendo en cuenta los riesgos identificados, a continuación se presenta las líneas de acción para la generación de los proyectos:

Descontaminación y Recuperación de la Calidad del rio Blanco: agrupa proyectos encaminados a la optimización de sistemas de tratamiento, construcción de Plantas de Tratamiento y eliminación de puntos de vertimiento, esto permitirá recuperar la calidad fisicoquímica y bacteriológica del rio, además cumplir con los Objetivos de Calidad trazados para la satisfacción de los usos definidos.

Protección y Conservación de la Calidad y Cantidad del rio Blanco: agrupa proyectos dirigidos al mantenimiento de la calidad del agua en los tramos del rio que cumplen con los criterios de calidad para la satisfacción de los usos definidos. Incluye también los proyectos encaminados a la protección y restauración de la ronda hídrica.

Fortalecimiento Institucional: Se encamina a alcanzar la sostenibilidad técnica, financiera y operativa de las empresas de servicios públicos, que permita la participación de la misma como actor importante en la ejecución del PORH del rio Blanco.

Gestión Integral del Riesgo: agrupa las acciones que deben tenerse en cuenta para la mitigación de los riesgos asociados a cantidad y calidad del recurso hídrico, identificados en la etapa de Diagnostico.

Seguimiento y Monitoreo al Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico del rio Blanco: agrupa las acciones de control y monitoreo que deben efectuarse por parte de los actores involucrados para verificar el cumplimiento de los compromisos de descontaminación y de reducción de cargas contaminantes.

Como principales responsables de la ejecución de los proyectos, se tiene a las Alcaldías municipales de Cumbal, Carlosama e Ipiales, las empresas de servicios públicos de los mismos y las industrias privadas identificadas que realizan descargas directas al rio Blanco y a la quebrada río Chiquito principal afluente en cuanto a Calidad, para los primeros en los siguientes numerales se identificaron las fuentes de financiación, los cronogramas de costos y actividades y las fichas de proyectos; mientras que para las empresas privadas a continuación se identifican las acciones a seguir con el fin de dar cumplimiento a las metas de descontaminación establecidas, cabe aclarar que los costos de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de las empresas, serán asumidos por las mismas.

Cuadro 117. Acciones a seguir las empresas privadas

EMPRESAS	***ACCIONES A SEGUIR***	***ACTIVIDADES***	***PORCENTAJE DE EJECUCION %***		
			2012	*2013*	*2014*
ENFRIADORA DE LECHE DE LA ASOCIACIÓN EL PROGRESO – MUNICIPIO DE CUMBAL	*Construcción Planta de Tratamiento*	*Estudios y diseños.*	*100*		
		Inicio fase I. tratamiento preliminar	*100*		
		Inicio fase II. Tratamiento primario		*100*	
		Inicio fase III. Tratamiento secundario.			*100*
		Seguimiento y monitoreo para cada actividad.	*33.3*	*33.3*	*33.3*
LÁCTEOS SOFÍA, MUNICIPIO DE CUMBAL	*Construcción Planta de Tratamiento*	*Estudios y diseños.*	*100*		
		Inicio fase I. tratamiento preliminar	*100*		
		Inicio fase II. Tratamiento		*100*	

		primario			
		Inicio fase III. Tratamiento secundario.			*100*
		Seguimiento y monitoreo para cada actividad.	*33.3*	*33.3*	*33.3*
MATADERO DE CARNES INDUSTRIALES	*Construcción Planta de Tratamiento*	*Estudios y diseños.*	*100*		
		Inicio fase I. tratamiento preliminar	*100*		
		Inicio fase II. Tratamiento primario		*100*	
		Inicio fase III. Tratamiento secundario.			*100*
		Seguimiento y monitoreo para cada actividad.	*33.3*	*33.3*	*33.3*
COLEGIO AGROPECUARIO CUMBE	*Construcción Planta de Tratamiento*	*Estudios y diseños.*	*100*		
		Inicio fase I. tratamiento preliminar	*100*		
		Inicio fase II. Tratamiento primario		*100*	
		Inicio fase III. Tratamiento secundario.			*100*
		Seguimiento y monitoreo para cada actividad.	*33.3*	*33.3*	*33.3*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

8.10 Fuentes de Financiación

Para la formulación e implementación de los proyectos es necesario tener en cuenta que las fuentes de financiación, del PORH las cuales son del orden local, regional y nacional y dependiendo del programa, se describe la fuente que tenga relación.

Cuadro 118. Fuentes de financiación.

PROGRAMA	***FUENTE DE FINANCIACION***		
	DE ORDEN LOCAL	***DE ORDEN REGIONAL***	***DE ORDEN NACIONAL***
DESCONTAMINACION Y RECUPERACION DE LA CALIDAD DEL RECURSO HIDRICO	*Alcaldía municipal*	*Departamento*	*MADS*
	Empos	*Corponariño*	
PROTECCION Y CONSERVACION DE LA CALIDAD DEL RIO BLANCO	*Alcaldía municipal*	*Corponariño*	
	Empos	*Departamento*	*MADS*
GESTION DEL RIESGO	*CLOPAD*	*CREPAD*	
SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PORH	*Alcaldía municipal*	*Departamento*	*Ministerio de Agricultura*
		Corponariño	

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

8.11 Descontaminación y Recuperación de la Calidad del Recurso Hídrico

Este programa contempla la construcción y optimización de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, para los vertimientos del alcantarillado del casco municipal de Cumbal, sector el Chota – Cumbal y la descarga de alcantarillado de Carlosama.

8.11.1 *Proyecto – Construcción Planta de Tratamiento de Aguas Residuales alcantarillado casco municipal Cumbal*

Teniendo en cuenta el análisis de calidad del rio Blanco, uno de los picos de contaminación es el generado en la confluencia de la quebrada río Chiquito y esta a su vez por la descarga del alcantarillado del casco municipal de Cumbal, por ello es necesario la implementación de una PTAR con eficiencia de remoción en carga de DBO_5 del 80% a mediano plazo. A continuación se presenta las actividades a llevarse a cabo durante el periodo 2012 – 2016, el costo total del proyecto, fuentes de financiación, sus porcentajes de aporte y los tiempos de ejecución.

Cuadro 119. Fuentes de Financiación. PTAR alcantarillado del casco municipal de Cumbal

FUENTES DE FINANCIACION					
PROGRAMA	***PROYECTO***	***COSTO TOTAL Miles de pesos***	***FUENTES DE FINANCIACION***	***% DE PARTICIPACION***	***COSTO DE PARTICIPACION Miles de pesos***
DESCONTAMINACION	*CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ALCANTARILLADO CASCO MUNICIPAL DE CUMBAL*	$ 5.501.548.800	*TASA RETRIBUTIVA*	*7,27*	*400.000.000*
			SGP	*54,53*	*3.000.000.000*
			GOBERNACION	*17,67*	*972.248.470*
			NACION	*20,53*	*1.129.300.330*
			TOTAL	*100*	*5.501.548.800*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 120. Cronograma de Ejecución de Actividades PTAR alcantarillado del casco municipal de Cumbal

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE ACTIVIDADES						
PROYECTO	***ACTIVIDADES A DESARROLLAR***	***% DE EJECUCION***				
		2012	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*
CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ALCANTARILLADO CASCO MUNICIPAL DE CUMBAL	*Estudios y diseños*	*50*	*50*			
	Compra de predios		*100*			
	Inicio fase I. tratamiento preliminar		*30*	*70*		
	Inicio fase II. Tratamiento primario				*30*	*70*
	Seguimiento y monitoreo para cada actividad	*20*	*20*	*20*	*20*	*20*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 121. Cronograma de Ejecución de Costos PTAR alcantarillado del casco municipal de Cumbal

PROYECTO	ACTIVIDADES	2012		2013		2014		2015		2016		TOTAL
		%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	
CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ALCANTARILLADO CASCO MUNICIPAL DE CUMBAL	Estudios y diseños	50	75.000.000	50	75.000.000							150.000.000
	Compra de predios			100	188.164.000							188.164.000
	Inicio fase I. tratamiento preliminar y primario			30	911.409.264	70	2.126.621.616					3.038.030.880
	Inicio fase II. Tratamiento secundario							30	607.606.176	70	1.417.747.744	2.025.353.920
	Seguimiento y monitoreo para cada actividad	20	20.000.000	20	20.000.000	20	20.000.000	20	20.000.000	20	20.000.000	100.000.000
												5.501.548.800

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 122. Ficha del Proyecto - PTAR alcantarillado del casco municipal de Cumbal

PROGRAMA: DESCONTAMINACION Y RECUPERACION DE LA CALIDAD DEL RECURSO HIDRICO
NUMERO DEL PROYECTO: *1*
NOMBRE DEL PROYECTO: *Construcción Planta De Tratamiento De Aguas Residuales Alcantarillado casco municipal de Cumbal*
COMPONENTE AL CUAL VA DIRIGIDO*: Recuperación calidad del recurso hídrico.*
DIAGNOSTICO: *La disposición de aguas residuales provenientes del sistema de alcantarillado del casco municipal de Cumbal, han ocasionado el deterioro a la calidad del agua de la quebrada río Chiquito y por ende a la del río Blanco.*
ALCANCE: *El vertimiento del alcantarillado del casco municipal de Cumbal contara con una PTAR que consiste de un sistema preliminar y primario que permita entregar las aguas residuales cumpliendo con los objetivos de calidad y las metas de descontaminación para la quebrada río Chiquito en el Tramo II y para el rio Blanco también en el tramo II .*
JUSTIFICACION: *Cumplir con los objetivos de calidad y las metas de descontaminación establecidos por la autoridad ambiental.*
OBJETIVO DEL PROYECTO: *Diseño y Construcción de un Sistema de Tratamiento preliminar y primario de aguas residuales domesticas para el vertimiento del alcantarillado del casco municipal de Cumbal.*
DESCRIPCION DEL PROYECTO: *Se diseñara y construirá un sistema de tratamiento preliminar y primario para las aguas residuales domesticas provenientes del vertimiento del alcantarillado del casco municipal de Cumbal.*
LUGAR: *Vertimiento del alcantarillado del casco municipal de Cumbal, municipio de Cumbal*
OBRAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR: *Estudios y diseños, compra de predios, inicio fase I tratamiento preliminar, inicio fase II tratamiento primario, seguimiento y monitoreo para cada actividad.*
TIEMPO DE EJECUCION: *5 años*
RECURSOS NECESARIOS
Económicos: *$ 5.501.548.800*
Humanos: *Mano de obra calificada*
RESPONSABLES: *Alcaldía de Cumbal, COOPSERCUM E.S.P*
FUENTES DE FINANCIACION: *Alcaldía de Cumbal, Corponariño, Gobernación y Nación.*
BENEFICIOS: *Recuperación de la calidad del rio Blanco, cumpliendo con los objetivos de calidad y las metas de descontaminación establecidos en PORH.*
INDICADOR DE SEGUIMIENTO: *Porcentaje de avance en obra y porcentaje de remoción de carga contaminante.*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

8.11.2 *Proyecto – Optimización Planta de Tratamiento de Aguas Residuales alcantarillado sector El Chota, municipio de Cumbal*

De acuerdo al análisis de calidad del rio Blanco, uno de los focos de contaminación es el generado por la descarga del sistema de alcantarillado del sector el Chota del municipio de Cumbal, aunque cuenta con un Tanque Sedimentador, es necesaria la optimización de la Planta de Tratamiento de sus Aguas Residuales con eficiencia de remoción en carga de DBO_5 del 80% a mediano plazo, por esto a continuación se presenta las actividades a llevarse a cabo durante el periodo 2012 – 2016, el costo total del proyecto, las fuentes de financiación, sus porcentajes de aporte y los tiempos de ejecución.

Cuadro 123. Fuentes de Financiación. PTAR alcantarillado del sector El Chota, municipio de Cumbal

FUENTES DE FINANCIACION					
PROGRAMA	***PROYECTO***	***COSTO TOTAL Miles de pesos***	***FUENTES DE FINANCIACION***	***% DE PARTICIPACION***	***COSTO DE PARTICIPACION Miles de pesos***
DESCONTAMINACION	*OPTIMIZACION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ALCANTARILLADO SECTOR EL CHOTA, MUNICIPIO DE CUMBAL*	*$ 507.513.600*	*TASA RETRIBUTIVA*	*38,33*	*194.529.624*
			SGP	*50,49*	*256.246.600*
			GOBERNACION	*4,48*	*22.712.951*
			NACION	*6,70*	*34.042.425*
			TOTAL	*100*	*507.513.600*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 124. Cronograma de Ejecución de Actividades PTAR alcantarillado El Chota, municipio de Cumbal

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE ACTIVIDADES						
PROYECTO	***ACTIVIDADES A DESARROLLAR***	***% DE EJECUCION***				
		2012	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*
OPTIMIZACION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ALCANTARILLADO SECTOR EL CHOTA, MUNICIPIO DE CUMBAL	*Estudios y diseños*	*50*	*50*			
	Optimización. tratamiento preliminar		*50*	*50*		
	Inicio fase II. Tratamiento primario				*30*	*70*
	Seguimiento y monitoreo para cada actividad	*20*	*20*	*20*	*20*	*20*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 125. Cronograma de Ejecución de Costos PTAR alcantarillado El Chota, municipio de Cumbal

PROYECTO	ACTIVIDADES	2012		2013		2014		2015		2016		TOTAL
		%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	
OPTIMIZACION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ALCANTARILLADO SECTOR EL CHOTA, MUNICIPIO DE CUMBAL	Estudios y diseños	50	50.000.000	50	50.000.000							100.000.000
	Optimización tratamiento preliminar			50	61.502.720	50	61.502.720					123.005.440
	Inicio fase II. Tratamiento primario							30	55.352.448	70	129.155.712	184.508.160
	Seguimiento y monitoreo para cada actividad	20	20.000.000	20	20.000.000	20	20.000.000	20	20.000.000	20	20.000.000	100.000.000
												507.513.600

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 126. Ficha del Proyecto - PTAR alcantarillado El Chota, municipio de Cumbal

PROGRAMA: DESCONTAMINACION Y RECUPERACION DE LA CALIDAD DEL RECURSO HIDRICO
NUMERO DEL PROYECTO: *2*
NOMBRE DEL PROYECTO: *Optimización Planta De Tratamiento De Aguas Residuales Alcantarillado sector El Chota, municipio de Cumbal*
COMPONENTE AL CUAL VA DIRIGIDO*: Recuperación calidad del recurso hídrico.*
DIAGNOSTICO: *La disposición de aguas residuales provenientes del sistema de alcantarillado del sector El Chota del municipio de Cumbal, han ocasionado el deterioro a la calidad del agua del río Blanco.*
ALCANCE: *El vertimiento del alcantarillado del sector El Chota del municipio de Cumbal contara con una PTAR que consiste de un sistema preliminar (Está Construido) y primario que permita entregar las aguas residuales cumpliendo con los objetivos de calidad y las metas de descontaminación para el rio Blanco en el tramo II .*
JUSTIFICACION: *Cumplir con los objetivos de calidad y las metas de descontaminación establecidos por la autoridad ambiental.*
OBJETIVO DEL PROYECTO: *Optimización, Diseño y Construcción de un Sistema de Tratamiento preliminar y primario de aguas residuales domesticas para el vertimiento del alcantarillado del sector El Chota del municipio de Cumbal.*
DESCRIPCION DEL PROYECTO: *Se optimizará el tratamiento preliminar y se diseñará y construirá el sistema de tratamiento primario para las aguas residuales domesticas provenientes del vertimiento del sector El Chota del municipio de Cumbal.*
LUGAR: *Vertimiento del alcantarillado del sector El Chota, municipio de Cumbal*
OBRAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR: *Estudios y diseños, Optimización del tratamiento preliminar, inicio fase II tratamiento primario, seguimiento y monitoreo para cada actividad.*
TIEMPO DE EJECUCION: *5 años*
RECURSOS NECESARIOS
Económicos: *$ 507.513.600*
Humanos: *Mano de obra calificada*
RESPONSABLES: *Alcaldía de Cumbal, COOPSERCUM E.S.P*
FUENTES DE FINANCIACION: *Alcaldía de Cumbal, Corponariño, Gobernación y Nación.*
BENEFICIOS: *Recuperación de la calidad del rio Blanco, cumpliendo con los objetivos de calidad y las metas de descontaminación establecidos en PORH.*
INDICADOR DE SEGUIMIENTO: *Porcentaje de avance en obra y porcentaje de remoción de carga contaminante.*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

8.11.3 *Proyecto – Construcción Planta de Tratamiento de Aguas Residuales alcantarillado casco municipal Carlosama*

Teniendo en cuenta el análisis de calidad del rio Blanco, otro de los picos de contaminación es el generado por la descarga del alcantarillado del casco municipal de Carlosama, por ello es necesaria la implementación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con eficiencia de remoción en carga de DBO_5 del 40% a mediano plazo, por esto a continuación se presenta las actividades a llevarse a cabo durante el periodo 2012 – 2016, el costo total del proyecto, las fuentes de financiación, sus porcentajes de aporte y los tiempos de ejecución.

Cuadro 127. Fuentes de Financiación. PTAR alcantarillado del casco municipal de Carlosama

FUENTES DE FINANCIACION					
PROGRAMA	***PROYECTO***	***COSTO TOTAL Miles de pesos***	***FUENTES DE FINANCIACION***	***% DE PARTICIPACION***	***COSTO DE PARTICIPACION Miles de pesos***
DESCONTAMINACION	*CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ALCANTARILLADO CASCO MUNICIPAL DE CARLOSAMA*	*$ 2.380.435.200*	*TASA RETRIBUTIVA*	*16,22*	*386.048.250*
			SGP	*63,13*	*1.502.803.250*
			GOBERNACION	*8,26*	*196.633.480*
			NACION	*12,39*	*294.950.220*
			TOTAL	*100*	*2.380.435.200*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 128. Cronograma de Ejecución de Actividades PTAR alcantarillado del casco municipal de Carlosama

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE ACTIVIDADES						
PROYECTO	***ACTIVIDADES A DESARROLLAR***	***% DE EJECUCION***				
		2012	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*
CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ALCANTARILLADO CASCO MUNICIPAL DE CARLOSAMA	*Estudios y diseños*	*50*	*50*			
	Compra de predios		*100*			
	Inicio fase I. tratamiento preliminar		*30*	*70*		
	Inicio fase II. Tratamiento primario				*30*	*70*
	Seguimiento y monitoreo para cada actividad	*20*	*20*	*20*	*20*	*20*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 129. Cronograma de Ejecución de Costos PTAR alcantarillado del casco municipal de Carlosama

PROYECTO	ACTIVIDADES	2012		2013		2014		2015		2016		TOTAL
		%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	
CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ALCANTARILLADO CASCO MUNICIPAL DE CARLOSAMA	Estudios y diseños	50	75.000.000	50	75.000.000							150.000.000
	Compra de predios			100	100.000.000							100.000.000
	Inicio fase I. tratamiento preliminar y primario			30	304.565.280	70	710.652.320					1.015.217.600
	Inicio fase II. Tratamiento secundario							30	304.565.280	70	710.652.320	1.015.217.600
	Seguimiento y monitoreo para cada actividad	20	20.000.000	20	20.000.000	20	20.000.000	20	20.000.000	20	20.000.000	100.000.000
												2.380.435.200

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑ

Cuadro 130. Ficha de Proyecto - PTAR alcantarillado del casco municipal de Carlosama

PROGRAMA: DESCONTAMINACION Y RECUPERACION DE LA CALIDAD DEL RECURSO HIDRICO
NUMERO DEL PROYECTO: *3*
NOMBRE DEL PROYECTO: *Construcción Planta De Tratamiento De Aguas Residuales Alcantarillado casco municipal de Carlosama*
COMPONENTE AL CUAL VA DIRIGIDO*: Recuperación calidad del recurso hídrico.*
DIAGNOSTICO: *La disposición de aguas residuales provenientes del sistema de alcantarillado del casco municipal de Carlosama, han ocasionado el deterioro a la calidad del agua del río Blanco.*
ALCANCE: *El vertimiento del alcantarillado del casco municipal de Carlosama contará con una PTAR que consiste de un sistema preliminar y primario que permita entregar las aguas residuales cumpliendo con los objetivos de calidad y las metas de descontaminación del tramo II del rio Blanco.*
JUSTIFICACION: *Cumplir con los objetivos de calidad y las metas de descontaminación establecidos por la autoridad ambiental.*
OBJETIVO DEL PROYECTO: *Diseño y Construcción de un Sistema de Tratamiento preliminar y primario de aguas residuales domesticas para el vertimiento del alcantarillado del casco municipal de Carlosama.*
DESCRIPCION DEL PROYECTO: *Se diseñara y construirá un sistema de tratamiento preliminar y primario para las aguas residuales domesticas provenientes del vertimiento del alcantarillado del casco municipal de Carlosama.*
LUGAR: *Vertimiento del alcantarillado del casco municipal de Carlosama, municipio de Carlosama*
OBRAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR: *Estudios y diseños, compra de predios, inicio fase I tratamiento preliminar, inicio fase II tratamiento primario, seguimiento y monitoreo para cada actividad.*
TIEMPO DE EJECUCION: *5 años*
RECURSOS NECESARIOS
Económicos: *$ 2.380.435.200*
Humanos: *Mano de obra calificada*
RESPONSABLES: *Alcaldía de Carlosama, EMPOCARLOSAMA S.A.S*
FUENTES DE FINANCIACION: *Alcaldía de Carlosama, Corponariño, Gobernación y Nación.*
BENEFICIOS: *Recuperación de la calidad del rio Blanco, cumpliendo con los objetivos de calidad y las metas de descontaminación establecidos en PORH.*
INDICADOR DE SEGUIMIENTO: *Porcentaje de avance en obra y porcentaje de remoción de carga contaminante.*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

8.12 Protección y Conservación de la Calidad del Rio Blanco

Este programa contempla la recuperación de la ronda hídrica del cauce principal del río Blanco y de la quebrada río Chiquito, especialmente los Tramos II, los cuales se encuentran muy intervenidos. En éstos tramos se proyecta realizar reforestaciones y de esta manera lograr la conservación del recurso hídrico, para tal fin se pretende realizar concertaciones con la comunidad indígena de la zona, para la adquisición de los predios a reforestar y con la ventaja de que las especies sean nativas y/o de aprovechamiento forestal.

8.12.1 *Proyecto - Recuperación de la ronda hídrica Zona II del río Blanco*

Cuadro 131. Fuentes de Financiación. *Recuperación de la ronda hídrica Zona II del río Blanco*

FUENTES DE FINANCIACION					
PROGRAMA	***PROYECTO***	***COSTO TOTAL Miles de pesos***	***FUENTES DE FINANCIACION***	***% DE PARTICIPACION***	***COSTO DE PARTICIPACION Miles de pesos***
PROTECCION Y CONSERVACION	*RECUPERACIÓN DE LA RONDA HÍDRICA ZONA II RIO BLANCO.*	*101.200.000*	*CORPONARIÑO*	*100*	*101.200.000*
			COOPSERCUM E.S.P y EMPOCARLOSAMA S.A.S		*10.000.000*
			TOTAL	*100*	*111.200.000*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 132. Cronograma de Ejecución de Actividades. *Recuperación de la ronda hídrica Zona II del río Blanco*

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE ACTIVIDADES								
PROYECTO	***ACTIVIDADES A DESARROLLAR***	***% DE EJECUCION***						
		2012	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*
RECUPERACIÓN DE LA RONDA HÍDRICA ZONA II DEL RIO BLANCO	*Concertación para adquisición de predios*	*50*	*50*					
	Adquisición material vegetal			*20*	*20*	*20*	*20*	*20*
	siembra			*20*	*20*	*20*	*20*	*20*
	Mantenimiento			*20*	*20*	*20*	*20*	*20*
	Seguimiento y monitoreo para cada actividad	*14,28*	*14,28*	*14,28*	*14,28*	*14,28*	*14,28*	*12,28*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

.

Cuadro 133. Cronograma de Ejecución de Costos Recuperación de la Ronda Hídrica Zona II del río Blanco

PROYECTO	ACTIVIDADES	2012		2013		2014		2015		2016		2017		TOTAL
		%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	
RECUPERACIÓN DE LA RONDA HÍDRICA ZONA II DEL RIO BLANCO	Adquisición de material vegetal					20	19.460.000	20	19.460.000	20	19.460.000	20	19.460.000	77.840.000
	Siembra					20	1.201.250	20	1.201.250	20	1.201.250	20	1.201.250	4.805.000
	Mantenimiento					20	3.671.000	20	3.671.000	20	3.671.000	20	3.671.000	18.355.000
	Seguimiento y monitoreo para cada actividad	14,28	16.666.667	14,28	16.666.667	14,28	16.666.667	14,28	118.508.184	14,28	16.666.667	14,28	16.666.667	10,000,000
														111.200.000

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 134. Ficha de Proyecto - Recuperación de la ronda hídrica Zona II del río Blanco

PROGRAMA: PROTECCION Y CONSERVACION DE LA CALIDAD DEL RIO BLANCO
NUMERO DEL PROYECTO: *4*
NOMBRE DEL PROYECTO: *Recuperación de la ronda hídrica Zona II del río Blanco.*
COMPONENTE AL CUAL VA DIRIGIDO: *Recuperación calidad y cantidad del recurso hídrico.*
DIAGNOSTICO: *La invasión de la ronda hídrica por asentamientos y construcción de viviendas, ha generado la pérdida de cobertura vegetal, deteriorando la calidad del recurso y generando riesgo al entorno.*
ALCANCE: *Se proyecta una recuperación de la ronda hídrica en 46 hectáreas reforestadas.*
JUSTIFICACION: *En la Zona II se ve la necesidad de recuperar la ronda hídrica por el deterioro de la capa vegetal además del riesgo de inundación y por ende perdida de cultivos.*
OBJETIVO DEL PROYECTO: *Protección y conservación de la calidad del rio Blanco*
DESCRIPCION DEL PROYECTO: *Recuperación de ronda hídrica, a través, de reforestaciones con especies nativas y/o aprovechamiento forestal.*
LUGAR: *Tramo comprendido entre el Sector El Salado hasta la descarga del alcantarillado del casco municipal de Carlosama.*
OBRAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR: *Compra y adquisición de predios, adquisición de material vegetal, siembra, mantenimiento, seguimiento y monitoreo.*
TIEMPO DE EJECUCION: *7 años*
RECURSOS NECESARIOS
Económicos: $ *111.200.000*
Humanos: *Mano de obra y mantenimiento con apoyo de la comunidad.*
RESPONSABLES: *Alcaldías de Cumbal y Carlosama, Corponariño, COOPSERCUM E.S.P, EMPOCARLOSAMA S.A.S y comunidad beneficiada.*
FUENTES DE FINANCIACION: *Alcaldías de Cumbal y Carlosama, Corponariño, COOPSERCUM E.S.P, EMPOCARLOSAMA S.A.S*
BENEFICIOS: *Recuperación de la ronda hídrica en la Zona II del rio Blanco mejorando la calidad del recurso.*
INDICADOR DE SEGUIMIENTO: *(Numero de plantas en pie / número de plantas sembradas) * 100.*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

8.12.2 *Proyecto - Recuperación de la ronda hídrica Tramo II de la quebrada río Chiquito*

Cuadro 135. Fuentes de Financiación. Recuperación de la ronda hídrica Tramo II de la quebrada río Chiquito

FUENTES DE FINANCIACION					
PROGRAMA	**PROYECTO**	**COSTO TOTAL Miles de pesos**	**FUENTES DE FINANCIACION**	**% DE PARTICIPACION**	**COSTO DE PARTICIPACION Miles de pesos**
PROTECCION Y CONSERVACION	RECUPERACIÓN DE LA RONDA HÍDRICA ZONA II QUEBRADA RIO CHIQUITO.	60.000.000	CORPONARIÑO	100	50.000.000
			COOPSERCUM E.S.P		10.000.000
			TOTAL	100	60.000.000

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 136. Cronograma de Ejecución de Actividades. Recuperación de la ronda hídrica Tramo II de la quebrada río Chiquito

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE ACTIVIDADES								
PROYECTO	**ACTIVIDADES A DESARROLLAR**	**% DE EJECUCION**						
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
RECUPERACIÓN DE LA RONDA HÍDRICA ZONA II QUEBRADA RIO CHIQUITO.	Concertación para adquisición de predios	50	50					
	Adquisición material vegetal			20	20	20	20	20
	siembra			20	20	20	20	20
	Mantenimiento			20	20	20	20	20
	Seguimiento y monitoreo para cada actividad	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	12,28

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

.

Cuadro 137. Cronograma de Ejecución de Costos Recuperación de la Ronda Hídrica Tramo II río Chiquito

PROYECTO	ACTIVIDADES	2012		2013		2014		2015		2016		2017		TOTAL
		%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	
RECUPERACIÓN DE LA RONDA HÍDRICA TRAMO II QUEBRADA RIO CHIQUITO	Adquisición de material vegetal					20	9.210.000	20	9.210.000	20	9.210.000	20	9.210.000	36.840.000
	Siembra					20	1.201.250	20	1.201.250	20	1.201.250	20	1.201.250	4.805.000
	Mantenimiento					20	3.671.000	20	3.671.000	20	3.671.000	20	3.671.000	18.355.000
	Seguimiento y monitoreo para cada actividad	14,28	16.666.667	14,28	16.666.667	14,28	16.666.667	14,28	118.508.184	14,28	16.666.667	14,28	16.666.667	10,000,000
														60.000.000

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 138. Ficha de Proyecto - Recuperación de la ronda hídrica Tramo II de la quebrada río Chiquito

PROGRAMA: PROTECCION Y CONSERVACION DE LA CALIDAD DEL RIO BLANCO
NUMERO DEL PROYECTO: *5*
NOMBRE DEL PROYECTO: *Recuperación de la ronda hídrica Tramo II de la quebrada río Chiquito.*
COMPONENTE AL CUAL VA DIRIGIDO: *Recuperación calidad y cantidad del recurso hídrico.*
DIAGNOSTICO: *La invasión de la ronda hídrica por asentamientos y construcción de viviendas, ha generado la pérdida de cobertura vegetal, deteriorando la calidad del recurso y generando riesgo al entorno.*
ALCANCE: *Se proyecta una recuperación de la ronda hídrica en 23 hectáreas reforestadas.*
JUSTIFICACION: *En el Tramo II se ve la necesidad de recuperar la ronda hídrica por el deterioro de la capa vegetal además del riesgo de inundación y por ende perdida de cultivos.*
OBJETIVO DEL PROYECTO: *Protección y conservación de la calidad de la quebrada rio Chiquito*
DESCRIPCION DEL PROYECTO: *Recuperación de ronda hídrica, a través, de reforestaciones con especies nativas y/o aprovechamiento forestal.*
LUGAR: *Tramo comprendido entre Machines y la confluencia con el río Blanco.*
OBRAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR: *Compra y adquisición de predios, adquisición de material vegetal, siembra, mantenimiento, seguimiento y monitoreo.*
TIEMPO DE EJECUCION: *7 años*
RECURSOS NECESARIOS
Económicos: $ *60.000.000*
Humanos: *Mano de obra y mantenimiento con apoyo de la comunidad.*
RESPONSABLES: *Alcaldía de Cumbal, Corponariño, COOPSERCUM E.S.P y comunidad beneficiada.*
FUENTES DE FINANCIACION: *Alcaldía de Cumbal, Corponariño y COOPSERCUM E.S.P.*
BENEFICIOS: *Recuperación de la ronda hídrica en el Tramo II de la quebrada río Chiquito, mejorando la calidad del recurso.*
INDICADOR DE SEGUIMIENTO: *(Numero de plantas en pie / número de plantas sembradas) * 100.*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

8.12.3 *Proyecto - Educación Ambiental encaminada al cumplimiento de las metas establecidas en el PORH.*

Cuadro 139. Fuentes de Financiación. *Educación Ambiental*

FUENTES DE FINANCIACION					
PROGRAMA	**PROYECTO**	**COSTO TOTAL Miles de pesos**	**FUENTES DE FINANCIACION**	**% DE PARTICIPACION**	**COSTO DE PARTICIPACION Miles de pesos**
PROTECCION Y CONSERVACION	Educación Ambiental encaminada al cumplimiento de las metas establecidas en el PORH.	200.000.000	CORPONARIÑO	10	20.000.000
			MUNICIPIOS CUMBAL Y CARLOSAMA	82,5	165.000.000
			COOPSERCUM E.S.P	5	10.000.000
			EMPOCARLOSAMA S.A.S	2,5	5.000.000
			TOTAL	100	200.000.000

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 140. Cronograma de Ejecución de Actividades. *Educación Ambiental*

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE ACTIVIDADES								
PROYECTO	**ACTIVIDADES A DESARROLLAR**	**% DE EJECUCION**						
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Educación Ambiental encaminada al cumplimiento de las metas establecidas en el PORH.	Capacitaciones sobre temas de Educación Ambiental	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	12,28
	Seguimiento y monitoreo para cada actividad	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	12,28

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

.

Cuadro 141. Cronograma de Ejecución de Costos Educación Ambiental

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE COSTOS REFORESTACION														
PROYECTO	**ACTIVIDADES**	**2012**		**2013**		**2014**		**2015**		**2016**		**2017**		**TOTAL**
		%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	
Educación Ambiental encaminada al cumplimiento de las metas establecidas en el PORH	Capacitaciones sobre temas de Educación Ambiental	14,28	2.857.143	14,28	2.857.143	14,28	2.857.143	14,28	2.857.143	14,28	2.857.143	14,28	2.857.143	150,000,000
	Seguimiento y monitoreo para cada actividad	14,28	16.666.667	14,28	16.666.667	14,28	16.666.667	14,28	118.508.184	14,28	16.666.667	14,28	16.666.667	50,000,000
														200,000,000

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 142. Ficha de Proyecto - Educación Ambiental

PROGRAMA: PROTECCION Y CONSERVACION DE LA CALIDAD DEL RIO BLANCO
NUMERO DEL PROYECTO: *6*
NOMBRE DEL PROYECTO: *Educación Ambiental encaminada al cumplimiento de las metas establecidas en el PORH.*
COMPONENTE AL CUAL VA DIRIGIDO: *Sensibilización ambiental a la comunidad involucrada.*
DIAGNOSTICO: *La comunidad del municipio de Cumbal y Carlosama no tiene cultura ambiental, en pro de la conservación y protección del recurso hídrico.*
ALCANCE: *Habitantes de los municipios de Cumbal y Carlosama.*
JUSTIFICACION: *Debido al deterioro en la calidad del recurso hídrico, es necesario, realizar el acompañamiento a la comunidad en jornadas de capacitación.*
OBJETIVO DEL PROYECTO: *sensibilización y capacitación a los habitantes de los municipios de Cumbal y Carlosama.*
DESCRIPCION DEL PROYECTO*: implementación de jornadas de capacitación, talleres participativos con el fin de sensibilizar a la comunidad en cuanto al PORH.*
LUGAR: *Municipios de Cumbal y Carlosama*
OBRAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR: *identificación de la comunidad beneficiada, selección y priorización de los temas a tratar en las jornadas de capacitación, metodología y materiales a utilizar, evaluación y seguimiento.*
TIEMPO DE EJECUCION: *7años*
RECURSOS NECESARIOS
Económicos: *$ 200.000.000*
Humanos: *Mano de obra calificada*
RESPONSABLES: *Alcaldías de Cumbal y Carlosama, Corponariño, COPPSERCUM y EMPOCARLOSAMA, comunidad beneficiada.*
FUENTES DE FINANCIACION: *Alcaldías de Cumbal y Carlosama, Corponariño, COPPSERCUM y EMPOCARLOSAMA*
BENEFICIOS: *comunidad sensibilizada en el tema relacionado con el PORH.*
INDICADOR DE SEGUIMIENTO: *Programa de Educación Ambiental Implementado.*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

8.13 Fortalecimiento Institucional

8.13.1 *Proyecto - Fortalecimiento Institucional de las Empresas COOPSERCUM y EMPOCARLOSAMA*

Cuadro 143. Fuentes de Financiación. Fortalecimiento Institucional

FUENTES DE FINANCIACION					
PROGRAMA	**PROYECTO**	**COSTO TOTAL Miles de pesos**	**FUENTES DE FINANCIACION**	**% DE PARTICIPACION**	**COSTO DE PARTICIPACION Miles de pesos**
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	*Fortalecimiento Institucional de las Empresas COOPSERCUM y EMPOCARLOSAMA*	*100.00.000*	*COOPSERCUM y EMPOCARLOSAMA*	*30*	*30.000.000*
			CUMBAL y CARLOSAMA	*50*	*50.000.000*
			PDA	*20*	*20.000.000*
			TOTAL	*100*	*100.000.000*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 144. Cronograma de Ejecución de Actividades. *Educación Ambiental*

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE ACTIVIDADES			
PROYECTO	**ACTIVIDADES A DESARROLLAR**	**% DE EJECUCION**	
		2012	*2013*
Fortalecimiento Institucional de las Empresas COOPSERCUM y EMPOCARLOSAMA	*Revisión y Propuesta de Estructura Tarifaria*	*50*	*50*
	Consolidación de una estructura operativa y Administrativa en la Empresa	*50*	*50*
	E4squema Financiero con capacidad de Recursos que permitan la ejecución de los proyectos del PORH del río Blanco	*50*	*50*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 145. Cronograma de Ejecución de Costos Fortalecimiento Institucional

PROYECTO	**ACTIVIDADES**	**2012**		**2013**		**TOTAL**
		%	**VALOR**	**%**	**VALOR**	
Fortalecimiento Institucional de las Empresas COOPSERCUM y EMPOCARLOSAMA	*Revisión y Propuesta de Estructura Tarifaria*	50	16,666,666	*50*	16,666,666	33,333,333
	Consolidación de una estructura operativa y administrativa en la Empresa	50	16,666,666	*50*	16,666,666	33,333,333
	Esquema Financiero con capacidad de Recursos que permitan la ejecución de los proyectos del PORH del río Blanco	50	16,666,666	*50*	16,666,666	33,333,333
						100,000,000

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 146. Ficha de Proyecto - *Fortalecimiento Institucional de las Empresas COOPSERCUM y EMPOCARLOSAMA*

PROGRAMA: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL
NUMERO DEL PROYECTO: *7*
NOMBRE DEL PROYECTO: *Fortalecimiento institucional de la empresa de servicios públicos de alcantarillado.*
COMPONENTE AL CUAL VA DIRIGIDO: *Control y seguimiento a la ejecución del PORH.*
DIAGNOSTICO: *Las empresas de servicios públicos de Cumbal y Carlosama, son empresas consolidadas que prestan los servicios de acueducto y alcantarillado, sin embargo se requiere se revisen su estructura tarifaria encaminada a cumplir costos relacionados con la ejecución del plan.*
ALCANCE: *Empresas con capacidad técnica, financiera, operativa y administrativa para cubrir los compromisos de inversión relacionados con la ejecución del PORH del rio Blanco.*
JUSTIFICACION: *Teniendo en cuenta el protagonismo que ejercen las empresas de servicios públicos en la formulación y ejecución del PORH del rio Blanco, es necesario consolidar aspectos técnicos, financieros, operativos y administrativos que permitan la gestión eficiente de las empresas a fin de garantizar la actividades y proyectos del plan.*
OBJETIVO DEL PROYECTO: *Empresas prestadoras de servicios públicos de alcantarillado con capacidad técnica, financiera, operativa y administrativa para la ejecución de las obras, proyectos y actividades contempladas en el PORH.*
DESCRIPCION DEL PROYECTO: *Con el acompañamiento de la gerencia asesora del plan departamental de aguas, la participación de la administración de las empresas prestadora del servicio de alcantarillado se consolidara una estructura técnica, financiera, operativa y administrativa que permita la ejecución de los proyectos establecidas en el PORH*
LUGAR: *Municipios de Cumbal y Carlosama*
OBRAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR: *Revisión y propuesta de estructura tarifaria, consolidación de una estructura técnica, financiera, operativa y administrativa en las empresas.*
TIEMPO DE EJECUCION: *2 años*
RECURSOS NECESARIOS
Económicos: *$ 100.000.000 en dos años*
Humanos: *Mano de obra calificada*
RESPONSABLES: *COOPSSERCUM, EMPOCARLOSAMA, PDA y municipios*
FUENTES DE FINANCIACION: *COOPSSERCUM, EMPOCARLOSAMA, PDA y municipios*
BENEFICIOS: *Empresas fortalecidas técnica, operativa, administrativa, y financieramente.*
INDICADOR DE SEGUIMIENTO: *Resolución de aprobación de tarifas emitido por la CRA, cumplimiento de requisitos y directrices emitidos por la Superintendencia de Servicios públicos Domiciliarios, esquema financiero con capacidad de recursos que permitan ejecutar los proyectos establecidos en el PORH del rio Blanco.*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

8.14 Gestión del Riesgo

Teniendo en cuenta los riesgos identificados en el Capítulo de Diagnostico, a continuación se presenta las acciones para su mitigación:

Cuadro 147. Acciones de Mitigación a los riesgos asociados al cauce principal del río Blanco

Tipo de Riesgo	*Descripción del Riesgo*	*Actividades Generadoras del Riesgo*	*Intensidad del Riesgo*	*Acción de Mitigación*
Riesgo por desabastecimiento de agua	*Cantidad insuficiente de agua para satisfacción de las necesidades de todos los beneficiarios ó usuarios existentes del recurso hídrico ó potenciales.*	▪ *Cantidad de captaciones o derivaciones que superen la oferta hídrica y el caudal ecológico.* ▪ *Uso Ineficiente y desperdicio del caudal de agua captado.*	*Bajo*	• *Control de las captaciones y derivaciones del cauce principal del río Blanco y de sus afluentes.* • *Seguimiento y control a las concesiones de agua otorgadas*
Riesgo por disminución del caudal natural de la corriente superficial	*Acciones antrópicas que generen una disminución gradual del caudal principal del río Blanco en el transcurso del tiempo.* *Acciones Climáticas que generen disminución del caudal de manera temporal en ciertas épocas del año.*	▪ *Deforestación y desprotección de la ronda hídrica por ampliación de la frontera agrícola y ganadera.* ▪ *Presión sobre el recurso hídrico por la captación del 100% de los afloramientos naturales impidiendo que estos aporten caudal al Cauce Principal.* ▪ *Temporada de verano que generan déficit de la precipitación.*	*Bajo*	• *Recuperación de la ronda hídrica.* • *Reforestación de la ronda hídrica.* • *Control de las captaciones del cauce principal del río Blanco y de sus afluentes naturales.*
Riesgo por contaminación de la corriente superficial	*Alteración de la calidad fisicoquímica y bacteriológica natural del agua del río Blanco, volviéndola no apta para la satisfacción de los usos estipulados.*	▪ *Vertimientos puntuales de origen domestico y de servicios.* ▪ *Vertimientos difusos o esporádicos provenientes de arrastre de suelos y/o agroquímicos y fungicidas.* ▪ *Disposición inadecuada de residuos sólidos de agroquímicos y*	*Alto*	• *Implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales a los afluentes de origen domestico e industrial.* • *Control en la aplicación de fungicidas y*

		fungicidas.		*agroquímicos.*
Riesgo por inundaciones ó desbordamientos	*Crecimientos de caudal de la Corriente superficial que afecten a poblaciones y predios ubicados en áreas no apropiadas.* *También pueden afectar las estructuras de las bocatomas.*	▪ *Invasión de la Ronda Hídrica del río Blanco para la construcción de viviendas y, para designación de predios para ganado vacuno.*	*Alto*	• *Recuperación de la ronda hídrica* • *Control de asentamientos en la orilla del río Blanco.*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

8.15 Evaluación y Seguimiento a Programas y Proyectos

La evaluación y el seguimiento a programas y proyectos del Plan de Ordenamiento del río Blanco, se realizará mediante:

Cuadro 148. Evaluación y Seguimiento a Programas y Proyectos del Plan de Ordenamiento del río Blanco

EVALUACION Y SEGUIMIENTO A PROGRAMAS Y PROYECTOS PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RIO BLANCO					
PROGRAMA	***PROYECTO***	***ACTIVIDAD***	***ACCION DE SEGUIMIENTO***	***RESPONSABLE SEGUIMIENTO***	***TIEMPO***
DESCONTAMINACION Y RECUPERACION DE LA CALIDAD DEL RECURSO HIDRICO	*Construcción Planta de Tratamiento de Aguas Residuales alcantarillado casco municipal Cumbal*	*Estudios y diseños*	*revisión y aprobación de estudios y diseños*	*Corponariño*	*3 meses y medio después de entregada la información*
		Compra de predios	*verificación de documentos*		
		Inicio fase I. tratamiento preliminar	*avance en obra*		*2 veces en el año*
		Inicio fase II. Tratamiento primario	*avance en obra*		*2 veces en el año*
		Monitoreo de Calidad del Recurso	*monitoreo entrada y salida PTAR*	*Coopsercum E.S.P*	*2 veces en el año*
			monitoreo corriente hídrica	*Corponariño*	*2 veces en el año*
				Coopsercum y Alcaldía de Cumbal	*1 vez en el año*

	Optimización Planta de Tratamiento de Aguas Residuales alcantarillado sector El Chota, municipio de Cumbal	*Estudios y diseños*	*revisión y aprobación de estudios y diseños*	*Corponariño*	*3 meses y medio después de entregada la información*
		Optimización Tratamiento Preliminar	*avance en obra*		*2 veces en el año*
		Inicio Fase II Tratamiento Primario.	*avance en obra*		*2 veces en el año*
		monitoreo	*monitoreo entrada y salida PTAR*	*Coopsercum E.S.P*	*2 veces en el año*
			monitoreo corriente hídrica	*Corponariño*	*2 veces en el año*
				Alcaldía de Cumbal	*1 vez en el año*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 149. Evaluación y Seguimiento a Programas y Proyectos del Plan de Ordenamiento del río Blanco

EVALUACION Y SEGUIMIENTO A PROGRAMAS Y PROYECTOS PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RIO BLANCO					
PROGRAMA	***PROYECTO***	***ACTIVIDAD***	***ACCION DE SEGUIMIENTO***	***RESPONSABLE SEGUIMIENTO***	***TIEMPO***
DESCONTAMINACION Y RECUPERACION DE LA CALIDAD DEL RECURSO HIDRICO	*Construcción Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Alcantarillado casco municipal de Carlosama*	*Estudios y diseños*	*revisión y aprobación de estudios y diseños*	*Corponariño*	*3 meses y medio después de entregada la información*
		Compra de predios	*verificación de documentos*		*2 veces en el año*
		Inicio fase I. tratamiento preliminar	*avance en obra*		*2 veces en el año*
		Inicio fase II. Tratamiento primario	*avance en obra*		*2 veces en el año*
		monitoreo	*monitoreo entrada y salida PTAR*	*Empocarlosama S.A.S*	*2 veces en el año*
			monitoreo corriente hídrica	*Corponariño*	*2 veces en el año*
				Alcaldía de Carlosama	*1 vez en el año*
PROTECCION Y CONSERVACION DE LA CALIDAD DEL RIO BLANCO	*Recuperación de la ronda hídrica Zona II rio Blanco*	*siembra*	*verificación de la actividad de siembra*	*Corponariño*	*el día de la siembra*
		Mantenimiento	*verificación de arboles sembrados*		*2 veces al año*
		monitoreo	*verificar el estado de la siembra*		*1 vez al año*
	Recuperación de la ronda hídrica Zona II quebrada rio Chiquito	*siembra*	*verificación de la actividad de siembra*	*Corponariño*	*el día de la siembra*
		Mantenimiento	*verificación de arboles*		*2 veces al año*

			sembrados		
		monitoreo	*verificar el estado de la siembra*		*1 vez al año*
	Educación ambiental	*capacitaciones y talleres*	*evaluación y seguimiento fichas metodológicas*	*Corponariño*	*1 vez al año*
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	*Fortalecimiento Institucional de las Empresas COOPSERCUM y EMPOCARLOSAMA*	*Revisión y Propuesta de Estructura Tarifaria*	*Resolución de aprobación de tarifas emitido por la CRA*	*PDA Coopsercum y Empocarlosama*	*1 vez al año*
		Consolidación de una estructura operativa y administrativa en la Empresa	*Cumplimiento de requisitos y directrices emitidos por la Superintendencia de Servicios públicos Domiciliarios.*	*PDA* *Alcaldías municipales* *Coopsercum y Empocarlosama*	*1 vez al año*
		Esquema Financiero con capacidad de Recursos que permitan la ejecución de los proyectos del PORH del río Blanco	*Esquema financiero con capacidad de recursos que permitan ejecutar los proyectos establecidos en el PORH del rio Blanco.*	*Coopsercum y Empocarlosama* *Alcaldías municipales* *Corponariño*	*1 vez al año*

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Cuadro 150. Seguimiento a Programas Institucionales - CORPONARIÑO

PROGRAMA INSTITUCIONAL	PROYECTO	COSTO	INSTRUMENTO DE CONTROL	INDICADOR	TIEMPO DE SEGUIMIENTO	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
SEGUIMIENTO Y EVALUACION	*INSTRUMENTOS DE CONTROL, PLANIFICACION Y ECONOMICOS PARA EL CONTROL DEL RECURSO HIDRICO EN LA EJECUCION DEL PORH RIO BOQUERÓN.*	$ 25.000.000 (costo anual)	PSMV	Cumplimiento plan de acción	El seguimiento a este tipo de planes se realiza anualmente	CORPONARIÑO
			PUEA	Cumplimiento plan de acción		
			Permiso de Vertimientos	Número de usuarios generadores de vertimientos con permiso		
				Número de usuarios generadores de vertimientos con cumplimiento de las disposiciones establecidas en el permiso		
			CONCESIONES	Número de usuarios que utilizan el recurso con concesión de agua.		
			Tasa de Uso	Número de usuarios que hacen uso del recurso con cobro de TU		
				Porcentaje de recaudo por TU		
			Tasa Retributiva	Número de usuarios que hacen uso del recurso con cobro de TR		
				Porcentaje de recaudo por TR		
		$ 150.000.000	Estructuración de una Red de Monitoreo	Red de Monitoreo operando y con seguimiento	Cada 6 meses	IDEAM, CORPONARIÑO, ADMINISTRACION MUNICIPAL.
		$ 600.000	Instalación de seis estaciones de muestreo.	Número de estaciones implementadas	Cada 6 meses	CORPONARIÑO ADMINISTRACION MUNICIPAL.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

CONCLUSIONES

- El valor medio anual de temperatura del área de estudio, se sitúa de acuerdo a los datos de la estación San Luis en 11,1 °C en el piso bioclimático frio, este factor climático es determinante para la actividad agrícola y pecuaria sobre todo cuando se presentan fenómenos de fluctuaciones drásticas, que ocasionan gran incidencia en la producción agropecuaria.

- En el área de influencia, el régimen de lluvias es bimodal el cual determina períodos secos y lluviosos dentro del ciclo hidrológico. En las cumbres de la cordillera se presentan precipitaciones poco intensas, aunque persistentes. Las mayores precipitaciones se producen en el páramo y decrecen en razón directa a la altitud.

- La morfología del cauce principal del río Blanco se considera meandrica, debido a las continuas curvas que presenta a lo largo de su recorrido por los municipios de Cumbal y Cuaspud – Carlosama, esto significa un aumento del recorrido fluvial e implica una disminución de la pendiente y de la velocidad media de la corriente.

- La Zona Alta del rio Blanco presenta humedales y nacimientos de agua que tienen la función de almacenar el agua lluvia y liberarla lentamente, recogiendo y descargando acuíferos, con lo que ejercen un importante control de inundaciones, por consiguiente de la erosión, la retención de nutrientes y sedimentos.

- La Zona Media, se caracteriza por presentar masas de población, las cuales se dedican a la producción de papa y hortalizas, ganado de leche y pastos que sustentan la economía local; y la tala de bosques como medio de subsistencia, son acciones que han deteriorado los recursos naturales, situación que se perfila como irreversible.

- Los usos de suelo en la Zona Baja del rio Blanco, se identifica por tener vegetación característica de bosque húmedo, aunque se encuentra plantaciones de especies vegetales exóticas como pino, eucalipto y ciprés; esto se puede apreciar en el recorrido hacia la bocatoma de Ipiales en el municipio de Cuaspud - Carlosama; y la desembocadura del río Blanco al río Guáitara.

- De acuerdo al cálculo de la Oferta Hídrica del río Blanco, se puede decir que es cuantiosa, debido a que la corriente principal es amplia y posee muchas quebradas y acequias que le aportan a su caudal, entre los afluentes naturales se encuentran: Guacé, Tarfue, río Chiquito, Los Sapos y Agua Blanca, principalmente.

- El principal uso del agua del río Blanco es para consumo doméstico, situación que se debe principalmente a que además de abastecer a la población asentada sobre ésta área, se realizan captaciones para suplir a la ciudad de Ipiales, al casco municipal de Carlosama y a las veredas Chaviznan y San Francisco también del municipio de Cuaspud – Carlosama.

- El control de la demanda de agua requiere de un censo de usuarios del recurso hídrico, labor que debe ser continua y debe estar acompañada de mecanismos que permitan realizar un control y seguimiento del uso del agua tanto en usuarios legales como ilegales. De la misma forma es necesario priorizar proyectos que permitan que las acciones a realizarse generen el mayor impacto sobre la preservación del recurso hídrico.

- Durante el recorrido en campo, se identificaron entradas directas al rio Blanco, entre ellas los afluentes naturales que son importantes para lograr mantener el caudal del cauce principal, también se encuentran los vertimientos de aguas residuales que están afectando la calidad del recurso hídrico.

- Teniendo en cuenta los perfiles de calidad del rio Blanco, los puntos de mayor afectación son: las descargas de los sistemas de alcantarillado del sector El Chota del municipio de Cumbal y del casco municipal de Carlosama, además la confluencia de la quebrada río Chiquito que es receptora de aguas residuales de procesadoras de lácteos, del matadero de bovinos y Equinos y del sistema de alcantarillado del casco municipal de Cumbal.

- El cálculo del Índice de Calidad (ICA) del rio Blanco muestra que en la Parte Alta, el agua es de buena calidad, luego se torna de regular calidad por la presencia de vertimientos y sigue conservándose así hasta la confluencia con el rio Guáitara.

- A pesar de que el rio Blanco en parte de su recorrido por el municipio de Cumbal es receptor de vertimientos domésticos, la capacidad de asimilación de contaminantes de este, es buena, pero existe un grave problema porque la mayoría de los vertimientos se encuentran aguas arriba de las Bocatomas (Art

24, Numeral 4 del Decreto 3930 de 2010), razón por la cual se debe realizar un control estricto a estas descargas y priorizar el uso del agua para consumo humano y doméstico

- Los principales riesgos identificados a lo largo del rio son: Riesgo por desabastecimiento de agua, Riesgo por disminución del caudal natural de la corriente superficial, Riesgo por contaminación de la corriente superficial y Riesgo por inundaciones o desbordamientos.

- En la Fase de Prospectiva, a raíz de la generación de escenarios tendencial a diez años, ideal a diez años y factible a tres, cinco y diez años, se determinó la grave problemática que existe si no hay ningún control a las diferentes descargas de aguas residuales, por esta razón se ve la necesidad de implementar u optimizar Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales que mitiguen los efectos en el rio Blanco.

- Debido a los resultados obtenidos para los escenarios factibles a corto, mediano y largo plazo, se generaron nuevos objetivos de calidad y metas de descontaminación que reglamentan los vertimientos directos a la quebrada río Chiquito y al rio Blanco.

- Las empresas de servicios públicos, COOPSERCUM del municipio de Cumbal, EMPOCARLOSAMA del municipio de Carlosama y EMPOOBANDO del municipio de Ipiales, deberán incluir dentro de su presupuesto la ejecución de los panes y proyectos para el mejoramiento de la calidad del recurso hídrico.

- CORPONARIÑO, deberá incluir dentro de su presupuesto la ejecución de los programas y proyectos propuestos en el Plan de Ordenamiento del recurso hídrico.

- Para el programa de Educación Ambiental, se hace necesario la articulación de todas las entidades involucradas en la recuperación del recurso hídrico.

- Para la gestión del riesgo, se debe articular con todos los actores involucrados y en especial al CLOPAD, con el fin de establecer líneas de investigación para el control y mitigación de inundaciones.

RECOMENDACIONES

- Es de vital importancia implementar el Sistema de Tratamiento de Agua Residual domestica para la descarga del sistema de alcantarillado del casco municipal de Cumbal, el cual garantice una remoción del 80% en cargas contaminantes, dando cumplimiento a lo establecido en la normatividad ambiental vigente.

- Para el sector El Chota del municipio de Cumbal, la optimización del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales debe garantizar una remoción de 80% en carga contaminante.

- Para el municipio de Carlosama, el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales debe garantizar una remoción de 50% en carga contaminante.

- El sector privado, usuarios de la quebrada río Chiquito y del cauce principal del rio Blanco, también deben implementar y optimizar sus Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, garantizando una remoción del 80% en carga contaminante y cumplir con lo establecido dentro de la normatividad ambiental vigente.

- Dentro de la etapa de ejecución y puesta en marcha de los proyectos, se deben realizar las actividades de monitoreo pertinentes, con el fin de verificar que la eficiencia de los sistemas se encuentren dentro de lo establecido dentro de la normatividad ambiental vigente.

- Durante la identificación de los vertimientos, se observó la falta de alcantarillado y/o sistemas de tratamiento de aguas residuales en la zona urbana y rural, lo que evidencia la necesidad de ejecutar a corto, mediano y largo plazo los programas y proyectos contenidos en el presente Ordenamiento, así como también en los PUEAA y PSMV de los municipios involucrados dentro del proceso, con el propósito de contribuir positivamente a la calidad del río Blanco.

- Con el levantamiento del censo de usuarios de la corriente principal del río Blanco y de la quebrada río Chiquito, CORPONARIÑO, las empresas encargadas de la prestación de servicios públicos y demás usuarios deben realizar la revisión y el ajuste de todos los permisos de vertimientos de

conformidad con lo dispuesto en el Plan de Ordenamiento del recurso hídrico y/o en la reglamentación de vertimientos

- Debe realizarse una socialización de los resultados del presente estudio, tanto a nivel interno de CORPONARIÑO, como con las comunidades de los municipios directamente involucrados y las administraciones municipales.

- Es necesario realizar la socialización de los resultados obtenidos en el presente estudio, tanto a las comunidades de los municipios directamente involucrados, como también a las administraciones municipales, empresas prestadoras de servicios públicos y empresas generadoras de vertimientos, con el fin de que se conviertan en actores activos y permanentes para el cumplimiento del Plan de Ordenamiento del río Blanco.

- La recuperación de los ecosistemas vulnerables, rondas hídricas y fuentes abastecedoras de acueductos deben ser de gran prioridad, en este sentido las acciones para su recuperación deben provenir no solo de CORPONARIÑO, sino también de las administraciones municipales, cabildos indígenas, empresas prestadoras de servicios públicos, empresas privadas, entidades departamentales y de la comunidad en general.

- Dentro de la etapa de ejecución y puesta en marcha de los proyectos, se deben realizar las actividades de control y monitoreo pertinentes, con el fin de verificar que lo propuesto en el Plan de Ordenamiento del río Blanco se lleve a su total cumplimiento.

BIBLIOGRAFIA

CHAPRA, S.C., PELLETIER, G.J. and TAO, H. (2008). QUAL2Kw: A Modeling Framework for Simulating River and Stream Water Quality, Version 2.04: Documentation and Users Manual. Civil and Environmental Engineering Dept., Tufts University, Medford, MA.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO- CORPONARIÑO. Diagnostico de la Cuenca Hidrográfica del Río Carchi-Guáitara, Ipiales 2006.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO – CORPONARIÑO. Índice de Escasez para Aguas Superficiales río Blanco. 2010

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO- CORPONARIÑO**.** Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Carchi-Guaitara, Ipiales 2006.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO - CORPONARIÑO. Diagnóstico de la Cuenca Hidrográfica del Río Blanco. Ipiales 1991.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO - CORPONARIÑO. Plan de Ordenamiento y Manejo Integral de la Cuenca Hidrográfica del Río Blanco. Ipiales 2008.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO - CORPONARIÑO. Cuenca Hidrográfica del Río Blanco. Prediagnóstico. Ipiales. 1986.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. Subdirección de Gestión Ambiental Compartida, concepto SGAC No. 256 de 2005. Estudio Módulos de Consumo. Bogotá. Pág. 9 - 14

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA EL DESARROLLO DE NARIÑO. Plan de Desarrollo de Ipiales y la Exprovincia de Obando 1985-1990. Informe Final. 1984. 258 p. Tomo XII.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA EL DESARROLLO DE NARIÑO. Plan de Desarrollo de Ipiales y la Exprovincia de Obando 1985-1990. Informe Final. 1984. 253 p. Tomo XIII.

CÓDIGO SE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES, Decreto Ley 2811 de 1974.

GONZÁLEZ MANCILLA, Fernando Osvaldo. Proceso de fabricación de ladrillos. Universidad Politécnica de Puebla. México, abril de 2008. p 23.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM. Estación 5205501 Aeropuerto San Luis, municipio de Aldana. Abril 2010

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM. Guía para la Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas en Colombia, Segunda Versión. 2010.

KILPATRICK F.A., WILSON JR. (1982). Measurement of Time Of Travel In Streams By Dye Tracing. USGS, Denver, United State.

LÓPEZ CUALLA, Ricardo Alfredo. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Bogotá: Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Segunda Edición, 2006. p 57.

LOZANO G.,ZAPATA, M.A. y PEÑA, L.E (2003). Selección del Modelo de Simulación de Calidad de Agua en el Proyecto “Modelación de Corrientes hídricas Superficiales en el Departamento del Quindío”. CIDERA Grupo de Investigación, desarrollo y estudio del recurso hídrico y el ambiente, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL - MAVDT. Programa Ambiental Cooperación Holandesa. Guía para Ordenamiento y Reglamentación del Recurso Hídrico – Fuentes Superficiales. Bogotá. 2007.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL - MAVDT. Guía metodológica Simplificada para la Formulación de Objetivos de Calidad MESOCA, en ausencia de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH, 2005.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL - MAVDT. Manual para la implementación de la Tasa Retributiva por Contaminación Hídrica, 2006.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL – IDEAM. Guía Técnico Científica de Ordenación de Cuencas Hidrográficas. 2005.
LEON, L.F., (1991), "Indice de Calidad del Agua, ICA", Inf. # SH-9101/01, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México, 36 p.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. SERVICIO NACIONAL DE ESTUDIOS TERRITORIALES – SNET. Índice de Calidad del Agua General “ICA”. El Salvador

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL – MAVDT, Norma Chllena y Ecuatoriana. Criterios de Calidad

MUNCIPIO DE CUMBAL. Esquema de Ordenamiento Territorial 2002. (Medio Magnético CD-R).

MUNICIPIO DE CUMBAL. Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos. 2008 – 2011

MUNICIPIO DE CUMBAL. Plan de Desarrollo de Cumbal: Vida Cultura y Seguridad por Siempre 2008.

MUNICIPIO DE CUASPUD-CARLOSAMA. Esquema de Ordenamiento Territorial 2001-2009.

MUNICIPIO DE CUASPUD-CARLOSAMA. Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011. (Medio Magnético CD-R).

MUNICIPIO DE IPIALES. ALCALDIA MUNICIPAL. Plan de Desarrollo de Municipal “Ipiales somos todos” 2008-2011. (Medio Magnético CD-R).

MUNICIPIO DE IPIALES. Plan Básico de Ordenamiento Territorial 2002-2010. (Medio Magnético CD-R).

NARIÑO. GOBERNACION DEPARTAMENTAL. Plan de Desarrollo de Nariño “Adelante Nariño”. 2008-2011. (Medio Magnético CD-R).

NARIÑO. INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. Clasificación del Suelo de Nariño. 2005. (Medio Magnético CD-R).

REPÚBLICA DE COLOMBIA. Constitución Política, 1991

_____. Ley 142, 1994
_____. Ley 373, 1997
_____. Ley 388, 1997
_____. Ley 1333, 2009
_____. Decreto 1449, 1977
_____. Decreto 1541, 1978
_____. Decreto 1594, 1984

_____. Decreto 1729, 2002
_____. Decreto 1575, 2007
_____. Decreto 3930, 2010
_____. Decreto 2820, 2010
_____. Decreto 4728, 2010
_____. Decreto Ley 2811, 1974
_____. Decretos 3100 y 3440, 2003 y 2004.
_____. Decretos 155 y 4742, 2004 y 2005.
_____. Resolución 104 – IDEAM, 2003

ANEXOS

ANEXO A. Resolución 308 del 09 Mayo de 2011

CORPONARIÑO
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO

2010 Año Internacional de la Diversidad Biológica

RESOLUCION No. 308 - - -

Por medio del cual se declara el inicio del Proceso de Ordenación de la fuente hídrica superficial denominada "RIO BLANCO" cuyas aguas discurren en jurisdicción de los municipios de Cumbal, Cuaspud, Guachucal y Aldana, en el departamento de Nariño

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO, "CORPONARIÑO", EN USO DE SUS FACULTADES LEGALES Y EN ESPECIAL DE LAS CONFERIDAS POR LA LEY 99 DE 1993 PRINCIPALMENTE EN LOS ARTICULOS 29, 30 Y 31, TENIENDO EN CUENTA LO DESCRITO EN LOS DECRETOS 1541 DE 1978 Y 3930 DE 2010 Y,

CONSIDERANDO

Que de acuerdo al Código de Recursos Naturales Decreto – Ley 2811 del 18 de diciembre de 1974, es función del Gobierno ejecutar la Política Ambiental del mencionado Código, de manera directa o mediante delegación a gobiernos seccionales o entidades públicas especializadas, dentro de la cual se encuentran el desempeño de funciones encaminadas a la administración, uso, conservación y protección de los Recursos Naturales y demás elementos ambientales que se encuentren dentro del Territorio Nacional. Con relación al recurso Hídrico, el Decreto – Ley establece en el Artículo 134, que corresponde al Estado garantizar la calidad del agua para consumo humano y en general para las demás actividades en que su uso sea necesario, mediante el cumplimiento de funciones relacionadas con la clasificación y destinación de las aguas para su aprovechamiento al igual que el control de la calidad de este recurso para mantenerlo apto para los fines y usos demandados.

Que mediante el Decreto 1594 de 1984 se reglamenta el Ordenamiento de Recurso Hídrico a cargo del Estado con el fin de destinar las aguas de la Nación en forma genérica y se establecen las Normas de Vertimientos para usuarios generadores de aguas residuales domesticas e industriales.

Que mediante la Ley 99 de 1993 se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental y se liquida el INDERENA, delegando las funciones de administración de los recursos naturales por regiones a las Corporaciones Autónomas cuyo objeto de acuerdo al Artículo 30 de la mencionada Ley es la "ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos renovables, así como dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio del Medio Ambiente", actualmente Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Que mediante Decreto 3100 de 2003, el ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial reglamentó las Tasas Retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales, estableciendo en el artículo 20 que "*Los recaudos de la tasa retributiva por vertimientos se destinarán exclusivamente a proyectos de inversión de descontaminación hídrica y monitoreo de calidad de agua, para lo cual las Autoridades Ambientales Competentes deberán realizar las distribuciones en sus presupuestos de ingresos y gastos a las que haya lugar para garantizar la destinación específica de la tasa.*" De igual *manera* define el Plan de Ordenamiento del Recurso como el *"Plan en virtud del cual se establece en forma genérica los diferentes usos a los cuales está destinado el recurso hídrico de una cuenca o cuerpo de agua, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1594 de 1984 o las normas que lo sustituyan o modifiquen."*

Que el Decreto 3440 de 2004 modifica algunos de los artículos del Decreto 3100 de 2003, entre los cuales se resalta la modificación de la definición de *"Proyectos de Inversión en Descontaminación Hídrica"* incluyendo la elaboración y ejecución de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH como inversiones para el mejoramiento de la calidad físico química y/o bacteriológica de los vertimientos o del recurso hídrico.

0 9 MAY 2011

CORPONARIÑO
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO

2010 Año Internacional de la Diversidad Biológica

308 - - 9

Que el Consejo Directivo de CORPONARIÑO en uso de sus atribuciones Legales y Estatutarias estableció el Acuerdo No. 018 del 25 de septiembre de 2009 por medio del cual modificó el Acuerdo No. 011 de julio de 2007 el cual creó la Cuenta Fondo Regional para la Inversión en Descontaminación Hídrica y Monitoreo de la Calidad del Agua en el Departamento de Nariño, estableciendo en el capítulo de actividades financiables , artículo Quinto, lo siguiente: "*Los recursos provenientes del recaudo de la tasa retributiva se destinarán exclusivamente según el Artículo 20 del Decreto 3100 del 2003, con la siguiente distribución:*
a) El 10 % para el Fondo de Compensación Ambiental para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Artículo 24 de la Ley 344 de 1996.
b) El 10 % para labores de implementación y monitoreo del programa.
c) El 40% para inversión en procesos de ordenamiento del recurso hídrico. *(Subrayado y Negrilla fuera de texto)*
d) El 40% para la Cuenta - fondo que trata el presente Acuerdo destinado a la inversión y/o Cofinanciación de Proyectos de Inversión de Descontaminación Hídrica en el departamento de Nariño."

Que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial ha expedido el Decreto 3930 del 25 de noviembre de 2010 por el cual reglamentó parcialmente el Titulo I de la Ley 9 de 1979, así como el capítulo II del Título VI – Parte III – Libro II del Decreto – Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos, estableciendo en su Artículo 4 que es deber de la Autoridad Ambiental Competente efectuar el Ordenamiento del Recurso Hídrico como proceso de planificación para: realizar la clasificación de las aguas superficiales, subterráneas y marinas, fijar en forma genérica su destinación a los distintos usos demandados y sus posibilidades de aprovechamiento, definir los Objetivos de Calidad del cuerpo hídrico a corto, mediano y largo plazo, establecer las Normas de Preservación de Calidad del Recurso Hídrico para asegurar la conservación de los ciclos biológicos y el normal desarrollo de las especies, determinar los casos en que deba prohibirse el desarrollo de actividades como la pesca, el deporte y otras similares, en toda la fuente o en sectores de ella, de manera temporal o definitiva, fijar las zonas en las que se prohibirá o condicionará, la descarga de aguas residuales o residuos líquidos o gaseosos, provenientes de fuentes industriales o domésticas, urbanas o rurales, en las aguas superficiales, subterráneas o marinas y establecer el programa de seguimiento al recurso hídrico con el fin de verificar la eficiencia y efectividad del ordenamiento del recurso. De igual manera en su Artículo 8 establece que una vez la Autoridad Ambiental competente haya priorizado la fuente o fuentes hídricas a ordenar debe declarar el inicio del proceso de ordenación mediante la expedición de un acto administrativo.

Que CORPONARIÑO actuando como máxima autoridad ambiental en el área de jurisdicción del departamento de Nariño, en cumplimiento de las directrices, pautas y regulaciones expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y teniendo en cuenta el monitoreo de fuentes hídricas efectuado por la Corporación, ha determinado priorizar dentro del proceso de ordenamiento del Recurso Hídrico, las fuentes hídricas superficiales que sufren mayores trastornos y alteraciones en cuanto a su calidad fisicoquímica y bacteriológica por la recepción de descargas y vertimientos de aguas residuales de origen industrial y doméstico, las cuales son generadas principalmente en áreas urbanas o cabeceras municipales del Departamento. Desde este punto de vista se ha considerado como prioridad ordenar la fuente hídrica superficial denominada "RIO BLANCO" la cual nace en el Cordón Occidental de la Cordillera en el sistema volcánico Cumbal – Chiles en el municipio de Cumbal y atraviesa los municipios de Cumbal, Cuaspud, Guachucal y Aldana hasta desembocar sus aguas en el rio Guáitara en el sector del Puente de Rumichaca; ya que por su ubicación y su riqueza natural, sus aguas son captadas para uso y consumo humano de algunos sectores de los municipios de Cumbal, Ipiales, Cuaspud y Aldana y también ha permitido el desarrollo de importantes sectores productivos de estas poblaciones como lo son, entre otros, la ganadería y la agroindustria. Estas circunstancias han inducido en el deterioro de la calidad del curso principal del Río principalmente por la generación de vertimientos sobre el cuerpo de agua y por la falta de planificación que permita una administración eficiente del recurso hídrico en cuanto a términos de calidad y reglamentación de los usos demandados.

09 MAY 2011

CORPONARIÑO
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO

2010 Año Internacional de la Diversidad Biológica

308

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE

ARTICULO PRIMERO. Declarar el inicio del Proceso de Ordenación de la corriente hídrica superficial denominada "RIO BLANCO" la cual nace en el sistema volcánico Cumbal – Chiles en el municipio de Cumbal y atraviesa los municipios de Cumbal, Cuaspud, Guachucal y Aldana hasta desembocar sus aguas en el rio Guáitara en el sector del Puente de Rumichaca, de conformidad con la parte motiva de la presente.

ARTICULO SEGUNDO. Acorde con lo estipulado en el artículo 8 del Decreto 3930 de 2010, en el Proceso de Ordenación se desarrollarán las siguientes etapas: Declaratoria de Ordenamiento mediante Acto Administrativo, Diagnóstico de la situación ambiental actual del Río Blanco, Identificación de los Usos Potenciales del Recurso, Elaboración del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico para el cauce principal del Río Blanco y Declaración de Adopción del Plan de Ordenamiento mediante Acto Administrativo o Resolución.

ARTICULO TERCERO: El proceso de ordenación estará articulado con otros procesos misionales de la Corporación como lo son la Fijación de Metas de Reducción de Cargas Contaminantes para usuarios generadores de vertimientos en el departamento de Nariño determinadas mediante Acuerdo No. 025 del 19 de agosto de 2010, los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de los municipios de Cumbal, Cuaspud y Aldana, los Permisos de Vertimientos otorgados y en proceso de legalización en el área de influencia del cauce principal del río Blanco y los Objetivos de Calidad ya existentes para algunos tramos del Río; para generar como producto final escenarios ideales a corto, mediano y largo plazo que permitan la descontaminación y/o preservación de las condiciones y características naturales de la fuente hídrica.

ARTICULO CUARTO. Informar a los usuarios del recurso y propietarios de predios que se encuentren dentro del área de influencia de la fuente hídrica superficial en proceso de ordenamiento, que CORPONARIÑO en cumplimiento de sus funciones de máxima Autoridad Ambiental en el Departamento de Nariño, ejercerá labores de campo para el desarrollo de la fase Diagnóstica, para lo cual se solicita y requiere de la atención, acompañamiento y disponibilidad por parte de los encuestados para el suministro de la información requerida, lo cual se entenderá cumplido con la publicación del presente Acto Administrativo.

ARTICULO QUINTO: La presente Resolución rige a partir de la fecha de su publicación.

PUBLIQUESE Y CUMPLASE

Dada en San Juan de Pasto,

09 MAY 2011

MAURICIO RAMOS RAMOS
Director General
CORPONARIÑO

Proyectó: Alejandra V. / Mauricio B.

VoBo: M. Fernanda F.

Revisó: Ing. Yolanda Benavides R. CPF
Subdirectora de Conocimiento y Evaluación Ambiental
Dra. Teresa Enríquez Rosero
Jefe Oficina Jurídica

SECCION ARCHIVO Y CORRESPONDENCIA
CORPONARIÑO
- 9 MAY 2011

ANEXO B. Cronograma de ejecución para la formulación del plan de Ordenamiento y Reglamentación del Recurso Hídrico – PORH

FASES	ACTIVIDAD	ACCIONES	MRZO		ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				
DIAGNOSTICO	Reuniones Tecnicas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Actividades preliminares	Revisión, recopilación y analisis de la información existente.	X	X																	
	Acto administrativo por el cual se declara el inicio del Proceso de formulación del PORH	Elaboración de la propuesta del acto Administrativo	X	X																	
	Labores de Monitoreo	Coordinación con Laboratorio de la UDENAR - Logistica y Equipos		X																	
		Identificación de los tramos prioritarios con ayuda de la cartografia respectiva.			X	X															
		Muestreo 1 Invierno (Medición de caudales y toma de muestras)																			
		Muestreo 2 Verano (Medición de caudales y toma de muestras)																			
		Calcular del indice de calidad de agua en el cauce principal																			
		Elaboración de los informes técnicos de las labores de monitoreo.																			
		Socialización de las labores de monitoreo																			
	Censo de Usuarios	Recorrido por cauce principal y dilegenciamiento de las fichas de campo.			X	X	X	X													
		Identificar los vertimientos existentes que realizan las descargas sobre el cauce principal.			X	X	X	X													
		Identificar la demanda por uso de agua por categorias.			X	X	X	X													
		Identificar usos actuales y potenciales del recurso hidrico			X	X	X	X													
		Identificar la Infraestructura hidraulica existente			X	X	X	X													
		Consolidación de la información de campo							X	X	X										
		Elaboración del Informe técnico sobre vertimientos y calidad.								X	X	X									
		Elaboración del informe técnico sobre demanda, categorias de uso, infraestructura de captación etc.								X	X	X									
		Socialización de los resultados arojados en campo								X	X	X									

PROSPECTIVA	Usos del Agua y Criterios de Calidad.	Análisis de información de campo											X	X	X						
		Informe sobre usos actuales y potenciales del recurso.											X	X	X						
	Prospectiva (Generación de Escenarios.) - MODELACIÓN	Proponer la Topologia respectiva sobre el cauce principal de la corriente objeto de estudio.											X	X	X						
		Establecer los perfiles de calidad											X	X	X						
		Consolidar la línea base y cuantificar las cargas contaminantes											X	X	X						
		Analisis de la informacion fase I y II Rio Guaitara											X	X	X						
		Analisis preeliminar para aplicar modelo														X	X	X	X	X	X
		Cargue del modelo Q2kw																			
		Corrida y calibración del modelo.																			
		Analisis de resultados																			
		Planteamiento de escenarios de calidad para los usuarios generadores de vertimientos y la corriente receptora																			
		Elaboración del informe técnico sobre Modelación y analisis de los escenarios planteados.																			
		Socialización de los escenarios planteados.																			
	OBJETIVOS DE CALIDAD	Evaluación de los objetivos de calidad planteados																			
		Planteamiento y propuesta de los objetivos de calidad para los afluentes al cauce principal de la corriente a reglamentar.																			
		Actividades de concertación y socialización correspondiente a la reglametación de vertimientos y objetivos de calidad																			
		Propuesta del acto administrativo por el cual se establecen los objetivos de calidad.																			
		Socialización de los objetivos de calidad propuestos con los actores involucrados.																			
		informe de actividades																			

FORMULACIÓN	METAS DE REDUCCIÓN Y REGLAMENTACIÓN DE VERTIMIENTOS	Informe consolidado de oferta y demanda hídrica, módulos de consumo, caudal ambiental																			
		Análisis de las metas de reducción																			
		Propuesta de metas de reducción																			
		Propuesta de reglamentación de vertimientos																			
		Propuesta de acto administrativo de reglamentación de vertimientos																			
		Socialización y concertación con los usuarios involucrados sobre las propuestas establecidas																			
	FORMULACIÓN	Diseño de ficha de proyectos																			
		Propuesta de proyectos de descontaminación																			
		Planteamiento de indicadores de seguimiento																			
	INFORME FINAL DE ORDENACIÓN DE CALIDAD	Entrega del documento PORH del la corriente a ordenar.																			
		Propuesta del acto Administrativo de Ordenación del Recurso Hidrico																			
		Socialización de la propuesta y concertacion con los actores involucrados.																			

ANEXO C. Datos Meteorológicos Estación San Luis, Aldana – IDEAM

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mms)

FECHA DE PROCESO : 2010/04/30 ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

LATITUD 0051 N	TIPO EST SP		DEPTO NARI#O	FECHA-INSTALACION	1941-JUL
LONGITUD 7740 W	ENTIDAD 01	IDEAM	MUNICIPIO ALDANA	FECHA-SUSPENSION	
ELEVACION 2961 m.s.n.m	REGIONAL 07	NARINO-CAUCA	CORRIENTE GUAITARA		

A#O	EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL
1941	1	01							4.0	16.0	44.0	37.6	108.0	22.7	232.3 3
1945	1	01	60.3	27.2	21.2	73.7	72.4	16.0	40.3	16.0	31.8	84.9	91.7	98.7	634.2
1946	1	01	22.9	7.7	10.7	33.1	42.2	30.5	4.6	31.8	11.1	2.0	6.0	8.6	211.2
1947	1	01	60.8	39.0	42.6	28.5	21.5	42.2	19.0	81.0	83.7	90.2	39.5	30.8	578.8
1948	1	01	27.1	46.1	63.0	66.9	29.0	9.0	17.7	4.8	7.8	35.4	27.1	74.3	408.2
1949	1	01	60.6	9.7	39.9	66.0	61.0	17.3	15.6	11.1	7.4	39.7	72.9	6.2	407.4
1950	1	01	101.2	153.7	166.0	80.5	145.1	47.2	22.3	22.5	35.2	103.8	40.7	28.0	946.2
1951	2	01	131.6	132.8	141.5	66.2	121.5	26.9	38.6	9.5	7.5	155.5	184.0	48.2	1063.8
1952	1	01	67.3	99.2	106.0	67.5	43.2	59.3	34.8	22.8	17.3	54.1	104.4	90.5	766.4
1953	2	01	86.8	22.5	79.8	73.2	79.9	11.1	28.6	2.5	31.6	156.3	130.1 3		702.4 3
1958	4	02							34.0	60.0	22.0	117.0	84.0	47.0	364.0 3
1961	2	01	80.0	47.0	74.0	109.0	46.0	73.0	78.0	24.0	47.0	88.0	109.0	17.0	792.0
1962	2	01	68.0	65.0	79.0	79.0	54.0	84.0	32.0	61.0	52.0	206.0	232.0	133.0	1145.0
1963	2	01	157.0	270.0	26.0	108.0 8	72.0 8	69.0 8	54.0 8	2.0	4.0	9.0	30.0	19.0	820.0
1964	2	01	34.0 6	96.0 6	37.0 6	79.0 6	40.0 6	93.0 6	48.0 6	56.0 6	62.0 6	81.0 6	65.0 6	103.0 6	794.0
1965	2	01	79.0 6	34.0 6	41.0 6	143.0 6	76.0 6	34.0 6	52.0 6	43.0 6	68.0 6	124.0 6	128.0 6	119.0 6	941.0
1966	2	01	40.0 6	82.0 6	167.0 6	68.0 6	61.0 6	64.0 6	60.0 6	47.0 6	54.0 6	91.0 6	176.0 6	224.0 6	1134.0
1967	2	01	98.0 6	91.0 6	74.0 6	80.0 6	64.0 6	63.0 6	57.0 6	40.0 6	40.0 6	107.0 6	104.0 6	88.0 6	906.0
1968	2	01	88.0 6	58.0 6	121.0 6	88.0 6	40.0 6	125.0 6	58.0 6	44.0 6	49.0 6	221.8	111.0 6	60.0 6	1063.8
1969	2	01	142.0 6	46.2 6	76.0 6	101.0 6	80.0 6	63.0 6	89.0 6	51.0 6	59.0 6	140.0 6	83.0 6	81.7 3	1011.9 3
1970	2	01	89.0 6	112.0 6	85.8	48.9	236.5	121.2	27.5	53.5	35.6	154.4	209.0	57.0	1230.4
1971	2	01	152.9	87.5	126.4	120.2	33.9	63.7	84.2	16.8	89.1	132.5	117.3	128.0	1152.5
1972	2	01	165.7	126.1	121.8	194.5	57.6	37.7	32.0	59.0	30.7	86.3	165.4	67.2	1144.0
1973	2	01	26.6	64.1	50.1	62.0	112.0	63.0	65.4	47.6	92.5	86.4	128.7	91.7	890.1
1974	2	01	58.4	101.3	142.7	103.2	81.5	52.4	86.5	19.1	83.9	154.2	155.7	166.6	1205.5

1975	2	01	64.4	164.3	47.8	78.8	80.0	127.4	67.7	32.7	36.9	150.3	167.0	119.4	1136.7
1976	2	01	66.5	91.2	156.9	132.9	88.5	54.0 6	41.0 6	44.0 6	59.8	109.9	113.6	89.1	1047.4
1977	2	01	15.7	68.7	60.2	182.7	42.2	44.2	55.8	57.4	114.3	52.0	69.3	90.0	852.5
1978	2	01	48.0	32.6	103.1	144.2	57.1	62.3	38.0	22.3	36.6	15.8	64.1	129.2	753.3
1979	2	01	38.1	36.6	89.4	114.9	93.7	40.6	22.7	90.9	52.5	67.3	83.6	58.2	788.5
1980	2	01	84.1	90.6	66.2	127.3	42.6	49.6	29.9	28.5	51.1	149.3	117.8	97.9	934.9
1981	2	01	29.9	31.2	113.7	66.2	73.4	39.5	44.7	49.7	20.5	31.9	199.8	105.8	806.3
1982	2	01	129.7	43.5	135.6	173.5	100.5	15.8	62.2	30.0	27.3	127.8	65.6	139.8	1051.3
1983	2	01	44.1	67.5	152.1	127.5	68.9	42.7	30.6	32.3	36.7	87.1	56.6	141.0	887.1
1984	2	01	203.0	92.6	113.8	126.5	97.1	44.6	43.2	36.3	74.8	125.3	165.8	28.9	1151.9
1985	2	01	117.1	31.1	70.7	98.6	103.9	36.6	30.2	23.9	67.3	50.7	66.7	96.0	792.8
1986	2	01	88.3	68.0	132.1	81.5	76.0	31.8	19.8	21.1	27.9	122.3	71.6	36.5	776.9
1987	2	01	50.0	42.4	38.8	130.0	110.6	10.8	45.1	45.7	31.8	120.1	100.6	82.9	808.8
1988	2	01	63.2	99.7	57.9	140.1	81.7	96.1	31.1	67.8	63.5	123.2	179.8	128.6	1132.7
1989	2	01	103.9	63.9	95.8	85.2	34.5	115.1	35.3	29.5	44.7	84.2	32.3	72.0	796.4
1990	2	01	51.0	81.3	47.4	49.4	71.3	53.5	32.7	17.4	15.6	117.6	72.6	61.4	671.2
1991	2	01	42.1	73.1	147.7	76.0	77.1	56.3	51.3	39.2	12.3 3	37.8	164.1	71.5	848.5 3
1992	2	01	24.1	51.4	47.1	41.1	74.9	15.7	29.9	47.3	73.2	22.8	62.9	117.0	607.4
1993	2	01	67.9	95.4	129.4	127.6	91.8	23.5	46.6	26.9	37.7	38.4	161.3	100.9	947.4
1994	2	01	88.9	78.0	82.7	160.5	58.2	31.2	32.7	49.8	40.7	108.3	93.6	56.0	880.6

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mms)

FECHA DE PROCESO : 2010/04/30 ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

LATITUD 0051 N	TIPO EST	SP	DEPTO	NARI#O	FECHA-INSTALACION 1941-JUL
LONGITUD 7740 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	ALDANA	FECHA-SUSPENSION
ELEVACION 2961 m.s.n.m	REGIONAL	07 NARINO-CAUCA	CORRIENTE	GUAITARA	

A#O	EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL
1995	2	01	25.6	30.3	60.3 9	63.5	52.2	40.4	59.3	24.9	9.8	39.2	103.1	95.9	604.5
1996	2	01	128.4	132.9	139.7	105.2	108.9	74.8	16.2	39.6	35.1	113.4	58.4	73.9	1026.5
1997	2	01	162.4	61.3	152.7	46.9	52.2	66.5	29.5	18.9	58.3	67.6	85.7	52.7	854.7
1998	2	01	33.6	24.5	83.6	58.1	154.9	45.3	53.1	68.6	42.7	97.9	140.5	62.8	865.6
1999	1	01	76.1	181.6	78.8	122.8	103.6	87.9	42.4	29.1	99.2	58.2	83.3	279.4	1242.4
2000	1	01	131.4	160.2	89.9	98.6	229.9	110.2	49.3	28.1	86.3	31.9	25.8	53.1	1094.7
2001	1	01	39.0	64.5	42.0	86.3	56.4	41.3	53.0	9.1	30.4	7.5	144.9	46.1	620.5
2002	1	01	64.8	48.2	66.6	110.6	54.4	50.2	30.3	26.2	22.7	110.9	92.2	72.4	749.5
2003	1	01	18.9	33.8	64.8	56.2	52.5	55.7	65.9	12.0	52.6	87.4	68.5	124.3	692.6
2004	1	01	36.3	45.9	47.7	120.0	56.7	35.2	32.2	12.0	74.1	106.4	65.3	93.1	724.9
2005	1	01	54.6	84.2	125.0	137.3	93.5	45.8	24.6	19.2	36.0	114.3 3	81.4	183.0	998.9 3
2006	1	01	95.7	65.9 3	92.4	109.9	23.2	82.6	39.8	35.0	45.4	41.5	129.9	90.4	851.7 3
2007	1	01	48.6	14.6	84.3	108.9	54.7	40.1	44.3	42.5	21.2	141.1	105.3	129.9	835.5
2008	1	01	82.2	127.8	184.2	134.1	96.7	61.9	19.0	29.2	30.3	125.2	71.5	95.2	1057.3
2009	1	01	102.6	108.0	136.5	86.0	55.2	24.1	29.8	19.6	13.1	121.0	52.6	104.2	852.7
2010	1	01	12.5	48.5	43.7										104.7 3
MEDIOS			75.1	75.5	89.4	97.4	76.5	53.8	41.0	34.1	44.1	92.7	102.0	87.9	869.6
MAXIMOS			203.0	270.0	184.2	194.5	236.5	127.4	89.0	90.9	114.3	221.8	232.0	279.4	279.4
MINIMOS			12.5	7.7	10.7	28.5	21.5	9.0	4.0	2.0	4.0	2.0	6.0	6.2	2.0

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES No DIAS MENSUALES DE PRECIPITACION

FECHA DE PROCESO : 2010/04/30 ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

LATITUD	0051 N	TIPO EST	SP	DEPTO	NARI#O	FECHA-INSTALACION 1941-JUL
LONGITUD	7740 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	ALDANA	FECHA-SUSPENSION
ELEVACION	2961 m.s.n.m	REGIONAL	07 NARINO-CAUCA	CORRIENTE	GUAITARA	

A#O	EST	ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR ANUAL *
1941	1	01							3	2	6	10	17	8	46 3
1945	1	01	13	8	11	19	10	7	14	7	7	18	18	13	145
1946	1	01	6	10	5	5	12	15	6	16	10	10	13	15	123
1947	1	01	10	4	10	15	10	11	4	17	16	19	14	15	145
1948	1	01	13	15	17	15	14	5	10	6	3	6	5	10	119
1949	1	01	14	9	22	13	14	11	14	13	9	15	15	9	158
1950	1	01	16	16	20	15	16	16	12	9	7	17	18	13	175
1951	2	01	18	19	19	16	19	12	13	6	4	18	19	10	173
1952	1	01	14	13	16	10	14	18	8	15	6	15	8	14	151
1953	1	01	17	9	11	16	13	11	19	6	6	15	11 3		134 3
1958	4	02							18	11	11	13	12	8	73 3
1968	2	01										20			20 3
1969	2	01												13 3	13 3
1970	2	01			13	9	12	14	4	8	14	13	22	12	121 3
1971	2	01	12	10	23	13	8	15	12	8	13	13	13	15	155
1972	2	01	19	15	16	18	16	10	17	14	19	19	23	14	200
1973	2	01	16	19	20	19	20	21	24	20	15	19	25	21	239
1974	2	01	17	18	25	18	24	21	24	22	20	24	22	24	259
1975	2	01	26	20	16	18	23	23	22	18	15	23	22	20	246
1976	2	01	20	17	24	21	24				17	19	24	26	192 3
1977	2	01	9	16	24	26	18	20	26	23	26	16	22	16	242
1978	2	01	18	16	22	26	22	21	22	18	16	15	17	27	240
1979	2	01	13	7	17	23	18	15	16	23	18	19	18	19	206
1980	2	01	19	18	19	23	23	22	23	15	16	17	21	20	236
1981	2	01	10	15	22	24	17	20	13	18	15	8	26	23	211
1982	2	01	18	19	24	25	25	21	24	20	20	20	22	22	260
1983	2	01	19	19	23	21	22	25	22	16	25	17	19	21	249
1984	2	01	24	22	23	20	26	23	20	15	18	26	24	15	256

1985	2	01	18	15	21	20	25	19	24	18	18	15	15	24	232	
1986	2	01	19	16	21	19	19	22	20	18	18	24	20	19	235	
1987	2	01	17	18	12	21	21	15	19	20	14	20	18	20	215	
1988	2	01	11	17	20	25	17	24	20	21	20	25	25	22	247	
1989	2	01	23	20	20	20	20	28	18	19	15	20	20	19	242	
1990	2	01	23	16	23	25	26	26	17	17	13	22	20	20	248	
1991	2	01	15	16	25	20	25	19	21	23	13	3	15	26	20	238	3
1992	2	01	18	15	19	16	23	20	20	20	20	20	15	22	228	
1993	2	01	16	19	27	13	26	25	24	22	22	16	23	21	254	
1994	2	01	21	19	18	22	24	22	23	22	20	17	20	24	252	
1995	2	01	16	8	24	24	23	21	20	14	12	15	19	21	217	
1996	2	01	21	27	25	22	23	18	15	18	15	20	13	21	238	
1997	2	01	22	24	23	23	26	19	20	19	17	14	18	14	239	
1998	2	01	15	9	19	20	22	19	20	21	14	21	21	18	219	
1999	1	01	26	25	20	25	19	25	21	10	24	14	20	23	252	
2000	1	01	19	19	21	19	25	24	22	25	21	17	18	21	251	
2001	1	01	20	18	17	19	21	21	19	17	16	7	21	22	218	

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES No DIAS MENSUALES DE PRECIPITACION

FECHA DE PROCESO : 2010/04/30 ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

LATITUD	0051 N	TIPO EST	SP	DEPTO	NARI#O	FECHA-INSTALACION	1941-JUL
LONGITUD	7740 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	ALDANA	FECHA-SUSPENSION	
ELEVACION	2961 m.s.n.m	REGIONAL	07 NARINO-CAUCA	CORRIENTE	GUAITARA		

A#O	EST	ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR ANUAL *
2002	1	01	18	17	17	19	25	20	20	19	16	20	23	17	231
2003	1	01	10	18	20	20	25	18	22	13	16	21	20	21	224
2004	1	01	13	13	19	18	25	26	21	12	14	25	22	15	223
2005	1	01	21	17	20	24	21	21	14	10	17	21 3	11	26	223 3
2006	1	01	26	18 3	19	25	18	19	16	18	11	19	24	15	228 3
2007	1	01	17	9	18	26	19	22	16	23	17	23	21	24	235
2008	1	01	21	22	16	24	24	18	18	21	12	24	24	23	247
2009	1	01	28	18	21	21	17	23	20	20	14	17	18	20	237
2010	1	01	16	20	14										50 3
MEDIOS			17	16	19	20	20	19	18	16	15	18	19	18	215
MAXIMOS			28	27	27	26	26	28	26	25	26	26	26	27	28.0
MINIMOS			6	4	5	5	8	5	3	2	3	6	5	8	2.0

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES MAXIMOS MENSUALES DE PRECIPITACION (mms)
EN 24 HORAS

FECHA DE PROCESO : 2010/04/30 ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

LATITUD	0051 N	TIPO EST	SP	DEPTO	NARI#O	FECHA-INSTALACION	1941-JUL
LONGITUD	7740 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	ALDANA	FECHA-SUSPENSION	
ELEVACION	2961 m.s.n.m	REGIONAL	07 NARINO-CAUCA	CORRIENTE	GUAITARA		

A#O	EST	ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR ANUAL *
1941	1	01							2.0	15.0	18.0	17.4	32.0	13.8	32.0 3
1945	1	01	26.7	9.0	9.5	9.6	37.7	8.0	12.0	7.5	20.4	16.8	15.9	36.0	37.7
1946	1	01	9.2	3.0	7.5	14.9	7.8	7.5	3.0	13.0	7.5	.5	1.1	3.4	14.9
1947	1	01	40.0	24.0	15.4	7.0	6.5	11.0	10.0	12.0	20.0	30.0	8.0	8.0	40.0
1948	1	01	8.1	7.1	19.8	17.0	13.1	3.1	6.0	3.0	7.6	16.4	10.7	27.2	27.2
1949	1	01	16.4	4.0	5.0	33.0	18.1	6.5	3.0	3.4	1.4	15.0	19.0	2.0	33.0
1950	1	01	37.0	23.5	29.0	27.5	55.0	10.0	4.5	6.5	16.5	29.4	11.0	13.2	55.0
1951	2	01	25.0	19.5	25.0	16.0	30.0	7.0	11.0	4.0	5.0	32.0	20.0	12.0	32.0
1952	1	01	23.0	26.0	22.0	31.0	11.3	19.0	15.2	5.5	9.0	12.8	51.0	17.2	51.0
1953	1	01	24.2	9.8	33.9	29.1	15.2	4.5	4.6	1.2	24.5	26.7	55.0 3		55.0 3
1958	4	02							4.0	16.0	4.0	28.0	22.0	17.0	28.0 3
1968	2	01										42.8			42.8 3
1969	2	01												16.2 3	16.2 3
1970	2	01			21.0	27.0	55.0	36.0	20.6	29.0	7.5	54.6	29.4	30.0	55.0 3
1971	2	01	45.0	25.0	27.0	36.2	13.0	12.2	31.0	6.0	38.0	35.2	29.0	41.0	45.0
1972	2	01	36.0	33.7	25.2	38.7	13.6	15.0	8.4	12.6	9.2	23.5	28.7	20.3	38.7
1973	2	01	5.0	15.8	21.9	25.0	45.4	13.1	15.2	14.8	22.9	16.2	24.4	16.4	45.4
1974	2	01	15.0	16.6	17.0	34.1	19.3	8.3	23.7	3.4	39.3	26.8	25.6	45.0	45.0
1975	2	01	19.1	25.6	12.8	17.9	23.0	20.5	11.6	6.9	6.2	30.5	55.7	17.0	55.7
1976	2	01	28.0	13.4	40.0	27.5	20.6				17.2	20.2	19.0	17.5	40.0 3
1977	2	01	10.1	18.2	8.3	25.5	15.2	9.0	13.3	29.1	44.8	15.2	16.9	17.7	44.8
1978	2	01	10.3	7.0	15.4	39.3	15.0	12.7	8.6	5.2	10.4	3.2	16.4	43.4	43.4
1979	2	01	15.0 1	9.1	15.4	36.5	21.2	8.8	5.1	21.4	8.7	25.5	12.6	20.2	36.5
1980	2	01	19.4	27.3 1	14.2	30.0	15.2	18.0	6.2	11.6	20.4	60.9	19.0	23.7 1	60.9
1981	2	01	11.8	7.2	24.1	13.2	14.2	16.4	21.3 1	17.8	8.0	15.0	30.0	33.2	33.2
1982	2	01	23.3	10.9	27.9	25.3	19.9	4.1	17.8	7.2	3.9	24.8	20.9	23.8	27.9
1983	2	01	23.1	26.4	22.3	33.6	12.0	11.7 1	4.0	6.1	8.4	40.8	18.8	22.7	40.8
1984	2	01	31.4	22.3	22.5	22.3	11.6	7.2	13.0	14.5	14.5	24.8 1	24.1	9.0	31.4

1985	2	01	22.7	6.5	14.2	20.6	18.5	8.4	8.5	4.7	13.5	11.7	13.4	19.7	22.7
1986	2	01	23.3	11.1	26.7	31.4	18.1	7.8	4.3	3.6	14.9	16.4	16.1	8.8	31.4
1987	2	01	28.8	11.8	20.9	31.5	29.9	1.9	8.1	19.6	8.5	29.4	23.2	34.7	34.7
1988	2	01	21.2	21.2	18.0	21.8	33.2	23.1	11.6	13.8	15.7	24.6	24.1	17.8	33.2
1989	2	01	25.4	11.8	18.6	28.2	5.0	18.6	7.1	9.0	10.7	43.4	15.2	31.2	43.4
1990	2	01	9.6	27.1	11.2	10.7	14.9	27.1	6.5	7.6	5.4	18.9	28.8	17.5	28.8
1991	2	01	13.8	27.5	34.0	16.3	26.5	13.8	10.9	5.5	3.0 3	21.7	43.6	20.9	43.6 3
1992	2	01	8.3	18.0	33.5	11.8	18.0	4.3	6.0	23.3	19.5	6.4	20.7	23.2	33.5
1993	2	01	19.8	32.3	18.2	48.7	17.9	3.1	14.2	7.2	11.9	10.9	41.8	19.2	48.7
1994	2	01	16.3	17.4	25.9	48.2	22.6	5.9	6.0	12.8	11.2	30.4	13.5	10.8	48.2
1995	2	01	15.7	20.0	31.7	12.9	9.1	11.7	10.6	6.5	3.6	12.7	21.0	27.3	31.7
1996	2	01	24.0	18.5	17.7	17.7	19.6	14.8	5.2	9.3	15.1	32.6	27.7	12.7	32.6
1997	2	01	26.2	10.0	27.0	15.3	18.3	22.2	6.8	3.0	25.5	18.8	16.4	21.1	27.0
1998	2	01	10.6	11.4	34.3	9.9	40.6	8.8	10.9	29.9	14.0	17.6	26.8	14.1	40.6
1999	1	01	8.4	37.0	18.7	35.0	19.8	13.4	17.4	10.3	23.7	19.4	13.4	32.3	37.0
2000	1	01	18.7	26.7	19.8	16.8	35.3	25.7	12.6	4.4	18.4	4.7	4.1	13.0	35.3
2001	1	01	7.0	20.8	8.2	24.4	15.0	12.3	14.6	1.5	17.1	4.6	51.9	9.4	51.9

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES MAXIMOS MENSUALES DE PRECIPITACION (mms)
EN 24 HORAS

FECHA DE PROCESO : 2010/04/30 ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

LATITUD	0051 N	TIPO EST	SP	DEPTO	NARI#O	FECHA-INSTALACION 1941-JUL
LONGITUD	7740 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	ALDANA	FECHA-SUSPENSION
ELEVACION	2961 m.s.n.m	REGIONAL	07 NARINO-CAUCA	CORRIENTE	GUAITARA	

A#O	EST	ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR ANUAL *
2002	1	01	22.5	21.6	20.7	32.5	10.1	9.8	6.2	9.4	9.1	28.2	15.2	14.4	32.5
2003	1	01	11.6	15.8	14.8	15.2	20.2	18.1	21.2	4.0	19.9	17.2	17.1	20.0	21.2
2004	1	01	6.0	9.1	8.4	22.7	8.6	5.0	5.4	3.8	37.2	30.6	11.3	22.6	37.2
2005	1	01	13.3	17.9	26.3	36.0	18.0	12.4	4.6	7.0	11.2	25.3 3	19.8	21.4	36.0 3
2006	1	01	12.9	33.9 3	15.8	17.9	8.0	29.4	12.3	4.8	12.5	11.8	19.2	18.5	33.9 3
2007	1	01	18.0	3.1	24.0	20.2	14.8	5.8	17.2	9.8	7.4	18.9	29.2	22.0	29.2
2008	1	01	18.9	19.4	35.7	32.2	19.9	27.4	2.6	4.7	12.4	31.5	9.9	23.3	35.7
2009	1	01	20.8	23.1	24.9	26.1	21.8	4.1	6.5	2.8	3.6	27.4	21.4	23.7	27.4
2010	1	01	3.8	7.3	11.8										11.8 3
MEDIOS			19.0	17.6	20.9	24.9	20.3	12.6	10.2	9.8	14.5	23.1	22.8	20.5	18.0
MAXIMOS			45.0	37.0	40.0	48.7	55.0	36.0	31.0	29.9	44.8	60.9	55.7	45.0	60.9
MINIMOS			3.8	3.0	5.0	7.0	5.0	1.9	2.0	1.2	1.4	0.5	1.1	2.0	0.5

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (oC)

FECHA DE PROCESO: 2010/04/30 ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

LATITUD	0051 N	TIPO EST	SP	DEPTO	NARI#O	FECHA-INSTALACION	1941-JUL
LONGITUD	7740 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	ALDANA	FECHA-SUSPENSION	
ELEVACION	2961 m.s.n.m	REGIONAL	07 NARINO-CAUCA	CORRIENTE	GUAITARA		

A#O	EST	ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR ANUAL *
1941	1	01							12.4 3	12.6	13.7	14.4	14.0	14.1	13.5 3
1945	1	01			14.1 3	14.2	14.4 3	14.2	12.8	13.0	13.4	13.9	13.5	13.2	13.7 3
1946	1	01	14.0	13.9	12.5	11.6	11.3	10.4	9.9	9.5	10.2	11.5	11.7	11.4	11.5
1947	1	01	11.9	11.5	11.6	11.1	11.3	10.5	10.5	10.8	10.9	11.9	11.6	11.3	11.2
1948	1	01	11.8	11.9	12.0	11.7	11.7	10.7	10.2	9.7	10.8	11.6	12.5	11.7	11.4
1949	1	01	11.9	11.2	11.5	11.6	11.5	11.0	9.9	10.5	10.5	11.8	11.6	11.4	11.2
1950	1	01	11.0	11.1 3	11.2 3	11.4	11.5	11.0 3	9.5	9.9 3	10.4	11.3 3	11.3	11.8 3	11.0 3
1951	1	01	10.8 3	10.5 3	11.7	10.9 3	11.3 3	11.0	9.7 3	10.9	11.1 3	11.3	11.8	11.8 3	11.1 3
1952	1	01	11.7 3	11.5	11.5 3	11.7 3	11.8	10.7 3	10.0 3	9.9 3	11.0	11.5 3	12.7 3	11.8	11.3 3
1953	1	01	11.1 3	11.9	12.0 3	11.7	11.8 3	11.1	9.9 3	10.7 3					11.3 3
1970	2	01			12.2									12.4	12.3 3
1971	2	01						10.8	10.0	10.4	10.4 3	11.4 3			10.6 3
1972	2	01	11.0 3	11.5	11.8	11.4	12.2 3	11.2 8	10.9	10.8	11.2	11.7	12.3	10.9	11.4 3
1973	2	01	11.0 3	11.3	11.5	11.5 3	11.7 8	11.2 8	11.2	10.7 8	11.5	12.0	12.1	11.2	11.4 3
1974	2	01	10.9	11.4	11.2 8	10.8	10.5	10.2	10.3	9.6 8	10.0 8	10.4	11.0	10.4	10.6
1975	2	01	9.9	10.7	10.6	10.8	10.6	9.8	9.2	9.5	9.9	10.2	10.6	10.3	10.2
1976	2	01	10.2	10.4	11.0	11.1	10.8	9.9	9.2 3	9.3	9.7	10.9	10.6	10.7	10.3 3
1977	2	01	11.2	10.7	11.2	11.0	10.9	10.3	10.0	10.0	10.2	11.3	11.4	11.6	10.8
1978	2	01	11.0 3	12.1 3	11.5 3	11.7	11.2 3	10.1	9.9	9.3 3	10.6 3	11.5	11.5	11.5 3	11.0 3
1979	2	01	11.4 8	11.5	11.7 3	11.5	11.4 3	10.4 3	10.2 8	10.7 3	10.7	11.2 3	11.5 8	11.5 8	11.1 3
1980	2	01	11.3 8	11.4 8	11.5 8	11.5 8	11.3 8	10.7 8	10.0 8	10.1 8	10.5 8	11.2 8	11.4 8	11.3 8	11.0
1981	2	01	11.2 8	11.2 8	11.3 8	11.3 8	11.2 8	10.5 8	9.5 3	10.6 3	9.7 3	11.2 3	11.6 3	11.3	10.9 3
1982	2	01	11.4	11.3 3	11.5	11.0 3	11.3	10.7	10.0	9.9	11.3	11.4	11.9 3	12.2 3	11.2 3
1983	2	01	12.4 3	11.8	12.6 3	12.5 3	12.2	11.0	10.2	10.2	10.1	11.0	11.5	10.9	11.4 3
1984	2	01	10.4 3	11.0	11.2	11.1 3	11.0 3	10.7	9.7	10.3	10.2 3	10.8	10.6	11.4	10.7 3
1985	2	01	11.3	10.3	11.0	10.8	10.2	9.6	8.3	9.0	9.6	10.7	10.2	11.0	10.2
1986	2	01	10.7	10.7	10.2 3	11.1	10.5	9.9	9.0	9.4	9.8	11.0	10.7	10.9	10.3 3
1987	2	01	10.7	11.0	11.2	11.0	11.0	10.6	10.4	10.2	10.5	11.3	11.3	11.0	10.9

1988	2	01	11.6	11.4	10.9	11.1	11.1	10.4	9.7	9.7	10.2	10.5	11.0 3	10.3	10.7 3
1989	2	01	10.4 3	10.4 3	10.4	10.6	10.7	10.2	9.5	9.6 3	9.9	10.9	11.4	11.2	10.4 3
1990	2	01	11.0	11.6	11.3 3	11.3	11.0	10.8 3	9.8 3	9.8	10.5	11.5	11.3	11.0	10.9 3
1991	2	01	11.3	11.1	11.7	11.0	11.5	10.9	10.0	9.0	10.5	9.9	11.1	11.2	10.8
1992	2	01	10.8	11.2	11.6 3	11.4	11.1	10.6	9.2	9.9 3	10.3	10.4	11.3	11.3	10.8 3
1993	2	01	10.8	10.8	10.5	11.1	11.2	10.2 8	9.6 8	9.6 8	10.1	10.4	10.6	11.3	10.5
1994	2	01	10.7	10.9	10.8	10.7	11.0	10.2	9.7	9.7 8	10.1	10.9	10.8	11.1	10.6
1995	2	01	10.7	11.0	11.2	11.4	10.8	10.8	10.3	10.3	10.3	11.1	11.4	11.0	10.9
1996	2	01	10.6	10.6	10.9	11.0	10.8 8	10.2	9.6	9.5	10.0 8	10.7	10.5	10.3	10.4
1997	2	01	10.9	10.5	11.3	11.3	11.4	11.0	9.8	10.2	11.1	11.9	11.8	11.5	11.1
1998	2	01	11.9	13.2	12.6	13.1	12.1	11.1	10.4	10.4	10.9	11.3	11.8	11.4	11.7
1999	1	01	11.3	11.2	11.2	11.1	10.6	10.6	9.8	9.4	10.6	10.5	11.3	11.3	10.7
2000	1	01	11.0	11.0	11.1	11.2	11.2	10.9	10.1	9.9	10.5	10.8	11.5	11.3	10.9
2001	1	01	10.4	11.0	11.2	11.1	11.2	10.2	10.7	9.9	10.6	12.3	11.7	12.4	11.1
2002	1	01	11.5	12.1	11.8	11.4	11.5	10.5	11.1	10.4	10.8	10.9	11.2 3	11.9	11.3 3
2003	1	01	11.5	11.9	11.4	11.7	11.6	10.9	10.1	10.9	11.2	11.7	11.7	11.4	11.3
2004	1	01	11.9	11.5	11.6	11.9	11.5	10.5	10.3	10.2	10.8	11.7	11.9	11.8	11.3

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (oC)

FECHA DE PROCESO : 2010/04/30

ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

LATITUD	0051 N	TIPO EST	SP	DEPTO	NARI#O	FECHA-INSTALACION 1941-JUL
LONGITUD	7740 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	ALDANA	FECHA-SUSPENSION
ELEVACION	2961 m.s.n.m	REGIONAL	07 NARINO-CAUCA	CORRIENTE	GUAITARA	

A#O	EST	ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR ANUAL *
2005	1	01	11.5	12.1	11.8	11.9	11.7	11.2	10.5	10.4	10.8	11.8	11.9	11.5	11.4
2006	1	01	11.6	11.9	11.8	11.5	11.5	10.8	10.2	10.3	10.4	11.8	11.9	12.0	11.3
2007	1	01	11.7	11.1	11.7	12.0	11.8	10.7	10.5	10.2	10.1	11.4	11.5	11.3 3	11.2 3
2008	1	01	11.4	10.9	11.0	11.4	11.4	11.1	10.4	10.6	10.9	11.0	11.7	11.8	11.1
2009	1	01	11.6	11.6	12.1	11.7	11.4	11.2	10.7	11.2	10.9	11.7	12.4	12.1	11.6
2010	1	01	11.4	12.5	12.1										12.0 3
MEDIOS			11.2	11.3	11.5	11.4	11.3	10.7	10.1	10.2	10.6	11.3	11.5	11.4	11.1
MAXIMOS			14.0	13.9	14.1	14.2	14.4	14.2	12.8	13.0	13.7	14.4	14.0	14.1	14.4
MINIMOS			9.9	10.3	10.2	10.6	10.2	9.6	8.3	9.0	9.6	9.9	10.2	10.3	8.3

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES MAXIMOS MENSUALES DE TEMPERATURA (oC)

FECHA DE PROCESO : 2010/04/30 ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

LATITUD	0051 N	TIPO EST	SP	DEPTO	NARI#O	FECHA-INSTALACION	1941-JUL
LONGITUD	7740 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	ALDANA	FECHA-SUSPENSION	
ELEVACION	2961 m.s.n.m	REGIONAL	07 NARINO-CAUCA	CORRIENTE	GUAITARA		

A#O	EST	ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR ANUAL *
1945	1	01			18.3	18.5	18.0	18.5	17.3	16.8	18.5	18.5	18.0	18.4	18.5 3
1946	1	01	18.0	17.5	18.0	16.5	17.4	14.8	16.0	14.8	14.8	18.6	19.0	17.4	19.0
1947	1	01	19.4	20.2	20.0	17.0	17.0	15.8	16.0	19.2	17.6	19.0	19.2	22.0	22.0
1948	1	01	21.6	21.9	20.0	17.5	17.0	15.0	16.2	16.0	18.4	18.0	23.3	20.0	23.3
1949	1	01	22.0											19.5	22.0 3
1950	1	01	17.5	17.5	17.3	18.0 3	17.5	16.5	16.0	17.0 3	18.0				18.0 3
1951	1	01			22.0			21.0	20.0	21.5	21.0	22.0	22.0		22.0 3
1952	1	01	24.2 3	23.0	22.5 3	21.5	21.0	21.0 3	15.0 3	18.5 3	18.4	19.9	21.5	18.0	24.2 3
1953	1	01	17.6 3	19.2	19.2	17.9	18.5 3	21.0 3	19.0						21.0 3
1970	2	01			18.4	19.2	17.2 3		16.0	16.2	17.2	18.2	18.0	17.2	19.2 3
1971	2	01				18.4		15.6	14.0						18.4 3
1972	2	01	17.2								17.6	20.0	19.0	18.4	20.0 3
1973	2	01	20.6	18.8	19.0	18.0	20.2							17.4	20.6 3
1974	2	01	20.0	17.0	17.2	17.8	18.4	18.0	18.0	17.2	17.2	21.6	17.6 3	18.0	21.6 3
1975	2	01	17.6	19.4	17.2	18.8	17.7	16.4	16.8	16.6	18.6	17.6	18.0	18.2	19.4
1976	2	01	17.8	19.3	19.0	18.5	19.0	17.0	16.0 3	20.0	20.0			17.0	20.0 3
1977	2	01	20.0	18.0	18.0	18.0	17.6	17.0	15.0	19.0	17.6	19.2	19.2	19.4	20.0
1978	2	01	19.0	21.6	19.3 3										21.6 3
1981	2	01											*	18.8	18.8 3
1982	2	01	16.5 3	18.6 3	19.1	18.3	17.2	16.8	15.8	15.8	17.8	18.9	17.8	18.5 3	19.1 3
1983	2	01	19.6 3	19.7 3	20.0 3	19.0	18.2 3	17.4 3	17.0	17.4	17.9	18.3	19.0	18.1	20.0 3
1984	2	01	18.4	17.6	18.8	18.3	18.2	16.8	15.8	17.8 3	17.4	18.3	18.1	19.0 3	19.0 3
1985	2	01	18.0	17.7	19.8	18.4	18.8 3	16.0	16.0 3	17.8	18.0	19.4	18.8	21.3	21.3 3
1986	2	01	18.3 3	18.8	17.2	18.0 3	18.2 3	17.3	15.8	18.2	18.2	18.8 3			18.8 3
1990	2	01			19.9 3	18.5 3	19.2	17.2	17.8 3	19.4	18.6 3	20.4	18.7	19.0	20.4 3
1991	2	01	19.0	19.6	18.3	18.2	17.8	17.3	16.2	15.2	19.6 3	18.2	18.0	18.4	19.6 3
1992	2	01	19.2	20.2	20.5 3	19.6	17.8 3	16.4	16.4	18.1	18.6 3	19.8	20.0	18.5	20.5 3
1993	2	01	18.9	18.4	18.2	17.8	18.5				18.4	20.4 3	18.8	17.8	20.4

1994	2	01	18.4	18.4 3	18.1	17.8	18.6	16.9	17.8		19.9 3			19.8 3	19.9 3
1995	2	01	20.6	22.4	20.5	20.2	20.0	19.1 3	17.8	19.8	20.0	21.0	19.9	20.1	22.4 3
1996	2	01	18.6	18.8	18.4	18.6		17.0	19.2	18.2		19.6	19.4	19.6	19.6 3
1997	2	01	18.8	18.6	19.0	18.9	18.2	17.9	17.0	17.0	*	21.0	18.7	19.2	21.0 3
1998	2	01	19.0	20.1	20.3	20.5	18.7	16.6 3	16.0	18.2	19.4	19.3	19.4	20.7	20.7 3
1999	1	01	17.6	17.5	19.0	17.5	16.8	17.1	15.2	16.8	17.9	18.0	19.5	18.4	19.5
2000	1	01	18.4	19.2	18.8	18.4	18.1	16.8	18.0	16.4	18.8	19.4	19.6	19.8	19.8
2001	1	01	19.6	18.5	19.3	19.0	19.0	16.6	16.4	16.5	18.8	21.4	20.4	20.2	21.4
2002	1	01	19.6	19.4	18.7	20.0	17.8	16.9	17.4	18.8 3	18.8	19.2	18.2	19.4	20.0 3
2003	1	01	19.8	19.9	20.3	19.3	17.8	18.5	16.3	17.2	19.1	18.0 3	20.4	18.8	20.4 3
2004	1	01	20.2	19.6	18.3	18.8	17.5	15.6	17.7	17.8	18.1	19.8	19.7 3	20.7	20.7 3
2005	1	01	19.8	18.8	18.6 3	19.8	20.2	17.6	17.9	19.2	20.4	20.0	20.4	19.8	20.4 3
2006	1	01	18.6	19.7	18.6	19.8	19.4	18.2	17.2	18.4	19.0	20.6	19.8	19.4	20.6
2007	1	01	19.4	21.0	20.2	19.4	19.4	16.5	18.6	18.6	17.8	19.4	18.6	18.4	21.0
2008	1	01	19.2	18.8	19.9	19.8	17.8	19.0	18.1	18.8	19.8	19.7	19.3	19.2	19.9
2009	1	01	18.2	19.8	19.8	19.4	19.4	18.6	17.6 3	19.8	20.2	20.6	21.0	19.8	21.0 3
2010	1	01	19.8	20.6	21.0										21.0 3

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES MAXIMOS MENSUALES DE TEMPERATURA (oC)

FECHA DE PROCESO : 2010/04/30 ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

LATITUD	0051 N	TIPO EST	SP		DEPTO	NARI#O	FECHA-INSTALACION 1941-JUL
LONGITUD	7740 W	ENTIDAD	01	IDEAM	MUNICIPIO	ALDANA	FECHA-SUSPENSION
ELEVACION	2961 m.s.n.m	REGIONAL	07	NARINO-CAUCA	CORRIENTE	GUAITARA	

A#O EST ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR ANUAL *
MEDIOS	19.1	19.3	19.2	18.7	18.4	17.3	16.9	17.8	18.5	19.5	19.4	19.0	18.6
MAXIMOS	24.2	23.0	22.5	21.5	21.0	21.0	20.0	21.5	21.0	22.0	23.3	22.0	24.2
MINIMOS	16.5	17.0	17.2	16.5	16.8	14.8	14.0	14.8	14.8	17.6	17.6	17.0	14.0

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES MINIMOS MENSUALES DE TEMPERATURA (oC)

FECHA DE PROCESO : 2010/04/30 ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

LATITUD	0051 N	TIPO EST	SP	DEPTO	NARI#O	FECHA-INSTALACION	1941-JUL
LONGITUD	7740 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	ALDANA	FECHA-SUSPENSION	
ELEVACION	2961 m.s.n.m	REGIONAL	07 NARINO-CAUCA	CORRIENTE	GUAITARA		

A#O	EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL
1945	1	01			9.0	9.0	10.0	9.0	8.8	1.0	8.0	6.0	6.0	7.0	1.0 3
1946	1	01	7.5	8.0	7.0	6.0	4.6	4.8	.0	.0	2.0	2.2	2.5	1.4	0.0
1947	1	01	4.0	2.4	5.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4.0	.3	3.0	0.0
1948	1	01	1.0	1.0	3.0	4.0	3.0	3.0	2.0	.0	2.0	3.2	.1	2.1	0.0
1949	1	01	2.0										2.0	2.6	2.0 3
1950	1	01	2.5	3.0	4.4	3.5	3.0	2.0	.5	1.0	1.0				0.5 3
1970	2	01			5.0	3.2	4.0		2.0	.0	1.1	3.2	4.0	3.0	0.0 3
1971	2	01	3.0			3.0		3.0	3.0	3.0	.5	1.4	3.0		0.5 3
1972	2	01	4.0	1.0	2.0	3.0		1.6	2.5	.0	3.4	1.0	3.6	.2	0.0 3
1973	2	01	1.2	.6	4.8	4.0	2.4		2.0			.4	2.2	.8	0.4 3
1974	2	01	2.6	3.8	1.4	5.4	2.8	2.6	.2	.0	1.8	.4	1.6 3	2.8	0.0 3
1975	2	01	2.6	3.4	3.1	3.6	4.2	4.2	.6	1.1	1.0	2.0	5.0	1.4	0.6
1976	2	01	1.2	1.2	4.4	5.0	3.3	2.0	.4 3	-1.0 3	-0.3	2.0	2.0	3.0	-1.0 3
1977	2	01	1.0	3.0	2.6	4.0	1.0	3.0	1.0	2.0	1.4	2.4	3.2	1.6	1.0
1978	2	01	1.0	3.0	1.2 3	4.0	2.0 3	1.8 3	1.0	1.0 3	1.0	1.0	2.4	4.0 3	1.0 3
1979	1	01	1.0 3	1.0	4.1	3.8	3.8	2.6	2.0	1.0	1.0 3	1.0 3	2.8	1.4	1.0 3
1981	2	01	-1.4	1.2 3	1.4	3.2	2.4	1.6	.0	1.0 3	-1.0	-1.0 3	2.0	3.6	-1.4 3
1982	2	01	.0	1.1	3.2	2.9	1.8	1.4	.0	-0.2	1.9	.8	2.4	4.6 3	-0.2 3
1983	2	01	2.2	-0.7	1.2	2.8 3	3.2	1.0	.8	.4	1.6	1.0	3.6	3.9	-0.7 3
1984	2	01	-0.1	3.6	1.3	3.2	2.9	2.8	1.2	1.2	1.4	2.4	1.5	1.8	-0.1
1985	2	01	.1	.6	.6	1.6	2.7	1.0	-0.2	-0.2	.4	2.0	-2.4	3.0	-2.4
1986	2	01	3.2	1.2	2.5	3.2	2.0	2.1	1.0	1.8	.2	3.8 3	.8 3	1.6 3	0.2 3
1987	2	01	2.6	2.4	2.3	3.6	4.6	1.2	2.4	2.8 3	1.8	3.6	.4	2.2	0.4 3
1988	2	01	1.7	1.8	1.2	4.1	3.2	1.8	1.6	.2	1.7 3	2.0	5.4	1.0 3	0.2 3
1989	2	01	1.0	1.2	-0.5 3	2.8	3.5	2.1	-0.2	-0.7	.3	2.4	1.5	2.1	-0.7 3
1990	2	01	1.8	3.9	3.0	3.4	3.5	1.2	-2.3	.4	.8	3.9	.8	1.8	-2.3
1991	2	01	2.3	1.8	3.8	2.0	4.2	.5	3.9	.4	1.2	.2	4.1	3.2	0.2
1992	2	01	1.0	1.2	-0.2 3	2.2	3.2	2.0	1.0	.4	.9	1.8	3.0	2.7 3	-0.2 3

1993	2	01	1.6	1.8	3.0	4.0	2.3				1.0	1.8	1.6	3.8	1.0 3
1994	2	01	2.0	1.6	2.8	3.3	4.0	1.8	1.3		-0.4	3.4	1.4	2.6	-0.4 3
1995	2	01	.2	-0.3	2.0	3.6	2.0	3.6	1.8	.2	-1.4	-0.3	4.4	1.8	-1.4
1996	2	01	2.8	3.1	3.8	3.4		1.7	-1.0	.6		1.0	-1.2	2.2	-1.2 3
1997	2	01	1.6	.8	2.8	1.0	3.2	-0.8	1.0	-1.0 3	-0.8	1.0	3.4	2.4	-1.0 3
1998	2	01	1.0	2.4	2.8	3.6	3.2	3.4 3	1.4	.8	-0.4	.8	3.4	2.0	-0.4 3
1999	1	01	2.5	3.7	3.0	3.8	2.8	1.8	.2	-0.8	.8	1.0	.4	2.2	-0.8
2000	1	01	1.0	1.3	4.2	3.0	3.0	3.0	-0.3	1.3	.2	1.3	-0.2	.3	-0.3
2001	1	01	1.0	.8	.6	1.4	3.0	.6	1.0	1.4	-0.2	1.0	1.8	4.6	-0.2
2002	1	01	1.6	1.4	.8	.8	3.4	3.0	2.8	1.2	-0.3	-0.2	.2	3.2	-0.3
2003	1	01	1.8	2.4	.4	3.0	3.8	2.4	-0.6	1.4	2.0	1.8	1.7	3.0	-0.6
2004	1	01	-0.1	-0.2	2.2	2.8	4.8	2.4	2.2	1.0	1.0	3.2	1.4	2.0	-0.2
2005	1	01	2.2	2.8	4.2	3.8	2.6	1.0	.8	.3	.8	2.2	.8	1.8	0.3
2006	1	01	2.2	2.8	2.8	3.0	1.2	.2	1.2	.4	-0.5	-0.8	4.4	3.2	-0.8
2007	1	01	1.8	-0.8	3.2	4.4	3.6	2.2	.4	1.4	.6	2.0	3.8	-0.4	-0.8
2008	1	01	2.4	1.2	2.0	3.2	4.2 3	2.4	1.2	1.2	.0	1.6 3	2.6	3.8	0.0 3
2009	1	01	4.8	2.0	2.0	3.6	2.0	3.4	1.2	1.6	-0.6	1.6	1.6	3.4	-0.6

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES MINIMOS MENSUALES DE TEMPERATURA (oC)

FECHA DE PROCESO : 2010/04/30 ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

LATITUD	0051 N	TIPO EST	SP		DEPTO	NARI#O	FECHA-INSTALACION 1941-JUL
LONGITUD	7740 W	ENTIDAD	01	IDEAM	MUNICIPIO	ALDANA	FECHA-SUSPENSION
ELEVACION	2961 m.s.n.m	REGIONAL	07	NARINO-CAUCA	CORRIENTE	GUAITARA	

A#O	EST	ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR ANUAL *
2010	1	01	.0	3.4	1.2										0.0 3
MEDIOS			1.8	1.9	2.7	3.4	3.2	2.2	1.2	0.7	0.9	1.8	2.2	2.5	2.0
MAXIMOS			7.5	8.0	9.0	9.0	10.0	9.0	8.8	3.0	8.0	6.0	6.0	7.0	10.0
MINIMOS			-1.4	-0.8	-0.5	0.0	0.0	-0.8	-2.3	-1.0	-1.4	-1.0	-2.4	-0.4	-2.4

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES MEDIOS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA (%)

FECHA DE PROCESO : 2010/04/30

ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

LATITUD	0051 N	TIPO EST	SP		DEPTO	NARI#O		FECHA-INSTALACION	1941-JUL			
LONGITUD	7740 W	ENTIDAD	01	IDEAM	MUNICIPIO	ALDANA		FECHA-SUSPENSION				
ELEVACION	2961 m.s.n.m	REGIONAL	07	NARINO-CAUCA	CORRIENTE	GUAITARA						

A#O	EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL
1941	1	01								78	75	73	72	72	74 3
1945	1	01			65 3	71	66 3	63	67	66 3	65	67	70	69 3	67 3
1946	2	01	69 3	72	80 3	79 3	81	84	86	82	82 3	81	83	85	80 3
1947	1	01	83 3	82	81	84	85		89 3	81	81	84	84	83	83 3
1949	1	01	78	76	81	84	88	87	86	85	84	78		79	82 3
1950	1	01	81	83 3	84 3	81	81 3	80 3	81 3	76	75	76 3	80	78 3	80 3
1951	1	01	83 3	82 3	79	82 3	81 3	76 3	79 3	78 3	75 3	87	88 3	85 3	81 3
1952	1	01	82 3	82	81 3	81 3	83 3	83 3	79 3	84 3	80	80 3	79 3	80	81 3
1953	1	01	83 3	80	82 3	84	81 3	78 3	79 3	75 3					80 3
1970	2	01			78									77	78 3
1971	2	01						82	84	82	80 3	86 3			83 3
1972	2	01	82 3	78	76	80	77 3		77	73	78	75	79	82	78 3
1973	2	01	82 3	81	82	82 3			78		72 3	77	77	79	79 3
1974	2	01	79	80		84	82	85	80			83	85	85	83 3
1975	2	01	86	85	84	84	84	87	84	83	82	83	84	86	84
1976	2	01	84	84	85	85	85	85 3	87 3	88 3	83	82	86	88	85 3
1977	2	01	82	83	85	87	86	85 3	86	84	85	83	82	82	84 3
1978	2	01	81 3	80 3	85 3	87	87 3	88	86	85 3	83 3	83	84	87 3	85 3
1979	2	01		81	87	87 3	87	88 3	*	83	85	85 3			85 3
1981	2	01	82 3	86 3	85 3	88 3	89 3	90 3	91 3	87 3	88 3	84 3	85 3	89	87 3
1982	2	01	87	89 3	89	90 3	89	88	88	86	83 3	86	87 3	88 3	88 3
1983	2	01	86 3	85	87 3	87 3	87	87	88 3	86	86	84 3	84	87	86 3
1984	2	01	88 3	86	85	87 3	87 3	85	84	83	82 3	86	86 3	83	85 3
1985	2	01	84 1	85	84 1	85 3	88	89 3	87 1	83 1	84 1	82 1	82 3	83 1	85 3
1986	2	01	84 1	82 1	86 3	86 1	86 1	87 1	85 1	83 1	83 1	85 1	85 3	84	85 3
1987	2	01	84	85	82	86 1	85 1	84 1	86 1	84 1	81	82	81 1	84 1	84
1988	2	01	80 1	84 1	84 1	87	85 1	85 1	85 1	81 1	82 1	84 1	86 3	86 1	84 3
1989	2	01	86 3	86 3	86	86 1	86 1	88 3	85 1	86 3	84 1	85	84 1	81 1	85 3

1990	2	01	84 3	82 3	85 3	86 1	85 1	84 3	81	80	81	84	85	85	84 3
1991	2	01	84	83	81	87	88	88	89	88	80	80	83	84	85
1992	2	01	83	83	83 3	85 1	83 1	83 1	83 1	83 3	82 1	81 1	81 1	88 1	83 3
1993	2	01	83 1	86	86 1	85 1	85 1				80	82 1	85	83 1	84 3
1994	2	01	84 1	84	84 1	86	85 1	85	84		83 1	81	85 1	85 1	84 3
1995	1	01	83 1	76 3	83 3	84 1	85 1	83	82	78 1	78	78	83 3	82 3	81 3
1996	1	01	86 1	86 3	86 1	85		86 1	82	84 1		82 1	81 1	85 1	84 3
1997	1	01	87	84 1	85 1	84 1	85 1	82 1	83	80 1	78	78 1	83 1	81 1	83
1998	1	01	80 1	76	81 1	82	84	83 1	82	81 1	77 1	81	82	80 1	81
1999	1	01	85 1	85 1	82	85	83 1	83 1	82 1	79	81 1	82 1	82 1	87 1	83
2000	1	01	84 1	83 1	84	85	86		83 1	82 1	80 1	81	79 1	80 1	82 3
2001	1	01	78	81 1	81 1	83	84 1	83 1	81 1	80 1	78	73 1	81 1	83 1	81
2002	1	01	81 1	80 1	81	84	84 1	84	83 1	82 1	78	81 1	83	82 1	82
2003	1	01	78 1	81 1	82 1	83 1	84 1	83 1	81 1	78 1	79	81 1	81 1	85 1	81
2004	1	01	78 1	78 1	84 1	83 1	85 1	85 1	83	79 1	77 1	82 1	83 1	82 1	82
2005	1	01	83	85 1	85 1	86 1	85 1	84 1	82 1	80	82 1	82 1	82 1	85 1	83
2006	1	01	85 1	82 1	83 1	85 1	82 1	84 1	83 1	81 1	79 1	79 1	83 1	83 1	82

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES MEDIOS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA (%)

FECHA DE PROCESO : 2010/04/30 ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

LATITUD	0051 N	TIPO EST	SP		DEPTO	NARI#O	FECHA-INSTALACION 1941-JUL
LONGITUD	7740 W	ENTIDAD	01	IDEAM	MUNICIPIO	ALDANA	FECHA-SUSPENSION
ELEVACION	2961 m.s.n.m	REGIONAL	07	NARINO-CAUCA	CORRIENTE	GUAITARA	

A#O	EST	ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR ANUAL *
2007	1	01	82 1	77 1	81 1	84 1	84 1	86 1	81 1	82 3	82 1	83 1	84 1	85 3	83 3
2008	1	01	85 1	85 1	85 1	83 1	85	82 1	82 1	81 1	79 1	84	86	85 1	84
2009	1	01	85 1	82 1	82 1	84 1	83 1	83 1	81 1	79 1	77 1	79 1	79 1	82	81
2010	1	01	79 1	82 1	81 1										81 3
MEDIOS			83	82	83	84	84	84	83	81	80	81	82	83	83
MAXIMOS			88	89	89	90	89	90	91	88	88	87	88	89	91
MINIMOS			69	72	65	71	66	63	67	66	65	67	70	69	63

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES TOTALES MENSUALES DE EVAPORACION (mms)

FECHA DE PROCESO : 2010/04/30

ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

LATITUD	0051 N	TIPO EST	SP	DEPTO	NARI#O	FECHA-INSTALACION 1941-JUL
LONGITUD	7740 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	ALDANA	FECHA-SUSPENSION
ELEVACION	2961 m.s.n.m	REGIONAL	07 NARINO-CAUCA	CORRIENTE	GUAITARA	

A#O	EST	ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR ANUAL *
1972	2	01									73.4	99.6		83.7	256.7 3
1973	2	01	76.8 3	76.5	95.2	90.7	83.4	36.4	95.1		100.9	88.1	91.7		834.8 3
1974	2	01		74.2	50.2	79.8	91.1	82.2	79.8	62.1	100.5	76.1	101.9	73.3	871.2 3
1975	2	01	85.4	66.6	84.6	88.8	96.2	75.2	73.0	65.5	76.9	99.6	69.7	93.0	974.5
1976	2	01	98.6	91.8	69.1	84.2	95.3				72.8 3	109.8	78.3	69.1	769.0 3
1977	2	01	98.6	68.1	77.8	64.2 3	90.7	74.1 3	75.0	92.5	81.9	106.7	98.0	110.3	1037.9 3
1978	2	01	104.2 3	91.4 3	96.3 3	66.8 3	83.5 3	75.7 3	68.3 3	69.7 3	105.5	116.4 3	77.2 3	71.3 3	1026.3 3
1979	1	01		43.2 3	51.6 3	44.6 3	48.6 3	77.3 3	46.2 3	54.9 3	48.6 3	48.8 3			463.8 3
1980	2	01	70.6 3	71.3 3	78.1 3	103.5 3	68.7 3	56.8 3	76.4	*	75.3 3	91.2 3	79.4 3	51.9 3	823.2 3
1981	2	01	93.9 3	71.9 3	68.7 3	88.1 3	90.7 3	58.3 3	56.5 3	90.3 3	99.9		*	92.0 3	810.3 3
1982	2	01	92.2	86.3 3	96.3 3	86.5 3	86.9 3	75.2 3	70.7	80.0 3	96.2	99.0 3	91.6 3	75.6 3	1036.5 3
1983	2	01	83.9 3	76.1 3	95.0 3	88.3 3	83.0	78.2	78.6	90.0 3	82.9	95.3	92.1 3	88.6 3	1032.0 3
1984	2	01	91.0 3	85.0	90.7	84.0	83.8	68.4 3	73.4	84.3	89.2 3	85.2 3	65.3 3	91.2	991.5 3
1985	2	01	97.4	67.5 3	81.3	78.1	82.8	81.0	82.1	86.2 3	99.3	101.8	94.8	94.9	1047.2 3
1986	2	01	75.6	78.2	71.7	89.5	88.6	79.2	82.7	89.0	97.2	91.4	87.0	92.7 3	1022.8 3
1987	2	01	89.6	72.3	99.8	71.9 3	84.6	88.2	82.9	82.2	102.3	94.7	87.4 3	84.0	1039.9 3
1988	2	01	104.1	79.9	84.0	81.6	84.2	82.0	85.5	102.8	93.8	89.1	75.4	78.8	1041.2
1989	2	01	59.5	64.0	83.9	79.2	87.8	69.1	79.7	77.2	83.2	85.2	89.4	111.0	969.2
1990	2	01	74.5	73.0	81.5 3	75.8	75.4	76.3	93.5	93.1	105.5	108.4	90.9	83.4	1031.3 3
1991	2	01	81.7	86.9	89.1	88.5	83.8	78.2	75.3	71.4	96.0	103.1	81.2	92.7	1027.9
1992	2	01	95.3	89.5		83.8	82.1	76.1	82.8	88.2	92.7	98.8	101.2	86.8 3	977.3 3
1993	2	01	90.5	67.2	70.2	86.2	82.1				100.0	95.8	80.2	79.6 3	751.8 3
1994	2	01	80.5	70.0	78.3 3	72.4 3	87.0	68.7	74.6		82.7	110.0	70.9	85.4	880.5 3
1995	2	01	87.0	112.0	88.3	77.0	84.3	81.8 3	96.8	109.8	95.3	113.2	90.3	98.8	1134.6 3
1996	2	01	*	*	82.4	82.4	87.6	75.6	88.8	88.1	99.0	98.2	101.5	79.9	883.5 3
1997	1	01	82.0 3	74.8	84.9	86.0	76.6	75.5	64.5	78.0	100.6	103.5	82.9	85.7	995.0 3
1998	1	01	88.3	98.2	84.1 3	102.2	86.1	78.0	73.7	75.3	104.3	94.4	95.8	100.0	1080.4 3
1999	1	01	70.4	62.7	77.1 3	67.6	72.2	78.0	86.2	96.3	85.3	85.4	93.3	71.1	945.6 3

2000	1	01	78.2	75.3	76.4	86.6	85.7	75.2	80.0	76.8	88.1	91.1	94.7	92.0	1000.1	
2001	1	01	85.2	67.8	85.6	77.7	79.2	81.6	88.1	96.0	103.7	3 125.4	91.0	96.6	1077.9	3
2002	1	01	96.6	79.2	85.6	82.1	80.0	79.2	85.7	82.2	106.7	92.0	69.9	88.4	1027.6	
2003	1	01	97.5	83.3	76.4	86.4	87.8	70.2	86.5	103.9	100.6	100.9	97.2	80.9	1071.6	
2004	1	01	108.3	92.2	87.5	83.0	77.4	67.6	79.1	97.9	95.9	103.6	87.2	90.3	1070.0	
2005	1	01	83.7	75.7	76.5	75.0	77.4	69.3	85.7	88.4	3 79.3	101.1	84.9	83.9	980.9	3
2006	1	01	72.1	3 79.6	85.2	3 72.2	94.9	72.2	75.1	80.7	87.2	91.2	3 74.8	3 81.0	3 966.2	3
2007	1	01	86.8	87.7	80.9	3 79.2	82.2	67.2	81.0	76.9	68.0	85.2	3 79.0	71.7	3 945.8	3
2008	1	01	73.6	59.9	70.4	80.3	70.0	87.3	73.5	80.7	96.1	83.0	72.7	81.1	928.6	
2009	1	01	68.1	65.7	90.1	76.6	85.4	72.0	85.4	3 86.4	91.6	3 102.1	102.2	3 87.1	1012.7	3
2010	1	01	90.9	67.9	3 77.8										236.6	3
MEDIOS			86.1	76.6	81.2	80.8	82.9	73.9	78.9	84.3	91.0	96.3	86.3	85.5	1003.8	
MAXIMOS			108.3	112.0	99.8	103.5	96.2	88.2	96.8	109.8	106.7	125.4	102.2	111.0	125.4	
MINIMOS			59.5	43.2	50.2	44.6	48.6	36.4	46.2	54.9	48.6	48.8	65.3	51.9	36.4	

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES TOTALES MENSUALES DE BRILLO SOLAR (Horas)

FECHA DE PROCESO : 2010/04/30 ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

LATITUD 0051 N	TIPO EST SP		DEPTO NARI#O	FECHA-INSTALACION	1941-JUL
LONGITUD 7740 W	ENTIDAD 01	IDEAM	MUNICIPIO ALDANA	FECHA-SUSPENSION	
ELEVACION 2961 m.s.n.m	REGIONAL 07	NARINO-CAUCA	CORRIENTE GUAITARA		

A#O	EST	ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR ANUAL *
1973	2	01	107.2 3	111.8 3	102.9		116.2	125.9	149.6	128.7	143.3	129.9	104.4	119.9	1339.8 3
1974	2	01	96.3	68.7	87.3	109.3	128.1	116.4	93.3	123.3	89.5	87.1	108.7	98.3	1206.3
1975	2	01	69.7	51.1	100.9	109.4	105.2	80.7	101.5	87.2	105.3	93.3	80.9	87.7	1072.9
1976	2	01	101.2	86.9		96.7					114.4	106.3	111.3	106.8	723.6 3
1977	2	01	187.5	92.1	98.3			107.5	108.3	116.6	81.3	138.9	118.3	155.2	1204.0 3
1978	2	01	159.2 3		115.3										274.5 3
1979	1	01	199.0 3	115.0 3	92.2 3	91.0 3	111.8 3	155.3 3	136.8 3	115.4 3	139.3 3	149.6 3	126.1 3	138.1 3	1569.6 3
1980	2	01	126.5 3	134.2 3	91.7 3	*	131.8 3	101.8 3	124.1 3	155.6 3	111.2 3	115.1 3	143.7 3	146.0 3	1381.7 3
1981	2	01	174.8 3	106.2	88.2	104.0 3	96.5 3	106.9	142.7 3	145.4	*		66.6 3	116.2	1147.5 3
1982	2	01	145.4	112.0	110.8	103.8	122.8	127.0	103.2	125.6	116.8	131.9	124.6 3	118.7	1442.6 3
1983	2	01	120.2	119.4	113.3	105.8	115.1	124.6	124.0	126.4	88.0	94.2	112.1	103.4 3	1346.5 3
1984	2	01	132.8	107.8	113.7	108.3	121.7	108.2	134.8	131.2	113.6 3	126.0	105.3	154.6	1458.0 3
1985	2	01	158.0	103.7	119.9	119.5	134.0	149.3	143.2	155.2	134.3	135.6	154.5 3	147.4	1654.6 3
1986	2	01	98.3	112.9	83.2	127.6	142.2	122.9	126.8	123.4	117.6	114.8	147.2	141.1	1458.0
1987	2	01	127.1	83.0	131.7	92.1	145.2	145.9	133.6	115.7	143.8	108.2	127.2	138.2	1491.7
1988	2	01	168.3	117.1	113.6	100.2	114.9	143.6	150.1	166.8	145.2	127.2	98.3	136.3	1581.6
1989	2	01	97.8	101.7	106.9	95.7	157.8 3	124.2	159.4	133.8	116.3	121.7	146.8	196.5	1558.6 3
1990	2	01	114.8	87.9	98.7 3	101.5 3	114.2	120.2	175.1	128.2	140.3	128.5	119.4	115.5	1444.3 3
1991	2	01	122.6	114.7	93.9	129.7	122.3	132.1 3	100.3	79.1	116.9	123.4	109.8	135.2 3	1380.0 3
1992	2	01	158.3	112.7	86.5 3	119.9	122.9	129.4	128.2	130.3	127.0	125.1 3	139.2	118.1	1497.6 3
1993	2	01	146.0	84.9	91.8	123.8	131.7				126.7	129.7 3	114.5	119.2	1068.3 3
1994	2	01	128.2	107.6 3	82.0	101.0	133.6	139.8 3			99.7	127.3	115.5	132.4	1167.1 3
1995	2	01	135.9	188.1	106.5	92.4	123.9 3	131.0	181.5	182.1	130.7	136.0	111.5	155.8	1675.4 3
1996	2	01	94.5	78.0		113.2	143.0	138.1	159.7	136.5	157.1	128.2	160.0	117.8	1426.1 3
1997	2	01	119.0	85.4	110.2	120.6	100.6	131.8	98.5	132.2	128.7	137.1	100.4	127.7	1392.2
1998	1	01	122.3	126.7	84.9	139.6	119.3	130.8	139.3	129.6	157.2	128.4	125.2	173.0	1576.3
1999	1	01	91.5	73.4	94.5	93.1	123.9	139.4	143.2 3	175.1	105.8	120.4	149.1	102.0	1411.4 3
2000	1	01	107.5	113.8	106.6	120.4 3	131.6	132.4	133.5	149.5	147.9	140.6	147.4	152.7	1583.9 3

2001	1	01	143.4	96.2	108.7	126.9	121.6	159.9	159.7	153.7	148.8	197.9	114.5	128.3	1659.6	
2002	1	01	148.2	113.9	111.6	113.9	99.1	128.7	146.3	129.6	151.4	123.6	3 101.4	140.3	1508.0	3
2003	1	01	163.0	92.1	85.0	108.0	121.0	109.8	138.1	152.2	123.2	145.0	134.8	110.3	1482.5	
2004	1	01	190.9	131.9	115.2	131.4	110.2	127.2	135.6	150.4	150.3	143.1	114.7	137.7	1638.6	
2005	1	01	127.2	114.3	95.2	107.4	135.1	112.5	163.1	140.6	122.2	124.0	147.6	122.7	1511.9	
2006	1	01	86.0	111.2	103.0	112.0	148.2	127.6	128.1	144.5	148.2	133.4	106.3	119.9	1468.4	
2007	1	01	132.4	153.9	96.9	101.6	141.4	103.7	163.0	132.1	94.6	119.1	114.4	108.8	1461.9	
2008	1	01	109.3	84.9	72.8	121.0	109.3	158.9	114.4	127.9	130.5	118.9	103.5	122.1	1373.5	
2009	1	01	83.3	86.9	112.7	124.5	156.9	112.4	131.2	142.8	134.7	137.1	136.2	129.2	1487.9	
2010	1	01	156.9	100.6	108.8										366.3	3
MEDIOS			130.3	104.9	101.0	111.1	125.1	126.6	135.5	135.4	125.8	127.0	120.6	129.8	1473.0	
MAXIMOS			199.0	188.1	131.7	139.6	157.8	159.9	181.5	182.1	157.2	197.9	160.0	196.5	199.0	
MINIMOS			69.7	51.1	72.8	91.0	96.5	80.7	93.3	79.1	81.3	87.1	66.6	87.7	51.1	

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES MEDIOS(V) MENSUALES DE VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)

FECHA DE PROCESO : 2010/04/30

ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

LATITUD	0051 N	TIPO EST	SP	DEPTO	NARI#O	FECHA-INSTALACION 1941-JUL
LONGITUD	7740 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	ALDANA	FECHA-SUSPENSION
ELEVACION	2961 m.s.n.m	REGIONAL	07 NARINO-CAUCA	CORRIENTE	GUAITARA	

A#O	EST	ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR ANUAL *
1976	1	01			NE 4.0										
1978	1	01			E 3.1	E 3.4	E 3.8	E 4.7	E 5.2	SE 5.2	E 4.8	E 4.1	E 4.2	E 3.6	
1980	1	01	SE 3.7	E 2.4	E 4.4	E 4.0	E 4.6	SE 4.8	SE 5.5	SE 5.1	SE 5.4	SE 5.3	E 3.3	E 3.5	
1982	1	01	E 2.2	E 2.8	E 2.1	E 2.4	E 3.0	SE 4.4	SE 5.1	SE 5.5	SE 4.5	E 2.9	E 2.5	E 1.9	
1983	1	01	E 2.9	E 2.6	E 2.3	SE 2.8		SE 3.6	SE 3.9	E 4.4	SE 4.3	E 3.3	E 2.3	E 2.6	
1984	1	01						E 1.0	SE 1.2	E 1.2	SE 1.0	E .6	E .5	SE .9	
1985	1	01	E 2.1	E 2.5	E 2.6	E 2.2	E 3.0	SE 4.2	SE 4.8	SE 4.9			E 1.7	E 1.7	
1986	1	01	E 2.2	E 1.7	E 1.9	SE 2.3	SE 2.0	E 2.7	E 3.6	E 3.3	SE 2.6	E 2.5	E 2.0	E 2.6	
1987	1	01	E 2.2	E 2.5	E 1.8	E 1.6	E 1.5	E 1.9	E 1.7	E 2.0	E 1.8	E 1.2	E 1.2	E 2.0	
1988	1	01	E 1.8	E 1.3											
1989	1	01											E 1.9	E 1.5	
1990	1	01	E 1.9	NE 1.0	NE 1.3	NE 1.7	E 2.2	E 2.3	E 3.3	E 2.5	E 2.8	E 1.6	E 1.7	E 1.6	
1991	1	01	E 1.4	E 2.1	E 1.3	NE 1.9	NE 1.8	NE 2.0	E 2.2	E 2.5	E 2.5	E 2.1	NE 1.3	E 1.5	
1992	1	01	E 1.8	NE 1.6	E 1.7	E 2.1	E 2.7	SE 2.9	SE 3.3	SE 3.2	E 2.9	SE 3.1	E 1.6	E 2.0	
1993	1	01	E 2.2	SE 1.8	SE 2.0	E 2.0	E 1.8	SE 2.6	SE 2.8	SE 2.8	E 2.2	E 1.9	E .9	E 1.6	
1994	1	01	SE 1.0	E 1.7	E 1.4	E 1.6	E 1.7	SE 2.0	SE 1.8	SE 2.1	SE 2.1	E 1.5	E 1.1	E 1.3	
1995	1	01	SE 1.3	E 1.8	E 1.4	SE 1.4	SE 1.2	E 2.2	E 2.6	E 2.6	E 2.5	E 1.9	E 1.6	E 1.5	
1996	1	01	E 1.3	E 1.9		E 1.9	E 2.1	E 2.4	SE 2.4	E 2.4	E 3.0	E 2.0	E 1.6	SE 2.3	
1997	1	01	E 1.2	E 2.6	E 2.0	E 3.1	E 3.5	E 2.9	E 3.5	SE 3.6	E 3.4	E 2.8	E 2.4	E 3.1	
1998	1	01	E 2.9	E 3.0	E 2.9	E 3.1	E 3.0	E 3.5	E 2.8	SE 2.7	E 2.9	E 3.1	E 1.7	E 2.1	
1999	1	01	E 2.0	E 2.1	E 2.3	E 3.0	E 2.7	E 2.8	E 3.8	E 3.8	E 3.0	E 2.8	E 1.8	E 1.7	
2000	1	01	E 1.7	E 2.0	E 2.4	E 3.1	E 2.8	E 3.0	NE 3.2	E 3.5	E 3.1	E 3.1	NE 1.9	NE 2.9	
2001	1	01	E 2.6	E 3.0	NE 2.9	NE 3.1	E 3.0	E 3.5	E 3.6	E 3.3	E 3.8	E 3.2	E 3.0	E 2.6	
2002	1	01	E 2.9	NE 2.4	E 2.9	NE 2.3	E 3.3	E 3.7	E 3.9	E 3.9	E 4.0	E 3.4	E 3.0	E 3.0	
2003	1	01	NE 2.8	NE 2.9	NE 2.2	E 3.1	E 3.5	E 3.3	E 3.7	E 3.7	E 3.4	E 3.0	E 2.6	E 2.5	
2004	1	01	NE 2.1	NE 2.5	E 3.2	E 2.6	E 2.7	E 3.3	E 3.1	E 3.2	E 3.4	E 3.1	NE 2.3	E 2.2	
2005	1	01	NE 2.0	E 2.8	E 2.7	E 2.9	E 2.6	E 3.0	E 3.3	E 3.2	E 3.3	E 2.6	NE 2.1	NE 1.7	
2006	1	01	E 2.3	E 2.5	E 2.7	E 2.6	E 3.2	E 3.1	E 3.4	E 3.3	E 3.3	NE 2.3	NE 2.2	E 2.3	

2007	1	01	E	3.0	NE	2.5	E	2.7	NE	2.5	NE	2.7	E	3.2	E	3.3	E	3.1	E	3.2	NE	2.2	E	2.2	NE	1.5
2008	1	01	E	2.3	E	2.1	E	2.0	E	2.0	SE	2.4	E	2.9	E	2.9	E	2.8	E	2.9	E	2.3	E	1.7	E	2.0
2009	1	01	E	1.8	E	2.2	E	2.2	E	2.4	E	2.5	E	2.8	SE	3.2	SE	3.2	SE	3.2	E	2.3	E	2.0	E	2.0
2010	1	01	E	2.6	E	2.3	E	2.2																		
MAXIMOS			SE	3.7	E	3.0	E	4.4	E	4.0	E	4.6	SE	4.8	SE	5.5	SE	5.5	SE	5.4	SE	5.3	E	4.2	E	3.6	SE	5.5
MINIMOS			SE	1.0	NE	1.0	NE	1.3	SE	1.4	SE	1.2	E	1.0	SE	1.2	E	1.2	SE	1.0	E	.6	E	.5	SE	.9	E	.5

ANEXO D. Formato Ficha de Campo

ESPACIO PARA LOGO EMPRESA	ESPACIO PARA NOMBRE EMPRESA REGISTRO DE ACTUALIZACION DE USUARIOS GENERADORES DE VERTIMIENTOS AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	FECHA DD MM AA	No. FICHA

1. INFORMACION GENERAL

MUNICIPIO

Uso de Suelo: Compatible Incompatible No Presenta

2. INFORMACIÓN DEL USUARIO

Industria / Empresa | Dirección

Representante Legal | C.C./NIT | No.Telefono/ Celular

3. ACTIVIDAD PRODUCTIVA

INDUSTRIAL: Lacteos: Carnicos: Curtiembres: Avicolas: Marraneras:

SERVICIOS: Est. Serv con lavautos: Lavautos: Mataderos: Lavanderias: Hotel y Motel: Talleres: Restaurantes

INSTITUCIONAL: Colegios - Escuelas: Universidades: Cuarteles: Hospitales C. de Salud

OTRO. CUAL?

Jornada Laboral (hora/dia) (dias\semana) | Producción (Und/día-mes-año) | No. Empleados o Habitantes

Etapas de produccion:

5. MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

Sistema de Tratamiento actual: SI NO | Unidades: Cajilla inicial Trampa de grasas Tanque séptico Filtro (FAFA) Cajilla final

Otras unidades. Cuáles?

Manejo de Lodos: SI NO | Lecho de Secado: SI NO | Descripcion:

Frecuencia mantenimiento STAR: | Descripcion:

Nombre tramo o Colector receptor:

Consumo prom de agua (m3\mes)

6. GEOREFERENCIACIÓN

Georeferenciación: Punto N E H

Punto N E H

8. OBSERVACIONES

Levantó:	Atendio la Visita:

ANEXO E. Formato de Registro de Aforo

Corporación Autónoma Regional de Nariño CORPONARIÑO	Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental LABORATORIO DE AGUAS RESIDUALES		
Código FCD036	Fecha: 26 MAYO DE 2009	Versión: 01	Página: 1 de 1

MEDICION DE CAUDAL PARA FUENTES HÍDRICAS

INFORMACIÓN DEL SITIO DE MUESTREO:	
FECHA:	RESPONSABLE DEL MUESTREO:
MUNICIPIO:	
CUENCA:	RIO:
ESTACIÓN:	
HORA INICIAL:	HORA FINAL:
INFORMACIÓN DEL INSTRUMENTO UTILIZADO	
MOLINETE No.	TIPO:
ROTOR:	No. DE AFORO:
ECUACIÓN:	
TIPO DE AFORO:	METODO:

DISTANCIA DESDE PR (m)	PROFUNDIDADES (cm)		REVOLUCIONES		
	PT(m)	PA (m)	(No) N	(S) T	N/T

PR: Punto Fijo de Referencia
N: Número de revoluciones
PT: Profundidad Total
T: Tiempo de Aforo
PA: Profundidad de Aforo
N/T: Revoluciones por segundo

Observaciones: _____

Cálculos: _____ Revisó: _____

Elaborado por: Angela	Revisado por: Angela	Aprobado por: [illegible]
Fecha: 26-05-09	Fecha: 26-05-09	Fecha: 18-06-09

ANEXO F. Formato Cadena de Custodia para registro de muestreos

Universidad de Nariño	**SECCIÓN DE LABORATORIOS** **MUESTREO Y AFORO DE CAUDALES**	Código: LBE-PRS-FR-06 Página: 1 de 2 Versión: 1 Vigente a partir de: 26/04/2010

FECHA DE MUSETREO Y AFORO DE CAUDALES		**CODIGO MUESTRA**	

PREPARACION DEL MUESTREO
LISTA DE PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y MICROBILOGICOS DE ANALISIS
LISTA DE EQUIPOS, CANTIDAD DE MATERIAL Y REACTIVOS UTILIZADOS EN CAMPO
DESCRIPCION DE EQUIPOS: NOMBRE, MARCA, CODIGO, VERIFICACIÓN/ CALIBRACION (VALORES OBTENIDOS), PATRONES DE CALIBRACION, ACCESORIOS DEL EQUIPO UTILIZADOS EN CAMPO
LISTA DE INSTRUCTIVOS, GUIAS, PLANES DE MUESTREO UTILIZADOS EN CAMPO

DATOS USUARIO			
EMPRESA:			
RAZON SOCIAL			
HORARIO DE TRABAJO			
NUMERO DE EMPLEADOS			
SISTEMA DE TRATAMIENTO			
VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	VERTIMIENTO AL ALCANTARILLADO		VERTIMIENTO PUNTUAL
TIPO DE ALCANTARILLADO	COMBINADO	SANITARIO	AGUAS LLUVIAS

DESCRIPCION SITIO TOMA DE MUESTRA		
HORA MUESTREO	TIPO DE MUESTREO	TIPO DE AGUA
LUGAR / SITIO DE MUESTREO		
CONDICIONES CLIMATICAS		

Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS MUESTREO Y AFORO DE CAUDALES	Código: LBE-PRS-FR-06 Página: 2 de 2 Versión: 1 Vigente a partir de: 26/04/2010

DESARROLLO DEL AFORO O MEDICION DE CAUDALES

METODO DE AFORO													
VOLUMEN DE MUESTRA A COMPONER (V)													
AREA DEL SISTEMA (A):				ALTURA			ANCHO		DIAMETRO				
No (N)	HORA	ALTURA DE LAMINA DE AGUA (h) cm VOLUMEN LITROS (L)	TIEMPO SEGUNDOS (S)	DISTANCIA RECORRIDA (x) cm	VELOCIDAD V= x/t (V)	CAUDAL INTANTANEO ~~(m/s)~~ CAUDAL INTANTANEO (qi)= V*A	SUMATORIA DE CUADAL (Σqi)	CAUDAL PROMEDIO (Q)	VOLUMEN ALICUOTA (Vi)	TEMPERATURA	CONDUCTIVIDAD	PH	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													

ECUACION DE CALCULO CAUDAL

Vi = (qi*V)/ (Q*N)

Vi = Volumen de cada alícuota
V = Volumen total a componer (generalmente 2000ml como mínimo)
Q = Caudal promedio durante la jornada de aforo
qi = Caudal instantáneo de cada muestra individual
N = Número de muestras tomadas

RESPONSABLES DEL MUESTREO

Responsable toma de muestras					
Auxiliar:					
Testigo de Muestreo		Fecha:		Hora:	

TRANSPORTE Y CUSTODIA DE MUESTRAS

Rotulación de muestras			Sellado de muestras					
No de muestras tomadas	Frascos plásticos:		Capacidad:		Fracos de Vidrio		Capacidad:	
	Frascos plásticos:		Capacidad:		Fracos de Vidrio		Capacidad:	
Tipo de preservación	Refrigeración		No de recipientes:			Tipo recip:		
	Acidificación		No de recipientes:			Tipo recip:		
	Otro:		No de recipientes:			Tipo recip:		
Control de calidad del Muestreo	Blanco de Viaje		No de recipientes:					
	Blanco de Campo		No de recipientes:					
	Replica de muestras		No de recipientes:					
	Contramuestras:		No de recipientes:					

Firmas:	Recipiente			Sello				
Tipo de Embalaje:	Nevera de icopor			Nevera plástica:		Otro:		
Tiempo aproximado de transporte al laboratorio:								
Control de la refrigeración de las muestras/Hora		**T°1**	**T°2**	**T°3**	**T°4**	**T°5**	**T°6**	
Radicación de la muestras en el Laboratorio		Fecha:			Hora:			
Responsable de la Recepción				Resposable Muestreo:				

OBSERVACIONES

ANEXO G. Resultados de análisis de Laboratorio I y II muestreo

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	**Código:** LBE-PRS-FR-26 **Página:** 1 **Versión:** 02 Viegente a patir de : 2010-09-01

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2011-08-26**	**REPORTE No:**	**LAQ-R-342A-11**
AREA:	**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS**		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	Calle 25 Nº 7 este 84 Finca Lope Vía La Carolina	Tipo de Muestreo:	PUNTUAL
Teléfono:	PBX 7309282 - FAX 7309425	Sitio de Toma:	MPIO DE CUMBAL - CUASPUD CARLOSAMA
nit:	891.222.322-2.	Responsable del Muestreo:	EXTERNO:ALEJANDRA VILLAREAL
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com;	Fecha de Muestreo:	10/08/2011
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	10/08/2011

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-919-11	RIO CHIQUITO ANTES DE RIO BLANCO
FECHA DE EJECUSION DEL ENSAYO	11/08/2011 - 20/08/2011

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LIMTE DE DETECCION	CODIGO MUESTRA LAQ-919-11
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	-	**6,81**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	-	**274**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	15	**261**
SOLIDOS DISUELTOS	-	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**234**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	10	**27,0**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**14,0**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**10,1**
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**46,0**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	0,2	**0,773**
AMONIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 NH4- C	COLORIMETRICA	mg N-NH4/ L	0,4	**1,54**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg PO4/ L	0,5	**<LD**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	-	**0,852**
CROMO HEXAVALENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Cr-D	COLORIMETRICA	mg Cr +6/ L	0,01	**0,036**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	-	**5,50**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2	**19,6**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO BR	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	20	**69,0**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	5	**7,97**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**120000**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**84000**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

VALORES POR DEBAJO DEL LIMITE DE DETECCION	<LD
DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	NINGUNA

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Original firmado
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Elaboro:	MVE 20/08/2011
Revisó:	MVE 24/08/2011

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	**Código:** LBE-PRS-FR-26 **Página:** 1 **Versión:** 02 Viegente a patir de : 2010-09-01

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2011-08-26**	**REPORTE No:**	**LAQ-R-342B-11**
AREA:	**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS**		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	Calle 25 Nº 7 este 84 Finca Lope Vía La Carolina	Tipo de Muestreo:	PUNTUAL
Teléfono:	PBX 7309282 - FAX 7309425	Sitio de Toma:	MPIO DE CUMBAL - CUASPUD CARLOSAMA
nit:	891.222.322-2.	Responsable del Muestreo:	EXTERNO:ALEJANDRA VILLAREAL
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com;	Fecha de Muestreo:	10/08/2011
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	10/08/2011

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL
Código Muestra **LAQ-920-11**	**Descripción** RIO BLANCO ANTES DE RIO CHIQUITO
FECHA DE EJECUSION DEL ENSAYO	11/08/2011 - 20/08/2011

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE DE DETECCION	CODIGO MUESTRA LAQ-920-11
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	-	**7,56**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	-	**303**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	15	**239**
SOLIDOS DISUELTOS	-	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**235**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	10	**<LD**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**CERO=<LD**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**6,48**
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**46,0**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	0,2	**<LD**
AMONIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 NH4- C	COLORIMETRICA	mg N-NH4/ L	0,4	**<LD**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	0,5	**<LD**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	-	**ND**
CROMO HEXAVALENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Cr-D	COLORIMETRICA	mg Cr +6/ L	0,01	**0,014**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	-	**7,40**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2	**<LD**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO BR	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	20	**<LD**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	5	**<LD**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**10300**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**5000**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

VALORES POR DEBAJO DEL LIMITE DE DETECCION / NO DETECTADO	ND
DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	NINGUNA

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Original firmado
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Elaboro:	MVE 20/08/2011
Revisó:	MVE 24/08/2011

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	**Código:** LBE-PRS-FR-26 **Página:** 1 **Versión:** 02 Viegente a patir de : 2010-09-01

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2011-08-26**	**REPORTE No:**	**LAQ-R-342C-11**
AREA:	**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS**		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	Calle 25 Nº 7 este 84 Finca Lope Vía La Carolina	Tipo de Muestreo:	PUNTUAL
Teléfono:	PBX 7309282 - FAX 7309425	Sitio de Toma:	MPIO DE CUMBAL - CUASPUD CARLOSAMA
nit:	891.222.322-2.	Responsable del Muestreo:	EXTERNO:ALEJANDRA VILLAREAL
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com;	Fecha de Muestreo:	10/08/2011
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	10/08/2011

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-921-11	ANTES DESCARGAS CARLOSAMA
FECHA DE EJECUSION DEL ENSAYO	11/08/2011 - 20/08/2011

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE DE DETECCION	CODIGO MUESTRA LAQ-921-11
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	-	**7,6**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	-	**266**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	15	**223**
SOLIDOS DISUELTOS	-	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**217**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	10	**<LD**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**CERO=<LD**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**2,88**
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**59,3**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	0,2	**0,370**
AMONIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 NH4- C	COLORIMETRICA	mg N-NH4/ L	0,4	**<LD**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg PO4/ L	0,5	**<LD**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	-	**0,278**
CROMO HEXAVALENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Cr-D	COLORIMETRICA	mg Cr +6/ L	0,01	**0,010**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	-	**7,55**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2	**<LD**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO BR	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	20	**24,9**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	5	**<LD**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**12400**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**3700**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

VALORES POR DEBAJO DEL LIMITE DE DETECCION	<LD
DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	NINGUNA

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Original firmado
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Elaboro:	MVE 20/08/2011
Revisó:	MVE 24/08/2011

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	**Código:** LBE-PRS-FR-26 **Página:** 1 **Versión:** 02 Viegente a patir de : 2010-09-01

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2011-08-26**	**REPORTE No:**	**LAQ-R-342D-11**
AREA:	**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS**		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	Calle 25 Nº 7 este 84 Finca Lope Vía La Carolina	Tipo de Muestreo:	PUNTUAL
Teléfono:	PBX 7309282 - FAX 7309425	Sitio de Toma:	MPIO DE CUMBAL - CUASPUD CARLOSAMA
nit:	891.222.322-2.	Responsable del Muestreo:	EXTERNO:ALEJANDRA VILLAREAL
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com;	Fecha de Muestreo:	10/08/2011
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	10/08/2011

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-922-11	RIO BLANCO PUENTE SECTOR EL SALADO
FECHA DE EJECUSION DEL ENSAYO	11/08/2011 - 20/08/2011

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE DE DETECCION	CODIGO MUESTRA
					LAQ-922-11
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	-	**7,55**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	-	**317**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	15	**256**
SOLIDOS DISUELTOS	-	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**250**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	10	**<LD**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**CERO=<LD**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**3,96**
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**40,3**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	0,2	**<LD**
AMONIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 NH4- C	COLORIMETRICA	mg N-NH4/ L	0,4	**<LD**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	0,5	**<LD**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	-	**0,262**
CROMO HEXAVALENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Cr-D	COLORIMETRICA	mg Cr +6/ L	0,01	**0,014**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	-	**7,40**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2	**<LD**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO BR	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	20	**22,5**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	5	**<LD**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**900**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**200**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES	
VALORES POR DEBAJO DEL LIMITE DE DETECCION	<LD
DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	NINGUNA

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Original firmado
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Elaboro:	MVE 20/08/2011
Revisó:	MVE 24/08/2011

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	**Código:** LBE-PRS-FR-26 **Página:** 1 **Versión:** 02 Viegente a patir de : 2010-09-01

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2011-08-26**	**REPORTE No:**	**LAQ-R-342E-11**
AREA:	**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS**		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	Calle 25 Nº 7 este 84 Finca Lope Vía La Carolina	Tipo de Muestreo:	PUNTUAL
Teléfono:	PBX 7309282 - FAX 7309425	Sitio de Toma:	MPIO DE CUMBAL - CUASPUD CARLOSAMA
nit:	891.222.322-2.	Responsable del Muestreo:	EXTERNO:ALEJANDRA VILLAREAL
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com;	Fecha de Muestreo:	10/08/2011
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	10/08/2011

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-923-11	DESPUES DESCARGAS CUASPUD
FECHA DE EJECUSION DEL ENSAYO	11/08/2011 - 20/08/2011

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE DE DETECCION	CODIGO MUESTRA
					LAQ-923-11
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	-	**7,65**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	-	**269**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	15	**229**
SOLIDOS DISUELTOS	-	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**219**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	10	**10,0**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**1,00**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**2,52**
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**57,8**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	0,2	**0,378**
AMONIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 NH4- C	COLORIMETRICA	mg N-NH4/ L	0,4	**<LD**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg PO4/ L	0,5	**<LD**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	-	**0,393**
CROMO HEXAVALENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Cr-D	COLORIMETRICA	mg Cr +6/ L	0,01	**0,012**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	-	**7,45**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2	**<LD**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO BR	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	20	**20,9**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	5	**<LD**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**19000**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**9000**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES	
VALORES POR DEBAJO DEL LIMITE DE DETECCION	<LD
DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	NINGUNA

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Original firmado
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Elaboro:	MVE 20/08/2011
Revisó:	MVE 24/08/2011

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	**Código:** LBE-PRS-FR-26 **Página:** 1 **Versión:** 02 Viegente a patir de : 2010-09-01

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2011-08-26**	**REPORTE No:**	**LAQ-R-342F-11**
AREA:	**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS**		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	Calle 25 Nº 7 este 84 Finca Lope Vía La Carolina	Tipo de Muestreo:	PUNTUAL
Teléfono:	PBX 7309282 - FAX 7309425	Sitio de Toma:	MPIO DE CUMBAL - CUASPUD CARLOSAMA
nit:	891.222.322-2.	Responsable del Muestreo:	EXTERNO:ALEJANDRA VILLAREAL
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com;	Fecha de Muestreo:	10/08/2011
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	10/08/2011

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-924-11	RIO BLANCO ANTES UNION QUEBRADA CUASPUD
FECHA DE EJECUSION DEL ENSAYO	11/08/2011 - 20/08/2011

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE DE DETECCION	CODIGO MUESTRA LAQ-924-11
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	-	**7,54**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	-	**267**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	15	**145**
SOLIDOS DISUELTOS	-	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**139**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	10	**<LD**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**CERO=<LD**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**2,16**
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**24,7**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	0,2	**<LD**
AMONIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 NH4- C	COLORIMETRICA	mg N-NH4/ L	0,4	**<LD**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	0,5	**<LD**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	-	**0,098**
CROMO HEXAVALENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Cr-D	COLORIMETRICA	mg Cr +6/ L	0,01	**<LD**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	-	**7,55**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2	**<LD**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO BR	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	20	**<LD**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	5	**<LD**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**600**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**NEGATIVO**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

VALORES POR DEBAJO DEL LIMITE DE DETECCION	<LD
DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	NINGUNA

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Original firmado
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Elaboro:	MVE 20/08/2011
Revisó:	MVE 24/08/2011

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	**Código:** LBE-PRS-FR-26 **Página:** 1 **Versión:** 02 Viegente a patir de : 2010-09-01

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2011-08-26**	**REPORTE No:**	**LAQ-R-342G-11**
AREA:	**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS**		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	Calle 25 Nº 7 este 84 Finca Lope Vía La Carolina	Tipo de Muestreo:	PUNTUAL
Teléfono:	PBX 7309282 - FAX 7309425	Sitio de Toma:	MPIO DE CUMBAL - CUASPUD CARLOSAMA
nit:	891.222.322-2.	Responsable del Muestreo:	EXTERNO:ALEJANDRA VILLAREAL
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com;	Fecha de Muestreo:	10/08/2011
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	10/08/2011

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL
Código Muestra **LAQ-925-11**	**Descripción** AGUAS ARRIBA RIO CHIQUITO EL CHILCO
FECHA DE EJECUSION DEL ENSAYO	11/08/2011 - 20/08/2011

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE DE DETECCION	CODIGO MUESTRA LAQ-925-11
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	-	**7,62**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	-	**130**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	15	**124**
SOLIDOS DISUELTOS	-	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**122**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	10	**<LD**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**CERO=<LD**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**2,16**
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**42,2**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	0,2	**0,857**
AMONIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 NH4- C	COLORIMETRICA	mg N-NH4/ L	0,4	**<LD**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	0,5	**<LD**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	-	**0,082**
CROMO HEXAVALENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Cr-D	COLORIMETRICA	mg Cr +6/ L	0,01	**<LD**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	-	**7,20**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2	**<LD**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO BR	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	20	**<LD**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	5	**<LD**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**1600**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**NEGATIVO**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

VALORES POR DEBAJO DEL LIMITE DE DETECCION	<LD
DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	NINGUNA

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Original firmado
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Elaboro:	MVE 20/08/2011
Revisó:	MVE 24/08/2011

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	**Código:** LBE-PRS-FR-26 **Página:** 1 **Versión:** 02 Viegente a patir de : 2010-09-01

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2011-08-26**	**REPORTE No:**	**LAQ-R-342H-11**
AREA:	**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS**		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	Calle 25 Nº 7 este 84 Finca Lope Vía La Carolina	Tipo de Muestreo:	PUNTUAL
Teléfono:	PBX 7309282 - FAX 7309425	Sitio de Toma:	MPIO DE CUMBAL - CUASPUD CARLOSAMA
nit:	891.222.322-2.	Responsable del Muestreo:	EXTERNO:ALEJANDRA VILLAREAL
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com;	Fecha de Muestreo:	10/08/2011
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	10/08/2011

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-926-11	PUENTE EL CHOTA ANTES DESCARGAS
FECHA DE EJECUSION DEL ENSAYO	11/08/2011 - 20/08/2011

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE DE DETECCION	CODIGO MUESTRA
					LAQ-926-11
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	-	**7,52**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	-	**301**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	15	**234**
SOLIDOS DISUELTOS	-	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**228**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	10	**<LD**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**CERO=<LD**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**6,48**
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**47,5**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	0,2	**<LD**
AMONIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 NH4- C	COLORIMETRICA	mg N-NH4/ L	0,4	**<LD**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	0,5	**<LD**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N/ L	-	**ND**
CROMO HEXAVALENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Cr-D	COLORIMETRICA	mg Cr +6/ L	0,01	**0,007**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	-	**7,10**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2	**<LD**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO BR	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	20	**23,5**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	5	**<LD**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**3100**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**100**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

VALORES POR DEBAJO DEL LIMITE DE DETECCION / NO DETECTADO	ND
DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	NINGUNA

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Original firmado
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Elaboro:	MVE 20/08/2011
Revisó:	MVE 24/08/2011

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	**Código:** LBE-PRS-FR-26 **Página:** 1 **Versión:** 02 Viegente a patir de : 2010-09-01

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2011-08-26**	**REPORTE No:**	**LAQ-R-342I-11**
AREA:	**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS**		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	Calle 25 Nº 7 este 84 Finca Lope Vía La Carolina	Tipo de Muestreo:	PUNTUAL
Teléfono:	PBX 7309282 - FAX 7309425	Sitio de Toma:	MPIO DE CUMBAL - CUASPUD CARLOSAMA
nit:	891.222.322-2.	Responsable del Muestreo:	EXTERNO:ALEJANDRA VILLAREAL
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com;	Fecha de Muestreo:	10/08/2011
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	10/08/2011

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-927-11	RIO BLANCO DESPUES DEL RIO CHIQUITO
FECHA DE EJECUSION DEL ENSAYO	11/08/2011 - 20/08/2011

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE DE DETECCION	CODIGO MUESTRA
					LAQ-927-11
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	-	**7,47**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	-	**294**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	15	**242**
SOLIDOS DISUELTOS	-	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**232**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	10	**<LD**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**CERO=<LD**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**7,56**
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**51,3**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	0,2	**0,286**
AMONIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 NH4- C	COLORIMETRICA	mg N-NH4/ L	0,4	**<LD**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	0,5	**<LD**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	-	**0,295**
CROMO HEXAVALENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Cr-D	COLORIMETRICA	mg Cr +6/ L	0,01	**0,014**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	-	**6,90**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2	**2,88**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO BR	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	20	**<LD**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	5	**6,29**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**50200**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**36000**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

VALORES POR DEBAJO DEL LIMITE DE DETECCION	<LD
DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	NINGUNA

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Original firmado
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Elaboro:	MVE 20/08/2011
Revisó:	MVE 24/08/2011

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	**Código:** LBE-PRS-FR-26 **Página:** 1 **Versión:** 02 Viegente a patir de : 2010-09-01

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2011-08-26**	**REPORTE No:**	**LAQ-R-342J-11**
AREA:	**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS**		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	Calle 25 Nº 7 este 84 Finca Lope Vía La Carolina	Tipo de Muestreo:	PUNTUAL
Teléfono:	PBX 7309282 - FAX 7309425	Sitio de Toma:	MPIO DE CUMBAL - CUASPUD CARLOSAMA
nit:	891.222.322-2.	Responsable del Muestreo:	EXTERNO:ALEJANDRA VILLAREAL
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com;	Fecha de Muestreo:	10/08/2011
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	10/08/2011

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL
Código Muestra **LAQ-928-11**	**Descripción** DESPUES DESCARGAS EL CHOTA
FECHA DE EJECUSION DEL ENSAYO	11/08/2011 - 20/08/2011

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE DE DETECCION	CODIGO MUESTRA LAQ-928-11
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	-	**7,51**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	-	**302**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	15	**236**
SOLIDOS DISUELTOS	-	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**232**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	10	**<LD**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**CERO=<LD**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**3,96**
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**49,4**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	0,2	**<LD**
AMONIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 NH4- C	COLORIMETRICA	mg N-NH4/ L	0,4	**<LD**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	0,5	**<LD**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	-	**0,049**
CROMO HEXAVALENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Cr-D	COLORIMETRICA	mg Cr +6/ L	0,01	**0,007**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	-	**7,40**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2	**<LD**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO BR	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	20	**<LD**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	5	**<LD**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**7000**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**3200**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

VALORES POR DEBAJO DEL LIMITE DE DETECCION	<LD
DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	NINGUNA

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Original firmado
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Elaboro:	MVE 20/08/2011
Revisó:	MVE 24/08/2011

Universidad de Nariño

SECCION DE LABORATORIOS
INFORME DE RESULTADOS

Código: LBE-PRS-FR-26
Página: 1
Versión: 02
Viegente a patir de :
2010-09-01

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2011-12-02**	**REPORTE No:**	**LAQ-R-436A-11-COMPLETO**
AREA:	**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS**		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	Calle 25 Nº 7 este 84 Finca Lope Vía La Carolina	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	PBX 7309282 - FAX 7309425	Sitio de Toma:	RIO BLANCO MUNICIPIO DE CUMBAL
nit:	891.222.322-2.	Responsable del Muestreo:	EXTERNO ALEJANDRA VILLAREAL
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com;	Fecha de Muestreo:	2011-10-05
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2011-10-05

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-1229-11	RIO BLANCO ANTES DE LA CONFLUENCIA CON LA QUBRADA GUAPU
FECHA DE EJECUSION DEL ENSAYO	06/10/2011 - 2/12/2011

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE DE DETECCION	CODIGO MUESTRA
					LAQ-1229-11
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	-	**6,57**
TURBIEDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2130 - B	NEFELOMETRICA	NTU	-	**6,00**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm		**177**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	15	**149**
SOLIDOS DISUELTOS	-	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**140**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	10	**<LD**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**7,00**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**2,52**
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**25,2**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	0,2	**<LD**
AMONIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 NH4- C	COLORIMETRICA	mg N-NH4/ L	0,4	**<LD**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	0,5	**<LD**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	*	**0,11**
CROMO HEXAVALENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Cr-D	COLORIMETRICA			**0,01**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	*	**1,40**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2	**<LD**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO BR	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	20	**27,3**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	5	**<LD**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**294**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**222**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

VALORES POR DEBAJO DEL LIMITE DE DETECCION	<LD
OPINIONES E INTERPRETACIONES	NINGUNA
DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	SE REPORTA EL PARAMETRO DE NITROGENO PENDIENTE

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Original firmada
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Elaboro: MVE 17/10/2011
Revisó: MVE 17/10/2011 MVE 9/11/2011 MVE 2/12/2011

Universidad de Nariño

SECCION DE LABORATORIOS
INFORME DE RESULTADOS

Código: LBE-PRS-FR-26
Página: 1
Versión: 02
Viegente a patir de :
2010-09-01

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2011-12-01**	**REPORTE No:**	**LAQ-R-436B-11-COMPLETO**
AREA:	**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS**		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	Calle 25 Nº 7 este 84 Finca Lope Vía La Carolina	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	PBX 7309282 - FAX 7309425	Sitio de Toma:	RIO BLANCO MUNICIPIO DE CUMBAL
nit:	891.222.322-2.	Responsable del Muestreo:	EXTERNO ALEJANDRA VILLAREAL
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com;	Fecha de Muestreo:	2011-10-05
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2011-10-05

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-1230-11	RIO BLANCO CON EL PUENTE DEL SECTOR EL CHOTA
FECHA DE EJECUSION DEL ENSAYO	06/10/2011 - 2/12/2011

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE DE DETECCION	CODIGO MUESTRA
					LAQ-1230-11
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	-	**7,01**
TURBIEDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2130 - B	NEFELOMETRICA	NTU	-	**15,1**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm		**234**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	15	**196**
SOLIDOS DISUELTOS	-	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**174**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	10	**22,0**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**10,0**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**2,52**
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**45,2**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	0,2	**<LD**
AMONIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 NH4- C	COLORIMETRICA	mg N-NH4/ L	0,4	**<LD**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	0,5	**<LD**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	*	**0,53**
CROMO HEXAVALENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Cr-D	COLORIMETRICA			**0,01**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	*	**3,55**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2	**<LD**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO BR	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	20	**32,6**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	5	**<LD**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**11000**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**100**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES	
VALORES POR DEBAJO DEL LIMITE DE DETECCION	<LD
OPINIONES E INTERPRETACIONES	NINGUNA
DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	SE REPORTA EL PARAMETRO DE NITROGENO PENDIENTE

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

ESTE INFORME REEMPLAZA AL ORIGINAL

Original firmada
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Elaboro: MVE 17/10/2011
Revisó: MVE 17/10/2011 MVE 9/11/2011 MVE 1/12/2011

Universidad de Nariño

SECCION DE LABORATORIOS
INFORME DE RESULTADOS

Código: LBE-PRS-FR-26
Página: 1
Versión: 02
Viegente a patir de :
2010-09-01

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2011-12-01**	**REPORTE No:**	**LAQ-R-436C-11-COMPLETO**
AREA:	**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS**		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	Calle 25 Nº 7 este 84 Finca Lope Vía La Carolina	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	PBX 7309282 - FAX 7309425	Sitio de Toma:	RIO BLANCO MUNICIPIO DE CUMBAL
nit:	891.222.322-2.	Responsable del Muestreo:	EXTERNO ALEJANDRA VILLAREAL
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com;	Fecha de Muestreo:	2011-10-05
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2011-10-05

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL
Código Muestra **LAQ-1231-11**	**Descripción** QUEBRADA RIO CHIQUITO ANTES DE LA CONFLUENCIA CON EL RIO BLANCO
FECHA DE EJECUSION DEL ENSAYO	06/10/2011 - 2/12/2011

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE DE DETECCION	CODIGO MUESTRA LAQ-1231-11
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	-	**6,90**
TURBIEDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2130 - B	NEFELOMETRICA	NTU	-	**14,2**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm		**319**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	15	**259**
SOLIDOS DISUELTOS	-	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**233**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	10	**26,0**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**17,0**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**7,20**
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**66,4**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	0,2	**<LD**
AMONIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 NH4- C	COLORIMETRICA	mg N-NH4/ L	0,4	**0,39**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	0,5	**<LD**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	*	**2,80**
CROMO HEXAVALENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Cr-D	COLORIMETRICA			**0,02**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	*	**3,90**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2	**21,4**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO BR	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	20	**46,5**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	5	**<LD**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**135000**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**94500**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES	
VALORES POR DEBAJO DEL LIMITE DE DETECCION	<LD
OPINIONES E INTERPRETACIONES	NINGUNA
DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	SE REPORTA EL PARAMETRO DE NITROGENO PENDIENTE

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

ESTE INFORME REEMPLAZA AL ORIGINAL

Original firmada
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Elaboro:	MVE 17/10/2011
Revisó:	MVE 17/10/2011 MVE 9/11/2011 MVE 1/12/2011

Universidad de Nariño

SECCION DE LABORATORIOS
INFORME DE RESULTADOS

Código: LBE-PRS-FR-26
Página: 1
Versión: 02
Viegente a patir de :
2010-09-01

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2011-12-01**	**REPORTE No:**	**LAQ-R-436D-11-COMPLETO**
AREA:	**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS**		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	Calle 25 Nº 7 este 84 Finca Lope Vía La Carolina	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	PBX 7309282 - FAX 7309425	Sitio de Toma:	RIO BLANCO MUNICIPIO DE CUMBAL
nit:	891.222.322-2.	Responsable del Muestreo:	EXTERNO ALEJANDRA VILLAREAL
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com;	Fecha de Muestreo:	2011-10-05
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2011-10-05

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-1232-11	RIO BLANCO PUENTE SECTOR EL SALADO
FECHA DE EJECUSION DEL ENSAYO	06/10/2011 - 2/12/2011

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE DE DETECCION	CODIGO MUESTRA
					LAQ-1232-11
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	-	**7,05**
TURBIEDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2130 - B	NEFELOMETRICA	NTU	-	**12,5**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm		**260**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	15	**160**
SOLIDOS DISUELTOS	-	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**147**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	10	**13,0**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**4,00**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**3,60**
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**43,2**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	0,2	**<LD**
AMONIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 NH4- C	COLORIMETRICA	mg N-NH4/ L	0,4	**<LD**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	0,5	**<LD**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	*	**0,11**
CROMO HEXAVALENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Cr-D	COLORIMETRICA			**0,01**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	*	**4,60**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2	**<LD**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO BR	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	20	**<LD**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	5	**<LD**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**800**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**NEGAT**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

VALORES POR DEBAJO DEL LIMITE DE DETECCION	<LD
OPINIONES E INTERPRETACIONES	NINGUNA
DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	SE REPORTA EL PARAMETRO DE NITROGENO PENDIENTE

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

ESTE INFORME REEMPLAZA AL ORIGINAL

Original firmada
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Elaboro: MVE 17/10/2011
Revisó: MVE 17/10/2011 MVE 9/11/2011 MVE 1/12/2011

Universidad de Nariño

SECCION DE LABORATORIOS
INFORME DE RESULTADOS

Código: LBE-PRS-FR-26
Página: 1
Versión: 02
Viegente a patir de :
2010-09-01

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2011-12-01**	**REPORTE No:**	**LAQ-R-436E-11-COMPLETO**
AREA:	**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS**		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUARESIDUAL**
Dirección:	Calle 25 Nº 7 este 84 Finca Lope Vía La Carolina	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	PBX 7309282 - FAX 7309425	Sitio de Toma:	RIO BLANCO MUNICIPIO DE CUMBAL
nit:	891.222.322-2.	Responsable del Muestreo:	EXTERNO ALEJANDRA VILLAREAL
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com;	Fecha de Muestreo:	2011-10-05
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2011-10-05

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-1233-11	DESCARGA ALCANTARILLADO SECTOR EL CHOTA
FECHA DE EJECUSION DEL ENSAYO	06/10/2011 - 2/12/2011

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE DE DETECCION	CODIGO MUESTRA
					LAQ-1233-11
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	-	**6,85**
TURBIEDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2130 - B	NEFELOMETRICA	NTU	-	**7,30**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm		**348**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	15	**265**
SOLIDOS DISUELTOS	-	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**249**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	10	**16,3**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**12,5**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**14,0**
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**88,0**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	0,2	**0,27**
AMONIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 NH4- C	COLORIMETRICA	mg N-NH4/ L	0,4	**3,28**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	0,5	**<LD**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	*	**4,23**
CROMO HEXAVALENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Cr-D	COLORIMETRICA			**0,02**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	*	**1,30**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2	**15,9**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO BR	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	20	**24,6**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	5	**<LD**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**250000**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**210000**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

VALORES POR DEBAJO DEL LIMITE DE DETECCION	<LD
OPINIONES E INTERPRETACIONES	NINGUNA
DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	SE REPORTA EL PARAMETRO DE NITROGENO PENDIENTE

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

ESTE INFORME REEMPLAZA AL ORIGINAL

Original firmada
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Elaboro: JEC MVE 17/10/2011
Revisó: MVE 17/10/2011 MVE 9/11/2011 MVE 1/12/2011

Universidad de Nariño

SECCION DE LABORATORIOS
INFORME DE RESULTADOS

Código: LBE-PRS-FR-26
Página: 1
Versión: 02
Viegente a patir de :
2010-09-01

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2011-12-01**	**REPORTE No:**	**LAQ-R-436F-11-COMPLETO**
AREA:	**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS**		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	Calle 25 Nº 7 este 84 Finca Lope Vía La Carolina	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	PBX 7309282 - FAX 7309425	Sitio de Toma:	RIO BLANCO MUNICIPIO DE CUMBAL
nit:	891.222.322-2.	Responsable del Muestreo:	EXTERNO ALEJANDRA VILLAREAL
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com;	Fecha de Muestreo:	2011-10-05
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2011-10-05

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL
Código Muestra LAQ-1234-11	**Descripción** RIO BLANCO ANTES DESCARGA ALCANTARILLADO DE CARLOSAMA
FECHA DE EJECUSION DEL ENSAYO	06/10/2011 - 2/12/2011

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE DE DETECCION	CODIGO MUESTRA LAQ-1234-11
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	-	**7,3**
TURBIEDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2130 - B	NEFELOMETRICA	NTU	-	**30,3**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm		**230**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	15	**211**
SOLIDOS DISUELTOS	-	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**172**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	10	**39,0**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**11,0**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**2,52**
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**54,4**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	0,2	**0,38**
AMONIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 NH4- C	COLORIMETRICA	mg N-NH4/ L	0,4	**<LD**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	0,5	**<LD**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	*	**0,87**
CROMO HEXAVALENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Cr-D	COLORIMETRICA			**0,01**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	*	**4,40**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2	**5,34**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO BR	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	20	**55,6**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	5	**<LD**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**10000**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**3000**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

VALORES POR DEBAJO DEL LIMITE DE DETECCION	<LD
OPINIONES E INTERPRETACIONES	NINGUNA
DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	SE REPORTA EL PARAMETRO DE NITROGENO PENDIENTE

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

ESTE INFORME REEMPLAZA AL ORIGINAL

Original firmada
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Elaboro: JEC MVE 17/10/2011
Revisó: MVE 17/10/2011 MVE 9/11/2011 MVE 1/12/2011

Universidad de Nariño

SECCION DE LABORATORIOS
INFORME DE RESULTADOS

Código: LBE-PRS-FR-26
Página: 1
Versión: 02
Viegente a patir de :
2010-09-01

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2011-12-01**	**REPORTE No:**	**LAQ-R-436G-11-COMPLETO**
AREA:	**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS**		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	Calle 25 Nº 7 este 84 Finca Lope Vía La Carolina	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	PBX 7309282 - FAX 7309425	Sitio de Toma:	RIO BLANCO MUNICIPIO DE CUMBAL
nit:	891.222.322-2.	Responsable del Muestreo:	EXTERNO ALEJANDRA VILLAREAL
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com;	Fecha de Muestreo:	2011-10-05
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2011-10-05

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-1235-11	RIO BLANCO ANTES DE LA CONFLUENCIA DE LA QUEBRADA RIO CHIQUITO
FECHA DE EJECUSION DEL ENSAYO	06/10/2011 - 2/12/2011

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE DE DETECCION	CODIGO MUESTRA
					LAQ-1235-11
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	-	**7,34**
TURBIEDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2130 - B	NEFELOMETRICA	NTU	-	**20,3**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm		**233**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	15	**198**
SOLIDOS DISUELTOS	-	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**171**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	10	**27,0**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	-	**9,00**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**3,60**
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	-	**45,2**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	0,2	**<LD**
AMONIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 NH4- C	COLORIMETRICA	mg N-NH4/ L	0,4	**<LD**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	0,5	**<LD**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	*	**0,22**
CROMO HEXAVALENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Cr-D	COLORIMETRICA			**0,01**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	*	**6,90**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2	**<LD**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO BR	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	20	**23,5**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	5	**<LD**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**135000**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 21 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	-	**1800**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

VALORES POR DEBAJO DEL LIMITE DE DETECCION	<LD
OPINIONES E INTERPRETACIONES	NINGUNA
DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	SE REPORTA EL PARAMETRO DE NITROGENO PENDIENTE

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

ESTE INFORME REEMPLAZA AL ORIGINAL

Original firmada
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Elaboro: JEC MVE 17/10/2011
Revisó: MVE 17/10/2011 MVE 9/11/2011 MVE 1/12/2011

ANEXO H. Fotografía Mural – Proceso de Ordenamiento río Blanco



ANEXO I. Fotografía Valla – Proceso de Ordenamiento río Blanco



ANEXO J. Matrices Resultados Diagnostico y Prospectiva - Social

RIO BLANCO – CUMBAL

1. Generalidades

Población: la constituye en su gran mayoría gente indígena que conserva sus tradiciones y cuya cosmovisión la plasma en su entorno y forma de vida, por esta razón la madre naturaleza es lo fundamental en la supervivencia diaria de estas personas.

Desarrollo Urbano: A demás hay que destacar que los actores que participaron en la realización del diagnóstico social el beneficio de este rio ha generado el desarrollo social y económico de esta zona permitiendo el crecimiento urbano, razón por la cual encontramos a sus orillas los asientos poblacionales de: la Cabecera Municipal de Cumbal, Quilismal, Puenguelan, Romerillo, La Ortiga; Cuaical, Tasmag, Tolas, Machines, Cimarrones, Cuetial, Chima, Saldo, San José y Cuaspud Grande.

Economía: A lo largo del rio el desarrollo económico es eminente pues las actividades agrarias, pecuarias, avícolas y de piscicultura son la base fundamental de la población indígena, permitiendo que haya producciones derivadas a estas actividades y que se genere utilización de mano de obra no calificada.

- *La Ganadería*: Es la base primordial del desarrollo económico de la población indígena, se explota de forma tecnificada y artesanal. Por esta razón se encuentran empresas de lácteos y centros de acopio para estos productos.
- La crianza de animales como cerdos, gallinas, chumbos o pavos, conejos y cuyes.

- también es fundamental para los ingresos familiares y para el autoconsumo en fiestas y celebraciones especiales.
- Y el ganado ovino del cual se utiliza la lana que abastece los pequeños talleres artesanales de tejidos que producen ruanas, bufandas, etc.

- *La agricultura*: esta actividad ocupa el segundo renglón de la económica con el cultivo de papa, arveja y habas generando empleo en la siembra, abonada y cosecha. También se encuentra que el cultivo de hortalizas, plantas medicinales, algunos tubérculos en las huertas son elementos fundamentales

en la subsistencia familiar, se destaca que alimentos tradicionales como ulluco, quinua, ocas, están desapareciendo de la dieta de las familias indígenas de Cumbal.

- *La Piscicultura:* se desarrolla en las partes altas del municipio de Cumbal, se explota para la comercialización en baja escala, es un atractivo gastronómico para turistas que llegan a visitar esta tierra y también sirve como ayuda a la dieta alimenticia de las familias.

- Entre otras actividades económicas en el municipio de Cumbal encontramos también: comercio, transporte, turismo, ebanistería, servicios, tejidos, confecciones y minería en las canteras.

Educación. El nivel educativo de las gentes de la población es de primaria, bachillerato y universitario, el gobierno da prioridad en la educación de esta población aumentando así el índice de escolaridad.Pero muchas familias de las veredas se ven obligadas a que los niños y jóvenes se dediquen al trabajo de la tierra y al cuidado del ganado para generar mayores ingresos

2. Metodología

La realización del Diagnóstico Social Participativo del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Del Rio Blanco, se desarrolló a través de la metodología correspondiente al DRP (Diagnóstico Rápido Participativo), para la obtención de información primaria, utilizando técnicas como el árbol de problemas, lluvia de ideas y mapa parlante (pasado, presente y futuro); y apoyado en información secundaria (generalidades) la cual fue confrontada con los habitantes vecinos de del Rio Blanco en el casco urbano del Municipio de Cumbal, quienes participaron activamente de las reuniones y talleres.

Previa a la ejecución de los talleres se realizó la convocatoria abierta con apoyo de UMATA y COOPSERCUM a las Juntas Administradoras de Agua y a la población interesada.

En la ejecución de los talleres la participación de los actores sociales permitió determinar causas, consecuencias, problemática, necesidades e importancia que tiene la quebrada para la comunidad y las responsabilidades para el mejoramiento en cuanto a calidad y cantidad del recurso hídrico.

En Cumbal, igualmente se desarrollaron otros talleres como el de Conformación de Gestores Ambientales con los presidentes de la JAA, y **COOPSERCUM** quienes serán los dinamizadores en la implementación del Plan

Como estrategia metodológica para buscar mayor acercamiento, difusión e interés en el proceso de ordenación del recurso hídrico se realizó el evento denominado ECOLOGIZATE, dirigido a la comunidad de esta población. Y con el propósito de que el mensaje del cuidado del recurso hídrico perdure en los habitantes se plasmó en la Biblioteca Municipal de esta localidad un mural artístico el cual representa la importancia del agua como elemento de vida de todos los seres.

3. Actores

- ✓ Alcaldía Municipio de Cumbal
- ✓ CORPONARIÑO
- ✓ Ganaderos y Agricultores
- ✓ Juntas Administradoras de Acueducto
- ✓ Comunidad en General
- ✓ COOPSERCUM

4. Resultado Diagnóstico Social Participativo

A continuación se da a conocer los resultados del taller sobre identificación de la problemática presentada en el Rio Blanco sus causas y consecuencias en relación a la información suministrada por los actores sociales.

Cuadro 1. Resultados del Taller No. 1



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

El análisis del árbol de problemas socia ambientales desarrollado con los actores sociales conllevó a determinar que el débil apoyo institucional representado por los organismos gubernamentales locales, departamentales y de CORPONARIÑO es el generador de las situaciones actuales del patrimonio hídrico por consecuencia se evidencia la baja participación comunitaria en el proceso llevado a cabo.

Adicionalmente como consecuencia a la problemática social mencionada anteriormente y desde el punto de vista de los actores el impacto ambiental negativo, repercute por:

- ***Vertimientos de aguas domiciliarias e industriales:*** De acuerdo a la información suministrada por los actores se concluye que el rio Blanco está afectado en la calidad del agua por las descargas de líquidos industriales de las empresas de lácteos y de las aguas residuales de las viviendas de las veredas y del alcantarillado de Cumbal.

- ***Actividad Ganadera, agrícola y piscicultura*****:** La intensificación y falta de una tecnificación adecuada de la ganadería, la agricultura, la piscicultura, ha cambiado el paisaje, ha deteriorado la flora y la fauna nativa del municipio y han contaminado sus aguas con materia orgánica, así mismo la calidad del agua se ha visto afectada por elementos químicos utilizados para el mejoramiento de los cultivos de pastos, papa, arveja y habas y la mala utilización de productos veterinarios y abonos.

- La cantidad de agua se ha visto afectada porque las personas han ampliado las zonas de agricultura y ganadería con quemas y tala de especies nativas que protegen el agua.

- ***Residuos Sólidos y Basuras***: los residuos sólidos como envases, paquetes, etiquetas, sobres, plásticos y basuras son depositados en los ríos, acequias, lagos constituyéndose en un elemento de contaminación y daño al medio ambiente.

4.1 Cronología

Los actores comentan que en el municipio de Cumbal. Como en otros municipios del sur de Nariño ha tenido un vertiginoso crecimiento urbano, desarrollo económico, social y cultural.

Su riqueza en el recurso hídrico ha permitido que sea el abastecedor de municipios como Ipiales, Carlosama, y Cumbal y de un gran número de veredas. El crecimiento urbanístico, la generación de empresas, la expansión de actividades agrarias y pecuarias han afectado la flora y fauna propia de la región

5. Estrategia Metodológica- ECOLOGIZATE

En el proceso de diagnóstico en la comunidad de Cumbal se ejecutó el evento Lúdico ECOLOGIZATE, con la colaboración de la Alcaldía Municipal, Representantes indígenas, Párroco y comunidad en general.

A través de la propuesta metodológica se fortalece el proceso de Ordenación de Recurso Hídrico del rio Blanco permitiendo fomentar y crear valores ambientales con respecto al recurso hídrico y el valor del agua

Este evento lúdico se destaco por la presentación de la obra “El Grifo que Llora” del grupo de Teatro Escaleras al Cielo, con el mensaje del cuidado y buen uso del

Como incentivo a la comunidad se entregó un mural artístico alusivo al recurso hídrico del municipio y de a los elementos característicos de la región

Figura 1. Evento Lúdico Ecologizate



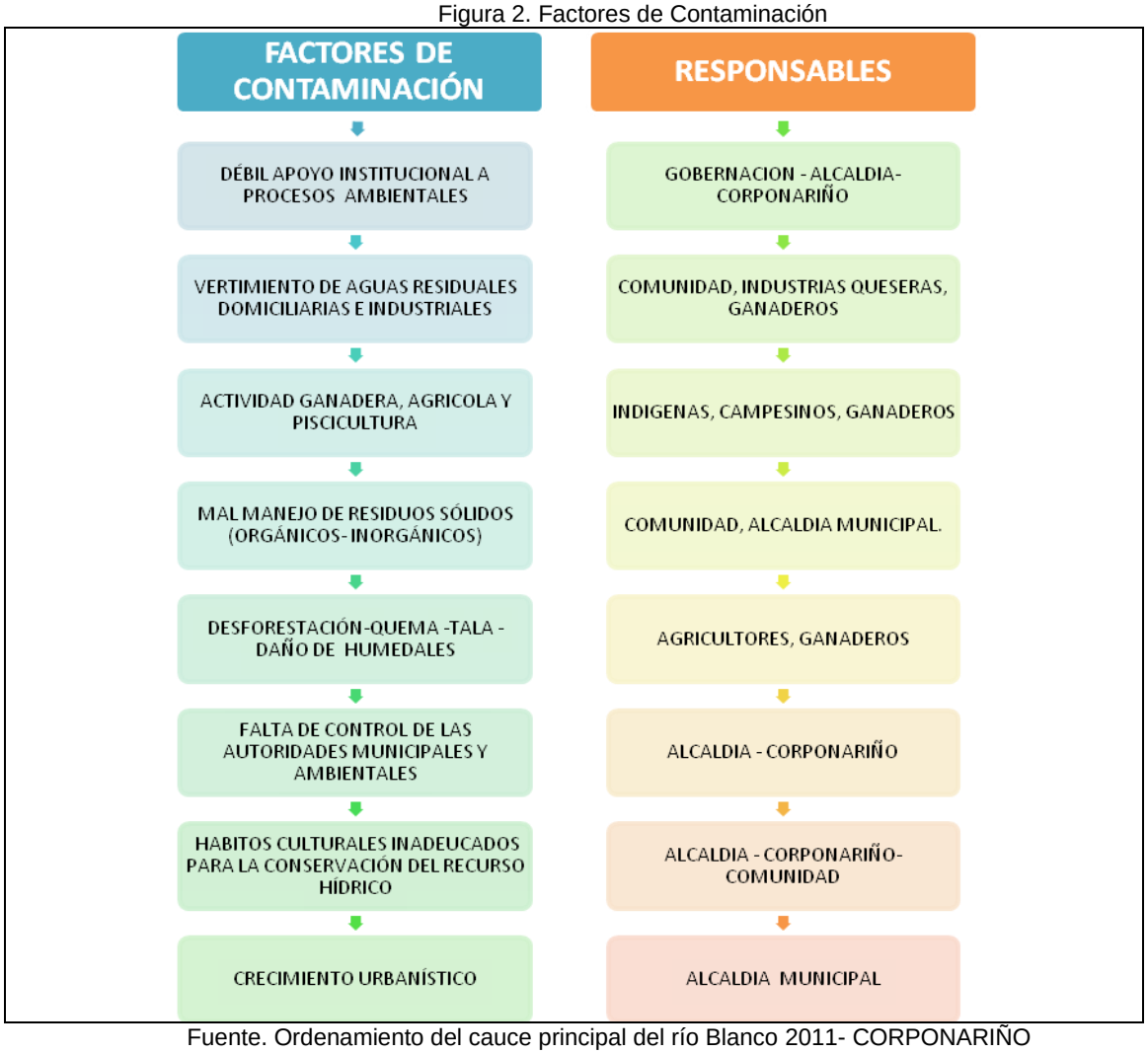
Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

PROSPECTIVA

En la fase prospectiva se buscará la construcción de escenarios que contribuyan a mejorar la calidad y cantidad del recurso hídrico con base en el componente social, para lograr el objetivo se realizaron talleres empleando como estrategia metodológica el mapa parlante y una encuesta donde los actores sociales identificaron la importancia, las necesidades, los usos actuales y potencialidades de la quebrada, estas variables permitieron visualizar los escenarios actuales, tendenciales y deseados.

A continuación se da a conocer el resultado de los talleres de gestión y realidad Hídrica, donde los actores sociales identificaron por orden de importancia los factores contaminantes de la quebrada y sus responsables.

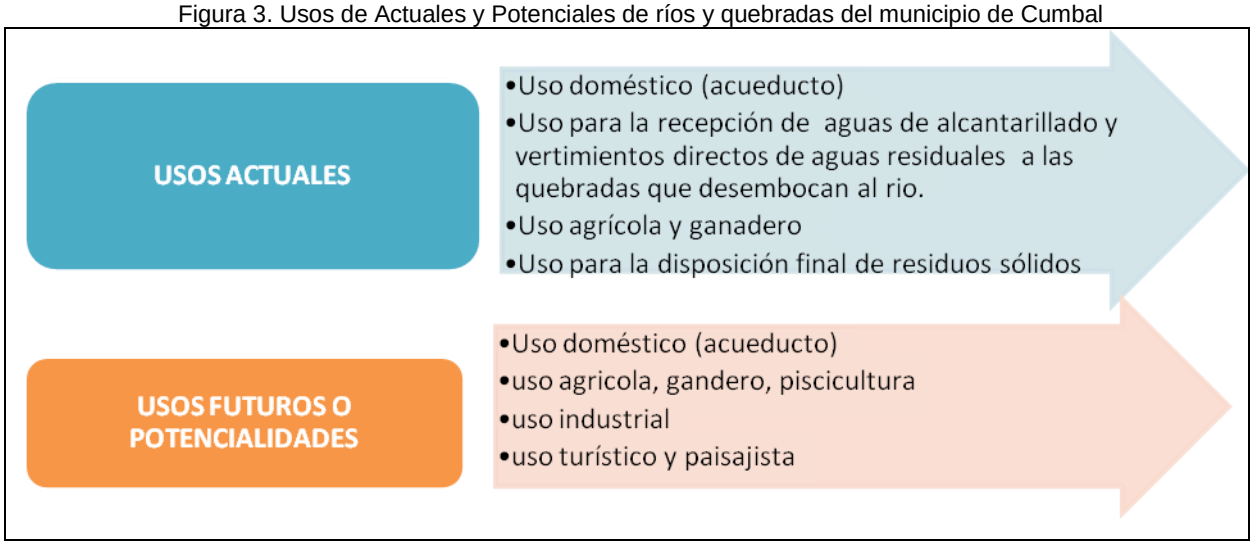
Figura 2. Factores de Contaminación



Fuente. Ordenamiento del cauce principal del río Blanco 2011- CORPONARIÑO

Así mismo se identificaron las formas de usos que se le da actualmente a la quebrada y las potencialidades**.**

Figura 3. Usos de Actuales y Potenciales de ríos y quebradas del municipio de Cumbal



1. Necesidades

- **Alcaldías Municipales- Empresas COOPSERCUM, EMPOCARLOSAMA y EMPOOBANDO**

Necesidad de administrar y manejar el agua como elemento primordial para el abastecimiento del casco urbano de Cumbal, los municipios de Ipiales y Carlosama y los acueductos veredales como aspecto importante en el desarrollo social y económico.

- **CORPONARIÑO**

Ejecutar el Plan De Ordenamiento Del Recurso Hídrico como estrategia para conservar la calidad y cantidad del Rio Blanco, teniendo en cuenta los usos prioritarios de la zona, los cuales son doméstico, ganadero, agrícola e industrial.

- **Autoridades Indígenas**

Participar activamente del proceso, buscando alternativas concertadas para el desarrollo sostenible y social de la comunidad indígena de Cumbal.

- **Juntas Administradoras de Agua**

Garantizar el abastecimiento potable de agua a las comunidades.

- **Agricultores y Ganaderos**

Buscar asesoría técnica e implementar modelos de desarrollo sostenible. En la agricultura, ganadería y Piscicultura

- **Comunidad**

✓ Tener agua potable,
✓ Continuar con el desarrollo de actividades económicas.
✓ Programas de educación ambiental para la conciencia del cuidado de los recursos naturales
✓ Fomentar a través de las actividades ambientales la generación de empleo para el cuidado del agua.

1.1. Soluciones

Los actores consideran que las soluciones para la recuperación del Rio Blanco son:

✓ Cuidar las fuentes de agua
✓ No contaminar los ríos.
✓ No talar los Bosques, ni quemar los paramos
✓ Aumentar la reforestación
✓ No botar basuras
✓ Ser conscientes y concientizar a nuestros hijos de la naturaleza flora y fauna.
✓ Descontaminación de las fuentes hídricas
✓ Sembrar con abonos orgánicos, no utilizar químicos.
✓ Sembrar las plantas nativas.
✓ Cuidar la reserva natural



TALLER LAGUNA TASMAG

2. Escenarios

ESCENARIO ACTUAL

- Alto nivel de contaminación del recurso hídrico
- Bajo nivel de sensibilización de la comunidad hacia el manejo sostenible del recurso hídrico
- Débil participación comunitaria en los procesos ambientales.
- Débil accionar de las instituciones gubernamentales y ambientales.
- insuficiente control en el desarrollo territorial.
- inadecuadas técnicas agricolas y ganaderas

ESCENARIO TENDENCIAL

- Reducción niveles de contaminación
- formulación de proyectos y programas socio ambientales.
- Procesos de formación en educacion ambiental
- Planificación del crecimiento urbanístico
- formación para la organización comunitaria
- alternativas de solución viables
- compromiso institucional

ESCENARIO IDEAL

- Rio con mínimos indices de contamiancón
- Alto porcentaje de población con formación y sensibilizacón ambiental
- Prácticas tecnificadas en agricultura, ganadería y psicultura
- Recolección y disposición óptima de residuos sólidos.
- Ejecución de proyectos socioambientales

Los escenarios contemplan el camino para lograr el objetivo propuesto por el plan de ordenamiento del recurso hídrico, la recuperación de la calidad y cantidad del agua del rio Blanco, es alcanzable, a medida que la Gobernación, alcaldía, CORPONARIÑO, intervengan en procesos ambientales requeridos por la comunidad para fomentar la participación comunitaria y solventar las deficiencias que la población pueda presentar ante este tema.

Lo anteriormente descrito se puede analizar en acciones puntuales con responsabilidad de la Alcaldía municipal, CORPONARIÑO, comunidad como actores de gestión y control

2.1. Acciones

Alcaldía Municipal de Cumbal, Ipiales, Carlosama

- ✓ Desarrollo de programas ambientales dirigidos al cuidado del recurso hídrico
- ✓ Implementación de estrategias para la asistencia técnica a agricultores y ganaderos
- ✓ Reforestación de la cuenca hídrica del rió Blanco.
- ✓ Realizar actividades socios ambientales para lograr mantener el recurso hídrico.
- ✓ Invertir recursos para saneamiento básico

CORPONARIÑO

- ✓ Implementación del Plan de ordenamiento del recurso Hídrico para dar al rio blanco los usos adecuados a las necesidades de la población y de acuerdo a sus prioridades.
- ✓ Apoyo a la educación ambiental.
- ✓ Utilización de estrategias adecuadas para llegar a la comunidad.

Autoridades Indígenas

- ✓ Contribuir al desarrollo del Plan de Ordenamiento del recurso hídrico como medio para mantener el equilibrio vital de la madre naturaleza
- ✓ Incluir el proceso en el plan de vida de los indígenas de Cumbal

Ganaderos, Agricultores, Piscicultores

- ✓ Lograr la tecnificación adecuada, a través de capacitación y asesoría como UMATA, CORPONARIÑO, Secretaria de Agricultura municipales, SENA, etc.

- ✓ Cumplir con las normas de protección al medio ambiente.

Comunidad

- ✓ Cuidar el recurso hídrico como elemento primordial para la supervivencia de los habitantes de Cumbal y los beneficiarios de otros municipios

- ✓ Organización y Conformación de grupos ambientales
  Limpieza del rio en mingas

3. Responsables

- ✓ Alcaldías Municipales de Cumbal, Ipiales y Carlosama
- ✓ Empresa de Servicio De Agua
- ✓ Autoridades Indígenas
- ✓ Ganaderos, Agricultores
- ✓ Juntas administradoras de agua
- ✓ Comunidad en general**.**

CONCLUSIONES

Los actores del municipio de Cumbal, concluyen que es importante el Proceso de Ordenamiento del Recurso Hídrico, porque a través de él se reglamentaria los usos adecuados para el rio y se llevaría un control sobre los causantes de contaminación.

Con este plan se fomentaría proyectos que mejoren la calidad del agua y que permitan que haya mayor desarrollo en la región con el beneficio de controlar el impacto ambiental.

ANEXOS

DIAGNOSTICO SOCIAL PARTICIPATIVO

Fecha: 23 de junio 2011
Hora de inicio: 10:00 a.m.
Lugar: Biblioteca Pública Municipal
Número de asistentes: 10 personas
Población Dirigida: Miembros CIDEAM
Objetivo: Dar a conocer el proceso de Ordenamiento del Recurso Hídrico del Rio Blanco, ante el Comité Interinstitucional de Educación Ambiental CIDEAM, para desarrollar las actividades técnicas y sociales con el apoyo del comité y lograr los objetivos propuestos

GRUPO	CAUSAS	CONSECUENCIAS	SOLUCIONES
UNO	Botar empaques químicos que contaminan el agua	Enfermedades en la comunidad	Cuidar las fuentes de agua
	Los criaderos de truchas en los ríos	Escases de agua	No contaminar los ríos.
	Botar basuras en la vertientes de agua	Destrucción de la naturaleza y del medio ambiente.	No talar los Bosques, ni quemar los paramos
	Los desperdicios de los alcantarillados		Aumentar la reforestación
	Quema y corte de arboles		
	Descuido del lavado de los tanques químicos		
	Falta de capacitación a la comunidad sobre el medio ambiente		
	Tala de los bosques	Se seca el agua	Reforestación de arboles

	Quema de los paramos	Se contamina el agua y es perjudicial para la salud	No quemar
DOS	Etiquetas de fungicidas Jabonar en el rio Botar basuras Criadero de trucha en el rio	Se tapa el caudal del agua.	No botar basuras No contaminar el agua. Ser conscientes y concientizar a nuestros hijos de la naturaleza flora y fauna.
TRES	Contaminación de aguas negras Falta de reforestación Tala indiscriminada Quema de paramos Falta de agua Basuras Sobres de fertilizantes	Enfermedades Erosión de la tierra Merma de agua Menos trucha Menos fauna (sapos verdes, caracol de agua	Reforestar Descontaminación de las fuentes hídricas Sembrar con abonos orgánicos, no utilizar químicos. Educar a la descendencia Sembrar las plantas nativas. Cuidar la reserva natural

Cuadro 1.