



FORMULACIÓN POMCA

Ríos Chiriaimo y Manaure
Plan de Ordenación y Manejo
de la Cuenca Hidrográfica

Contiene

**FASE DE APRESTAMIENTO PARA LA
FORMULACIÓN DEL POMCA.**

**CAPÍTULOS 4
ANÁLISIS SITUACIONAL**



**UNION TEMPORAL
POMCA 2019**

Valledupar, julio de 2019

**PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO**



**COMISIÓN CONJUNTA RESOLUCIÓN No. 0086 DE FECHA 22 DE
FEBRERO DE 2019**

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

**RICARDO LOZANO PICÓN
MINISTRO DE AMBIENTE.**

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR- CORPOCESAR

**JULIO SUAREZ LUNA
DIRECTOR CORPOCESAR**

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA – CORPOGUAJIRA

**LUIS MANUEL MEDINA TORO
DIRECTOR CORPOGUAJIRA**



**UNION TEMPORAL
POMCA 2019**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
4. ANÁLISIS SITUACIONAL INICIAL.....	14
4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SUBZONA HIDROGRÁFICA	14
4.2. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DE LOS COMPONENTES DE LA SUBZONA HIDROGRÁFICA.....	21
4.2.1. Caracterización biofísica de la subzona hidrográfica.....	21
4.2.1.1. Clima.....	21
4.2.1.2. Geología.....	25
4.2.1.3. Hidrogeología.....	44
4.2.1.4. Hidrografía	65
4.2.1.5. Hidrología.....	65
4.2.1.6. Calidad de agua	66
4.2.1.7. Geomorfología.....	91
4.2.1.8. Capacidad de uso de las tierras	95
4.2.1.9. Cobertura y usos de la tierra	102
4.2.1.10. Caracterización de vegetación y flora.....	107
4.2.1.11. Caracterización de la fauna.....	123
4.2.1.12. Identificación de áreas y ecosistemas estratégicos.....	141



LISTA DE FIGURAS

Figura 4-1. Área adicional que se incluye en comparación con los límites de las cuencas de los ríos Chiriamo y Manaure individuales y en comparación con el límite de la zona hidrográfica de los estudios previos PCA-03-F-01	15
Figura 4-2 LINEAMIENTOS Y DIRECTRICES DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA	21
Figura 4-3 Precipitación media mensual	24
Figura 4-4. Temperatura Media	25
Figura 4-5. Diagrama del proceso, que sintetiza en 5 pasos, las actividades que deben desarrollarse para la obtención del producto de geología.	26
Figura 4-6. Mapa de Regiones geológicas 1:250.000.	28
Figura 4-7. Mapa de Integración y consolidación de la información geológica obtenida en la subzona hidrográfica 1:100.000.	30
Figura 4-8. Mapa de Integración y consolidación de la información geológica obtenida en la subzona hidrográfica 1:25.000.	37
Figura 4-9. Ubicación de estudios geotécnicos de Suelo y roca.	41
Figura 4-10. Líneas de vuelo con cubrimiento a la zona de estudio	43
Figura 4-11. Provincias Hidrogeológicas y Sistemas de Acuíferos entre los departamentos de Cesar y La Guajira.	45
Figura 4-12. Ubicación del sistema acuífero del Cesar Vs la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure.	46
Figura 4-13. Inventario de Pozos presentes en el área de la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure.	52
Figura 4-14. Inventario de Pozos presentes en el área de la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure.	53
Figura 4-15. Estación de bombeo y tanque de almacenamiento del Pozo Santa María ...	54
Figura 4-16. Boca del pozo El Trabajo	54
Figura 4-17. Estación de bombeo del Pozo Varas Blancas.	55

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-18. Niveles de Productividad de las unidades Hidrogeológicas de los Acuíferos.	56
Figura 4-19. Ubicación del Pozo Santa María en la subzona hidrográfica del río Chiriamo.	57
Figura 4-20. Mapa de Vulnerabilidad Intrínseca a la contaminación del acuífero localizado en la subzona hidrográfica en estudio.....	61
Figura 4-21. Zonas de Recarga de Acuíferos.	64
Figura 4-22. Localización de las estaciones existentes para el monitoreo de calidad de agua en la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure.	73
Figura 4-23. Localización de los puntos de vertimiento de aguas residuales domésticas en la subzona hidrográfica.....	75
Figura 4-24. Mapa de unidades geomorfológicas.	92
Figura 4-25. Unidades cartográficas de suelos para el Cesar	96
Figura 4-26. Capacidad de uso del suelo del estudio general de suelos	100
Figura 4-27. Suelos semidetallados de La Guajira	101
Figura 4-28. Mapa de Coberturas Vegetales construido para la fase de aprestamiento y para verificación en campo.	103
Figura 4-29. Coberturas presentes con base en la información secundaria en las microcuencas Chiriamo y Manaure	104
Figura 4-30. Mapa Usos de suelo a partir de la información secundaria obtenida.....	105
Figura 4-31. Usos de suelo presentes con base en la información secundaria en las microcuencas Chiriamo y Manaure	106
Figura 4-32. Mapa de áreas seleccionadas para el muestreo de vegetación y fauna.....	109
Figura 4-33. Número de especies por familias de aves registradas en el área de estudio.	124
Figura 4-34. Categoría de amenaza según la UICN para las especies de aves registradas en la zona de estudio. EN: En Peligro; LC: Preocupación Menor; NT: Casi Amenazada; VU: Vulnerable; NA: No Aplica.....	125

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-35. Número de especies por familias de mamíferos registrados en el área de estudio..... 137

Figura 4-36. Categoría de amenaza según la UICN para las especies de mamíferos registradas en la zona de estudio. EN: En Peligro; LC: Preocupación Menor; NT: Casi Amenazada; VU: Vulnerable; NA: No Aplica..... 138

Figura 4-37. Número de especies por familias de herpetos registrados en el área de estudio. 139

Figura 4-38. Categoría de amenaza según la UICN para las especies de herpetos registradas en la zona de estudio. EN: En Peligro; LC: Preocupación Menor; CR: Peligro Crítico; VU: Vulnerable; NA: No Aplica..... 140

Figura 4-39. Localización del Parque Natural Regional Serranía del Perijá frente a la subzona hidrográfica en estudio. 142

Figura 4-40. Localización de la Reserva Natural los Tananeos..... 143

Figura 4-41. Localización del Parque Natural Regional Cerro Pintao - Serranía del Perijá. 144

Figura 4-42. Localización de la reserva forestal de la Serranía de los Motilones frente a la subzona hidrográfica en estudio. 145

Figura 4-43. Zonas del sistema departamental de áreas protegidas frente a la subzona hidrográfica en estudio..... 146

Figura 4-44. Áreas de territorios étnicos frente a la subzona hidrográfica en estudio..... 148

Figura 4-45. Áreas de patrimonio cultural e interés arqueológico..... 149

Figura 4-46. Clasificación del suelo del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. 150

LISTA DE TABLAS

Tabla 4-1. Mapas climáticos generados en el marco de la propuesta de formulación de POMCAs de los ríos Chiriamo y Manaure realizadas en el marco del Decreto 1729 de 2002	22
Tabla 4-2. Fotografías áreas.....	42
Tabla 4-3. Imágenes Satelitales	43
Tabla 4-4 Importancia hidrogeológica y ubicación del Abanico Aluvial.....	48
Tabla 4-5 Litología, espesor y resistividad del Abanico Aluvial.	48
Tabla 4-6 Tipo de acuífero, espesor, nivel estático, y caudal del Abanico Aluvial.	48
Tabla 4-7 Calidad del agua, conductividad y aptitud para uso del Abanico Aluvial.....	48
Tabla 4-8 Conductividad hidráulica del Abanico Aluvial.	48
Tabla 4-9 Importancia Hidrogeológica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).....	49
Tabla 4-10 Tipo de Acuífero, Espesor promedio, nivel estático, y caudales del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).....	49
Tabla 4-11 Litología, espesor y resistividad del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c)...	49
Tabla 4-12 Tipo de acuífero, calidad y características físico química del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).....	49
Tabla 4-13 Tipo de acuífero y conductividad hidráulica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).....	50
Tabla 4-14 Importancia Hidrogeológica del Sistema formación Rionegro (Kir).....	50
Tabla 4-15 Litología, espesor y resistividad del Sistema Acuífero Formación Rionegro (Kir).	50
Tabla 4-16 Tipo de Acuífero, Espesor promedio, nivel estático, y caudales del Sistema Acuífero Formación Rionegro (Kir).....	50
Tabla 4-17 Calidad y características físico química del Sistema Formación Rionegro (Kir).	51
Tabla 4-18 Calidad y características físico química del Sistema Formación Rionegro (Kir).	51

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Tabla 4-19. Valores de parámetros fisicoquímicos.....	58
Tabla 4-20 Suma de Aniones y Cationes.	58
Tabla 4-21 Clasificación de la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación.	59
Tabla 4-22. Fuentes de contaminación de las aguas subterráneas y los contaminantes derivados de cada actividad.....	60
Tabla 4-23 Resultado análisis microbiológico para cada uno de los pozos evaluados	62
Tabla 4-24 Normatividad Colombiana: criterios de calidad para la destinación del recurso dec1594/84 (agua fría, agua cálida, agua marina, dulce y estuarina).	62
Tabla 4-25 Clasificación de aguas según niveles de Coliformes presentes (Decreto 11 de 1984 de Min. De Salud de Chile).	63
Tabla 4-26. Tipos de usos de las aguas superficiales en los municipios de La Paz, Manaure y San Diego.	65
Tabla 4-27. Documentos priorizados de acuerdo a su pertinencia.....	66
Tabla 4-28. Variables fisicoquímicas mínimas para identificar en las redes de monitoreo del recurso hídrico	69
Tabla 4-29. Redes monitoreo presentes en la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure.	69
Tabla 4-30. Monitoreos puntuales de calidad de agua realizados sobre la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure.	71
Tabla 4-31. Puntos de Vertimiento de aguas residuales domésticas localizados en la subzona hidrográfica.....	74
Tabla 4-32. Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.	76
Tabla 4-33. Estimación de cargas contaminantes vertidas en el Tramo No. 21-Rio Manaure.	79
Tabla 4-34. Rio Manaure: Vertimiento cabecera urbana del municipio de Manaure.....	80
Tabla 4-35. Estimación de cargas contaminantes vertidas en el Tramo 81-Rio Chiriamo.	80
Tabla 4-36. Rio Chiriamo: Vertimiento cabecera urbana del corregimiento de San José de Oriente.....	80

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Tabla 4-37. Descriptores para presentar el aplicativo del ICA.....	82
Tabla 4-38. Estimación del índice para cada uno de los puntos de muestreo sobre el Río Manaure, en periodo de lluvia.....	84
Tabla 4-39. Estimación del índice para cada uno de los puntos de muestreo sobre el Río Manaure, en periodo de estiaje.....	84
Tabla 4-40. Estimación del índice para cada uno de los puntos de muestreo sobre el río Chiriamo, en período de lluvias.....	85
Tabla 4-41. Estimación del índice para cada uno de los puntos de muestreo sobre el río Chiriamo, en período de estiaje.....	86
Tabla 4-42. Cumplimiento de objetivos de calidad hídrica de CORPOCESAR para el río Manaure.....	87
Tabla 4-43. Cumplimiento de objetivos de calidad hídrica de CORPOCESAR para el río Chiriamo.....	88
Tabla 4-44. Resumen de resultados del análisis temporal de la Cuenca del Río Manaure.....	89
Tabla 4-45. Resumen de resultados del análisis temporal de la Cuenca del Río Chiriamo.....	90
Tabla 4-46. Identificación preliminar y extensión de las coberturas vegetales principales presentes en la subzona hidrográfica Chiriamo y Manaure a escala 1:100.000.....	103
Tabla 4-47. Identificación preliminar de los usos de suelo predominantes en la subzona hidrográfica Chiriamo y Manaure según información secundaria.....	105
Tabla 4-48. Selección previa de imágenes para el análisis multitemporal de coberturas.....	106
Tabla 4-49. Especies potenciales distribuidas en el área de estudio. C.A: categoría de amenaza; I. Comercial: Importancia Comercial; End: Especies endémicas; NT: Casi amenazada; EN: en peligro; CR: peligro crítico; LC: preocupación menor.....	111
Tabla 4-50. Listado de las especies de aves registradas en la zona de estudio. Las especies endémicas presentan un asterisco (*). EN: En Peligro; LC: Preocupación Menor; NT: Casi Amenazada; VU: Vulnerable; NA: No Aplica.....	125
Tabla 4-51. Listado de las especies de mamíferos registrados en la zona de estudio. EN: En Peligro; LC: Preocupación Menor; NT: Casi Amenazada; VU: Vulnerable; NA: No Aplica.....	138

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Tabla 4-52. Listado de las especies de herpetos registrados en la zona de estudio. Las especies endémicas presentan un asterisco (*). EN: En Peligro; LC: Preocupación Menor; CR: Peligro Crítico; VU: Vulnerable; NA: No Aplica..... 140

INTRODUCCIÓN

Entre las inmediaciones del nor-orienté del departamento del Cesar y el sur del departamento de la Guajira se encuentra ubicada la subzona hidrográfrica de los ríos Manaure y Chiriaimo, la cual tiene una extensión de 63.614,26 hectáreas y tiene jurisdicción sobre los municipios de Manaure Balcón del Cesar, La Paz, San Diego, La Jagua del Pilar y Urumita; siendo una de las subzonas hidrográfricas compartidas entre la Corporación Autónoma Regional del Cesar – CORPOCESAR y la Corporación Autónoma Regional de la Guajira – CORPOGUAJIRA.

Administrativamente, limita al norte con el Municipio de la Jagua del Pilar (departamento de La Guajira), al sur y al occidente, con el Municipio de La Paz (departamento del Cesar) y al oriente con la República Bolivariana de Venezuela.

La cuenca de los ríos Chiriaimo y Manaure, ha sido sometida durante las últimas décadas a diferentes impactos, evidenciándose un deterioro del recurso por las diferentes actividades antrópicas desarrolladas y los conflictos de uso del suelo en este territorio. Los impactos negativos más significativos corresponden a la pérdida de cobertura natural que se traduce en erosión de suelos, sedimentación, contaminación de las corrientes hídricas, pérdida de biodiversidad, debilitamiento de soberanía ancestral y del patrimonio cultural (CORPOCESAR, 2019).

Mediante Resolución No. 1111 del 18 de julio de 2013, se priorizaron las cuencas hidrográfricas objeto de ordenación, ubicadas en el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Cesar “CORPOCESAR”, dentro de las cuales se priorizó la subzona hidrográfrica de la cuenca de los ríos Chiriaimo y Manaure, teniendo en cuenta que éstas corresponden a un eje estructurante regional natural y cultural del ordenamiento territorial municipal.

CORPOCESAR fue una de las Corporaciones beneficiarias del Fondo de Compensación Ambiental para la vigencia 2019, para lo cual formuló y presentó el proyecto con código BPIN 2018011000631 denominado: Formulación del plan de ordenación y manejo de la cuenca 2802-03 del río Chiriaimo y Manaure en el departamento del Cesar y La Guajira.

Dicho proyecto fue aprobado en sesión del Comité del Fondo de Compensación Ambiental – FCA del 26 de abril de 2018. Por consiguiente, teniendo en cuenta que la cuenca de los ríos Chiriaimo y Manaure, es una cuenca compartida administrativamente con CORPOGUAJIRA, pero por su extensión liderada por CORPOCESAR, se acordó mediante Acta 001 del 19 de febrero de 2019, la conformación de la comisión conjunta para la Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfrica de los ríos Chiriaimo y Manaure.

De otra parte, mediante Resolución de comisión conjunta No. 0086 de fecha 22 de febrero de 2019 se declara conjuntamente en Ordenación la Cuenca hidrográfrica de los ríos

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Chiriamo y Manaure en los departamentos del Cesar y La Guajira (código 2802-03) según el mapa de Zonificación Hidrográfica del IDEAM.

Para la formulación de dicho POMCA, CORPOCESAR planteó la contratación de una consultoría con personal o empresa idónea para realizar los trabajos o actividades propuestos en los estudios previos formulados para este fin y que tienen como código PCA-03-F-01.

Fue así como CORPOCESAR, desarrolló el CONCURSO PÚBLICO DE MÉRITOS ABIERTO –CMA– No. 002 – 2019, cuyo objeto fue: “contratar la formulación del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure (código 2802- 03), en el departamento del Cesar y La Guajira; y que fue adjudicado a la Unión Temporal POMCA 2019, por medio del contrato 19-6-0145-0-2019.

Para la formulación del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure (en adelante POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure), la Unión Temporal POMCA 2019 tiene en cuenta las directrices impartidas en los Estudios Previos PCA-03-F-01 expedidos por CORPOCESAR, también los lineamientos del Decreto 1640 de 2012 y que se encuentran compilados en el Decreto 1076 de 2015, y finalmente las indicaciones plasmadas en la Guía técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, elaborada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el año 2014 y expedida por la Resolución 1907 de 2013.

Con base en lo anterior, el ejercicio de formulación del POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure realiza un procedimiento metodológico que desarrolla las cuatro fases descritas a continuación, las cuales se transversalizan con la implementación de mecanismo de participación con los actores, con la gestión del riesgo, y con la gestión de información a través de las herramientas del Sistema de Información Geográfica.

- **Fase 1 – Aprestamiento:** en esta fase se define el plan de trabajo; la identificación, caracterización y priorización de actores; las estrategias de participación; la revisión y consolidación de información existente, el análisis situacional inicial; y el plan operativo detallado para la formulación del plan.
- **Fase 2 – Diagnóstico:** en esta fase se consolida el Consejo de Cuenca y se determina el estado actual de la subzona hidrografica en sus componentes: físico-biótico, socioeconómico y cultural, político administrativo, funcional y de gestión del riesgo; que sirve de base para el análisis situacional y la síntesis ambiental de la subzona hidrografica objeto de ordenación y manejo.
- **Fase 3 – Prospectiva y Zonificación Ambiental:** en la cual se diseñan los escenarios futuros del uso coordinado y sostenible del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna presente en la subzona hidrografica, y se define, en un horizonte no menor a diez años, el modelo de ordenación de la cuenca, con base en el cual se formula el plan de ordenación y manejo correspondiente.
- **Fase 3 – Formulación:** Esta fase comprende la definición del componente programático, las medidas para la administración de los recursos naturales



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



renovables y el componente de gestión del riesgo. También, como parte del componente programático, en esta fase se formular la estructura administrativa y la estrategia financiera del POMCA, el diseño del programa de seguimiento y evaluación y, las actividades conducentes a la publicidad y aprobación del POMCA.

Además de las fases anteriores el presente POMCA también se transversaliza con el proceso de Consulta Previa que, el marco del Decreto 1640 de 2012, compilado en el 1076 de 2015, se adelanta con el Resguardo indígena Caño Padilla, de la etnia Yukpa, constituido con Resolución No. 0012 del 29 de junio de 2000, y con el Resguardo indígena Laguna - El Coso - Cinco Caminos, también de la etnia Yukpa, constituido mediante acuerdo No. 183 del 29 de junio de 2000.

En correspondencia con las fases antes descritas y según las indicaciones de los Estudios Previos, el POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure, tendrá como resultados los siguientes productos:

- a) Plan de Trabajo de la Consultoría para la subzona hidrografica.
- b) Productos indicados en el anexo técnico correspondientes a la fase de aprestamiento de la subzona hidrografica.
- c) Productos indicados en el anexo técnico correspondiente a la fase de diagnóstico de la subzona hidrografica.
- d) Productos indicados en el anexo técnico correspondiente a la fase de prospectiva y zonificación ambiental de la subzona hidrografica.
- e) Productos indicados en el anexo técnico correspondiente a la fase de formulación de la subzona hidrografica.

En el presente documento, se plasman los resultados del segundo producto correspondiente al informe de la fase de aprestamiento, conformado de seis capítulos: el primero reporta la identificación, caracterización y priorización de actores, el segundo las estrategias de participación, el tercero la revisión y consolidación de información existente, el cuarto el análisis situacional inicial, el quinto el plan operativo para abordar las fases de diagnóstico, prospectiva y zonificación, y formulación, y el sexto los resultados de la implementación de las estrategias de participación en la fase de aprestamiento. Para mayor comodidad en el manejo de los documentos se plasma en este informe el capítulo 4.

4. ANÁLISIS SITUACIONAL INICIAL.

Este análisis consiste en la elaboración de una visión pre-diagnóstica de la subzona hidrográfica construida a partir de la información secundaria revisada y analizada (Ver Capítulo tres de este documento) y de la visión sobre problemas, fortalezas o potencialidades de la subzona hidrográfica y su ubicación aproximada, obtenida del acercamiento que en la fase de aprestamiento se tuvo con los actores y espacios de participación definidos y que básicamente trataron de talleres, visitas de reconocimiento en campo y entrevistas. Se realizó un análisis integral de los aspectos biótico, social, cultural, político y organizativo.

El análisis situacional se presenta en cuatro partes, la primera hace una descripción general de la subzona hidrográfica; la segunda hace un diagnóstico preliminar, con base en información existente y obtenida en los encuentros participativos, de los componentes biofísicos, socioeconómicos culturales, e institucionales y organizativo de la subzona hidrográfica; la tercera corresponde al prediagnóstico de la gestión del riesgo en la subzona hidrográfica, y la cuarta realiza una primera priorización de problemas, potencialidades o fortalezas.

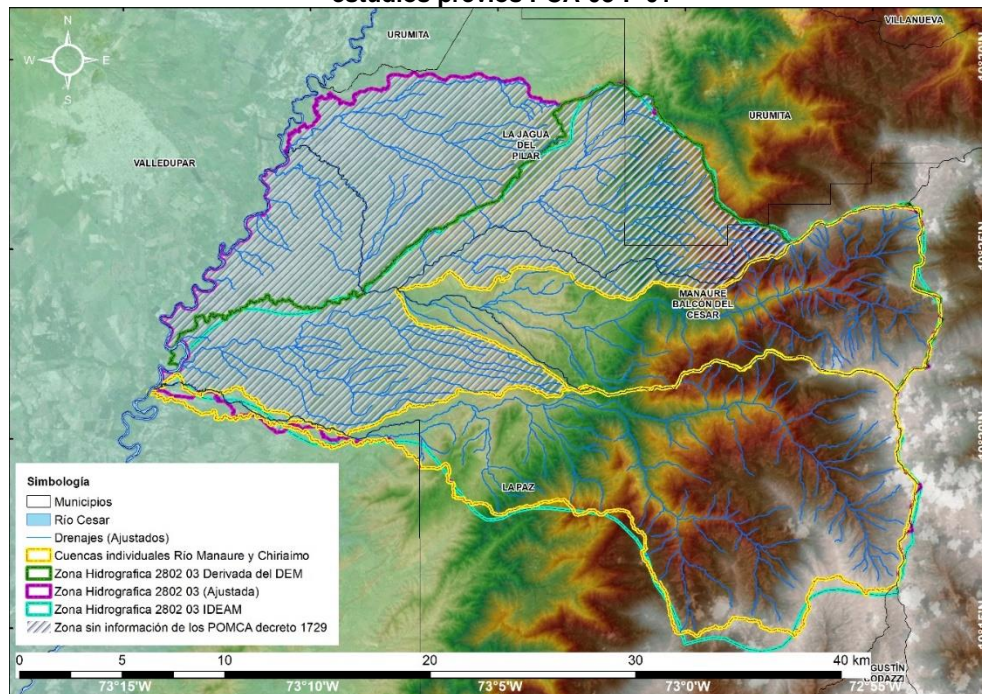
4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SUBZONA HIDROGRÁFICA

La Unión Temporal POMCA 2019 realizó durante la fase de aprestamiento un ejercicio preliminar de verificación de los límites de la subzona hidrográfica 2802-03 de los ríos Chiriamo y Manaure. Como resultado obtuvo una ampliación del área debido a que se demostró que el territorio que drena sus aguas hacia el río Pereira también es parte de esa subzona hidrográfica. En la Figura 4-1 se puede visualizar la ampliación que arrojó. No obstante, al inicio de la fase de diagnóstico, serán consolidados con más detalle los límites ajustados preliminarmente.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-1. Área adicional que se incluye en comparación con los límites de las cuencas de los ríos Chiriamo y Manaure individuales y en comparación con el límite de la zona hidrográfica de los estudios previos PCA-03-F-01



Fuente: Los Autores (2019).

Ante este hecho, el análisis situacional de la fase de aprestamiento fue desarrollado sobre este nuevo límite, sin desconocer que puede haber cambios menores una vez se consolide el límite final.

Entonces se tiene que la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure tiene un área total de 63.614,26 Ha. Desde el punto de vista político administrativo esa área tiene jurisdicción sobre los departamentos del Cesar y La Guajira. Sobre el primero tiene una extensión de 47.717,46 Ha que corresponden al 75,01% del área de la cuenca, y sobre el segundo una extensión de 15.896,80 Ha que corresponde al 24,99% restante. Esta condición crea las bases para que esta cuenca sea ordenada en el marco de una comisión conjunta integrada entre CORPOCESAR y CORPOGUAJIRA, incluyendo al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible como miembro de dicha comisión.

En el departamento del Cesar la subzona hidrografica se ubica sobre territorio de los municipios de La Paz con una extensión de 33336,53 Ha que corresponde al 31,07 % del área de ese municipio incluyendo la totalidad de su cabecera municipal; Manaure Balcón del Cesar con una extensión de 13491,72 Ha que corresponden al 100% del área del municipio incluyendo su cabecera municipal y la totalidad de su suelo rural; y San Diego con una extensión de 623,14 Ha que corresponden a un 0,96 % del área total del municipio. Este último municipio es el que menos área tiene sobre la subzona hidrografica, y esta

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



condición le genera una particularidad con respecto al resto de municipios, ya que solo el 19,40 % de su casco urbano o cabecera municipal está dentro del límite de la subzona hidrográfica, es decir no toda su cabecera municipal tiene jurisdicción sobre la subzona hidrográfica. Como corregimiento importante se destaca el ubicado en el municipio de La Paz que tiene el nombre de San José del Oriente.

En el departamento de La Guajira la subzona hidrográfica se ubica sobre los municipios de La Jagua del Pilar con una extensión de 13189,44 Ha que corresponde a un 73,44 % del área total del municipio, y Urumita con una extensión del 2973,43 Ha que corresponde a un porcentaje del 12,07 % de su área total. Es importante resaltar que las cabeceras municipales o cascos urbanos de estos dos municipios no tienen presencia en la subzona hidrográfica por lo que el territorio que ocupan es netamente rural. Como corregimiento importante se destaca el ubicado en el municipio de La Jagua del Pilar que tiene el nombre de el Plan.

Además de los municipios antes mencionados, en la subzona hidrográfica hay presencia de dos territorios indígenas, se trata de la etnia YUKPA donde se encuentran los resguardos certificados por el Ministerio del Interior, Caño Patilla y Laguna Coloso - Cinco Caminos.

El Instituto Colombiano de Antropología e Historia, reconoce sobre el territorio de la subzona hidrográfica la presencia de 17 sitios arqueológicos, 15 ubicados en la margen del río Cesar y 2 ubicados entre 2 y 4 km hacia el este de la cabecera municipal de La Paz.

Los nodos municipales de esta subzona hidrográfica y sus resguardos indígenas son interconectados desde la cabecera municipal de La Paz, a través de dos vías de orden primario y una de orden secundario. La primera de orden primario corresponde a la carretera intermunicipal que conecta a La Paz con el municipio de Villanueva La Guajira, pasando a 2.7 km de la cabecera municipal de la Jagua del Pilar y por la cabecera municipal de Urumita. Esta vía también conecta al municipio de La Paz con la capital del Departamento del Cesar Valledupar. La segunda de orden primario es la carretera que comunica a La Paz con el municipio de Agustín Codazzi, pasando por el casco urbano de San Diego. Finalmente, la vía de orden secundario comunica a La Paz con la Cabecera municipal de Manaure Balcón del Cesar. De esta vía se desprende un ramal que se dirige al corregimiento del San José del Oriente. También hay presencia de carreteras terciarias y caminos destapados transitables en época seca que permiten la comunicación con los dos resguardos presentes en la subzona hidrográfica.

Con relación al relieve de la subzona hidrográfica se puede evidenciar en su territorio seis unidades geomorfológicas, cuyas notaciones corresponden a Cse-i: colinas estructurales denudativas de erosión, cálido seco; MSe-a: Montaña estructura denudativa, MSe-c Escarpe de espinazos, Vc-a: acumulación de material de origen aluvial; Vc-c: modelo denudacional en aluviones y rocas sedimentarias, llanura aluvial de piedemonte, clima seco y finalmente por Vc-e: modelado fluvio-glaciar, llanura aluvial de pie de monte en clima seco. En otras palabras, se puede considerar como una subzona hidrográfica con diversidad de

relieves donde hay presencias de suelos moderadamente escarpados, ligeramente escarpados, fuertemente inclinados, modernamente, inclinados y planos.

Este relieve propicia las condiciones para que en la subzona hidrografica haya presencia de varios pisos climáticos, comenzando en la parte baja a una altura 113 m.s.n.m aproximadamente con temperaturas que alcanzan valores mayores a 30 °C, pasando en la parte media (Cabecera Municipal de Manaure y Corregimiento de San José del Oriente) a una altura aproximada 800 m.s.n.m con temperaturas entre 22 a 18 °C, y alcanzando en la parte más alta, a una altura de 3300 m.s.n.m, temperaturas bajas entre los 7 a los 16 °C. La variable precipitación espacialmente tiene un comportamiento tendencial a lo largo del periodo climático típico, en donde la mayor lámina de agua precipita hacia la zona alta de la serranía del Perijá en donde se ubica el límite del sistema hidrográfico.

Desde el punto de vista de sus drenajes la subzona hidrografica estudiada se compone de cinco redes hidrográficas principales o vertientes, y de unas redes menores que nacen en la parte baja de la subzona hidrografica y desembocan directamente al río Cesar. Hidrogeológicamente la subzona hidrográfica está localizada sobre el sistema de acuífero del Cesar el cual pertenece a la provincia hidrogeológica Cesar-Ranchería PC4 y tiene una extensión de 8593 km². Sobre el área de la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure aquí estudiada, este acuífero abarca la zona de 24085.45 Ha aproximadamente.

Según información existente fue posible identificar sobre la subzona hidrografica 16 diferentes tipos de coberturas; se trata de tejido urbano discontinuo, mosaico de cultivos con espacios naturales, tejido urbano continuo, bosque denso, pastos limpios, bosque fragmentado, pastos arbolado, bosque de galería, pastos enmalezados, herbazal arbustal, mosaico de pastos y cultivo, vegetación secundaria o en transición, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, tierras desnudas y degradada y mosaico de pastos con espacios naturales.

La presencia de coberturas naturales y poco intervenidas en la subzona hidrografica la convierte en un ecosistema estratégico a nivel nacional y en consecuencia tienen presencia sobre ella dos zonas incluidas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, se trata del Parque Natural Regional Serranía del Perijá declarado por medio del Acuerdo No 021 del 16 de diciembre de 2016, y de la Reserva Natural de la Sociedad Civil los Tananeos, declarada así por medio de la Resolución 47 del 28 de abril de 2015. Así también tiene presencia una de las reservas forestales pertenecientes a la Ley Segunda de 1959 que tiene como nombre Reserva Nacional Forestal de la Serranía de los Motilones.

De acuerdo a los estimativos realizados por el presente POMCA con base en las densidades poblaciones de los municipios dentro de la subzona hidrografica e información oficial del DANE, se determinó que existe un número total de habitantes de 38.116 aproximadamente dentro de la subzona hidrografica, de los cuales 15.905 estarían en jurisdicción de Manaure, 17.668 en jurisdicción de La Paz, 3.023 en San Diego, 633 en la Jagua del Pilar y 887 en Urumita.

Las edificaciones localizadas en la subzona hidrografica se concentran en los centros poblados encontrado viviendas generalmente de un piso y en pocas zonas de no más de tres pisos, construidas a base de material, bareque, o madera. En su mayoría son viviendas amplias donde habitan familias numerosas, y en pocos casos apartamentos y/o cuartos. En los cascos urbanos también se concentran edificaciones que corresponden a equipamientos tales como escuelas, sucursales universitarias, centros de salud u hospitales, parques, casas culturales, locaciones institucionales, canchas deportivas, centrales de abastos, y en particular la plaza municipal donde por lo general se localiza la iglesia del pueblo. Por ser el municipio de Manaure Balcón del Cesar una zona donde se practica el ecoturismo, también se pueden encontrar edificaciones asociadas a esas actividades como son cabañas, centros recreacionales, zonas de campin, piscinas, etc.

Por su condición de territorio ampliamente rural, la subzona hidrografica no tiene presencia de grandes infraestructuras, las que se evidencian corresponden a redes eléctricas y de telecomunicación, redes de acueducto, puentes, y especial el gaseoducto compuesto de una tubería madre de 18" que pasa por el municipio de La Paz a 2 km aproximadamente hacia el noreste vía Manantial y que es operado por la empresa Gases del Caribe. También se encuentran las vías y/o carreteras ya mencionadas. Finalmente se encuentra la presencia de la infraestructura fluvial que recientemente fue construida en la parte baja del río Chiriamo con el propósito de prevenir las inundaciones que este cuerpo de agua propiciaba en épocas de lluvia; se trata de gaviones construidos en los taludes de este cuerpo de agua que además cumplen la función de diques retenedores de desbordamientos.

Desde el punto de vista de actividades productivas en la subzona hidrografica se practica agricultura relacionada con cultivos de maíz tradicional y tecnificado, cacao, café y yuca. También se practican actividades pecuarias de Bovino, Porcino, Avícola, Equinos, Ovinos, Caprinos y, Bufalinos. Las actividades turísticas también son una fuente de recursos para la población, pues les brinda empleo, alimentación y permite desarrollar la economía local, principalmente el municipio de Manaure Balcón del Cesar que por sus atractivos naturales tiene potencial para ese tipo de actividad. Finalmente, en la subzona hidrografica hay presencia de Actividades mineras, petroleras o extractivas en menor proporción.

El territorio de la subzona hidrografica de los ríos Chiriamo y Manaure vive una situación particular que se desprende como consecuencia del fin del acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera entre el Gobierno Nacional de Colombia y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia –FARC. La implementación de este acuerdo generó la necesidad de habilitar zonas en el país para que los excombatientes de las antiguas FARC se preparan para su reincorporación a la vida civil, preparar proyectos productivos y atender las necesidades de formación técnica de las comunidades aledañas, en un modelo de reincorporación comunitaria, de conformidad con el Decreto 1274 de 2017 y el Decreto 2026 de 2017. Dichas zonas fueron denominadas como Espacios Territoriales de Capacitación y Reincorporación - ETCR. Dentro de la subzona hidrografica tiene presencia una de las trece ETCR del país, la cual tiene el nombre de ETCR – San José del Oriente entre los municipios de la Paz y Manaure. La presencia

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



de estas zonas tiene una connotación muy importante dentro del ordenamiento de la cuenca pues de ante mano y por la importancia que representa para el país debe ser categorizada de forma especial en la zonificación ambiental del POMCA.

La situación de conflicto armado antes descrita también trajo como consecuencia el programa de restitución de tierras liderado por el Gobierno Nacional en cabeza del Ministerio de Agricultura. Este programa consiste en el derecho que tienen las víctimas a que se les devuelva su predio cuando éste fue despojado o abandonado a causa del conflicto armado. La ley de Víctimas no sólo busca devolver la tierra con su respectivo título de propiedad, sino también mejorar sus condiciones socioeconómicas para una vida más digna. En la subzona hidrográfica aquí estudiada también hay presencia de predios designados para la restitución de tierras. Según información suministrada por la Agencia Nacional para la Restitución de Tierras, son 165 predios en la subzona hidrográfica que están bajo esa connotación. Esta situación también se considera como un elemento determinante para la ordenación de la cuenca.

En el análisis situacional de la subzona hidrográfica se pudo encontrar situaciones que posibilitan o fortalecen la sostenibilidad de su territorio y que se pueden considerar como potencialidades. Entre ellas se tiene: disponibilidad del recurso hídrico; áreas de valor paisajístico y hábitats de vida silvestre para el establecimiento de estrategias de conservación; áreas con biodiversidad y endemismo asociado a comunidades naturales de la serranía del Perijá, y reserva forestal los motilones; áreas de importancia para la conservación cultural de la subzona hidrográfica; zonas y áreas con paisajes de alto potencial turístico a lo largo de la subzona hidrográfica; suelo con aptitud productiva; implementación de un esquema de PSA- pagos por servicios ambientales, nacaderos y fuentes hídricas de gran importancia social, económica y cultural; presencia de resguardos indígenas que protegen la naturaleza de la subzona hidrográfica; capital social con interés de trabajar en la sostenibilidad de la subzona hidrográfica.

Además, fue posible encontrar situaciones que están en contra o afectan la sostenibilidad de la subzona hidrográfica y que se pueden considerar como problemas. entre ellas se tiene: sobrecaptación de recurso hídrico del río Chiriamo impidiendo la conservación del caudal ecológico en la parte baja de la subzona hidrográfica; contaminación del recurso hídrico en general de los cuerpos de agua; disposición inadecuada de residuos sólidos; extracción ilegal de recursos mineros del lecho de río, especialmente arena; minería ilegal; asentamientos de población en zonas de alta amenazas; sobreexplotación de acuíferos; deterioro de la estructura ecológica de la subzona hidrográfica; transformación del paisaje original; deterioro de suelos; extracción ilegal de productos de flora y fauna; desarticulación institucional ambiental; uso inadecuado del suelo; y alto número de personas con NBI.

En lo que tiene ver con la gestión del riesgo y después de realizar un análisis de la información bibliográfica existente se pudo determinar que sobre la subzona hidrográfica existen los ocho escenarios de riesgo que se mencionan a continuación:

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



- Riesgo de afectación de actividades socioeconómicas y culturales por la materialización de un fenómeno de movimiento en masa, detonado por sismicidad, actividades antrópicas, y/o precipitaciones, especialmente en El Cerrito - Las Paz.
- Riesgo de afectación de actividades socioeconómicas y culturales por la materialización de un fenómeno de inundación. En este caso se evidencia el desbordamiento del cauce del río El chorro en la cabecera y el corregimiento de Varasblancas; inundaciones en la margen derecha del río Chiriamo que afectan a todo el centro poblado de la Paz. Inundaciones en la parte baja del río Pereira.
- Riesgo de afectación de actividades socioeconómicas y culturales por la materialización de un fenómeno de incendios forestales.
- Riesgo de afectación de actividades socioeconómicas y culturales por la materialización de un fenómeno de avenidas torrenciales. Según los habitantes en San José del oriente existen avalanchas que tienen lugar en todo el cauce del río Chiriamo y el Riecito
- Riesgo de afectación de actividades socioeconómicas y culturales por la materialización de un fenómeno de vendavales o tormentas eléctricas. Los habitantes de la subzona hidrográfica han manifestado las afectaciones que se han dado en el corregimiento Los Tupes por causa de los vendavales presentados.
- Riesgo de afectación de actividades socioeconómicas y culturales por la materialización de un fenómeno de sequías y desertificación.
- Riesgo de afectación de actividades socioeconómicas y culturales por la materialización de un fenómeno de erosión.
- Riesgo de afectación de actividades socioeconómicas y culturales por la materialización de un fenómeno de amenazas tecnológicas (Explosión de Gaseoducto).

Es importante resaltar como parte de esta descripción general, los LINEAMIENTOS Y DIRECTRICES DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA plasmados en el Plan Estratégico de la Macrocuena Magdalena Cauca, formulado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Estos son los que se presentan en la Figura 4-2.

Figura 4-2 LINEAMIENTOS Y DIRECTRICES DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

4.1	PLANES DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS POMCAS EN LA MACROCUENCA MAGDALENA CAUCA.....	1269
4.2	LINEAMIENTOS PARA LOS POMCAS.....	1276
4.2.1	Mantener y Mejorar la Oferta Hídrica.....	1277
4.2.2	Fomentar una demanda de agua socialmente óptima.....	1303
4.2.3	Asegurar la calidad del agua requerida por los ecosistemas y por la sociedad.....	1309
4.2.4	Minimizar del riesgo de desastres asociados al agua.....	1320
4.3	LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA LOS ACUERDOS INTERMINISTERIALES.....	1333
4.3.1	Reducir y monitorear el riesgo de contaminación hídrica por hidrocarburos.....	1333
4.3.2	Eliminar la contaminación directa por mercurio en las zonas de producción de oro y monitorear el grado de exposición de la población humana y de la biodiversidad.....	1339
4.3.3	Propender porque el desarrollo del sector Eléctrico se produzca en armonía con la gestión integral del recurso hídrico.....	1345
4.3.4	Reducir la presión sobre ecosistemas estratégicos y Mantener los servicios ecosistémicos en la Macrocuena.....	1349
4.3.5	Garantizar el desarrollo armónico con la gestión integral del recurso hídrico de los corredores industriales de la Macrocuena.....	1351
4.3.6	Reducir la vulnerabilidad al desabastecimiento de los centros urbanos medianos y pequeños.....	1356
4.3.7	Garantizar que la carga contaminante no limite el uso del agua en las subzonas hidrográficas.....	1359
4.3.8	Diseñar un mecanismo que posibilite recursos financieros a partir de la tarifa de transporte fluvial para actividades de restauración ecológica.....	1360

Fuente: Plan Estratégico de la Macrocuena Magdalena Cauca.

4.2. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DE LOS COMPONENTES DE LA SUBZONA HIDROGRÁFICA.

4.2.1. Caracterización biofísica de la subzona hidrográfica

Compuesta por los factores y elementos que integran el medio natural, que por su importancia determinan las características y la dinámica del medio físico - biótico y su vulnerabilidad frente a las principales actividades humanas que se desarrollan en la subzona hidrográfica hidrográfica. A continuación, se presenta el prediagnóstico de cada uno de los factores y elementos que lo conforman.

4.2.1.1. Clima

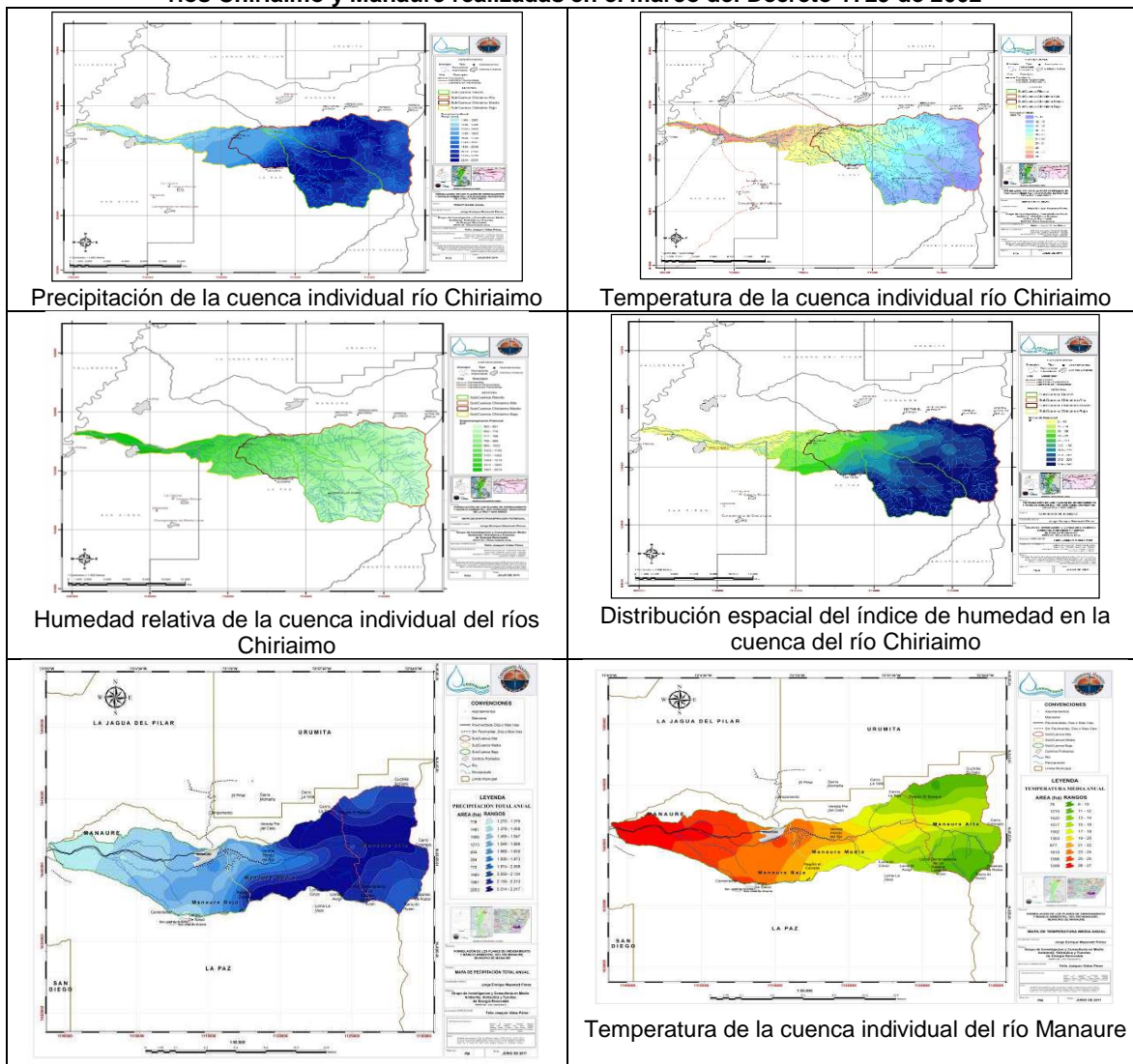
Para que la caracterización de las variables climáticas sea realmente integral es necesario analizarlas de forma espacial y temporal. La integralidad del análisis espacial se garantiza cuando las variables climáticas son evaluadas y presentadas sobre el límite del área de estudio en su totalidad y no por sectores.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

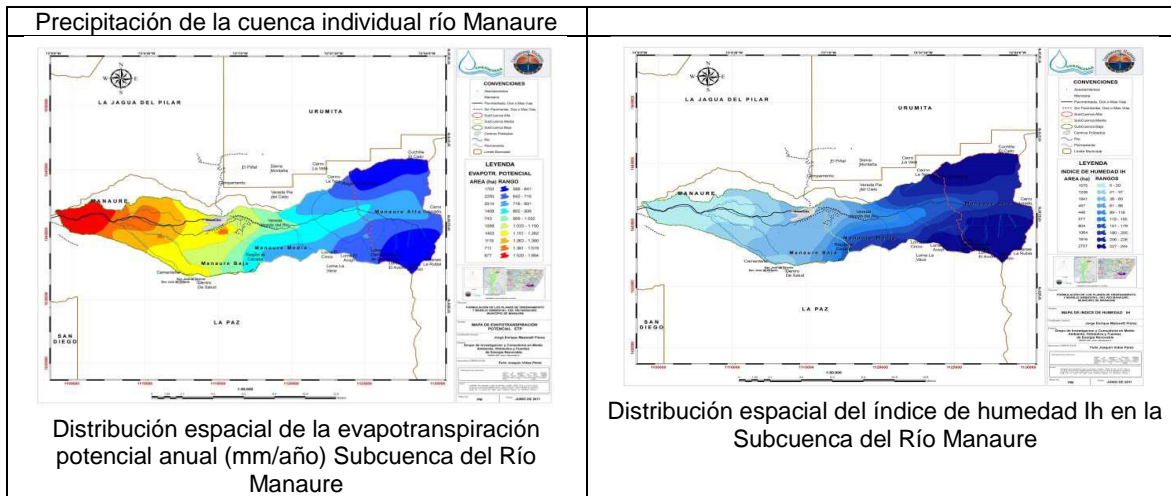


Como ya se mencionó, para este caso el límite del área de estudio fue redefinido obteniendo un nuevo límite de mayor extensión, sobre el cual no se tienen registros de análisis climáticos espaciales en la totalidad de esa área y solo para ella. Lo que se pudo encontrar, después de realizar la revisión bibliográfica, son los análisis climáticos realizados en la propuesta de formulación de POMCAs de los ríos Chiriaimo y Manaure realizados en el marco del Decreto 1729 de 2002 (derogado por el Decreto 1640 de 2012) en convenio interadministrativo entre la Universidad del Magdalena y CORPOCESAR. En este ejercicio se especializaron variables climáticas, pero para las áreas individuales de cada una de esas cuencas, las cuales solo corresponden a un sector de la nueva zona hidrográfica, tal como se muestra en los mapas de la Tabla 4-1.

Tabla 4-1. Mapas climáticos generados en el marco de la propuesta de formulación de POMCAs de los ríos Chiriaimo y Manaure realizadas en el marco del Decreto 1729 de 2002



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA. FASE DE APRESTAMIENTO



Fuente: Planes de Ordenamiento y Manejo de las Cuencas Hidrográficas de los Ríos Chiriamo y Manaure formulados en el marco del Decreto 1729 de 2002.

La integralidad del análisis temporal también lo garantiza la indicación del Anexo A de la guía POMCA que se refiere a que dicho análisis debe ser realizado por lo mínimo para un registro de datos de los últimos 10 años a partir del presente. Tampoco se tiene registro sobre estudios actualizados que hayan realizado en análisis de las variables climáticas de la subzona hidrográfica bajo este enfoque.

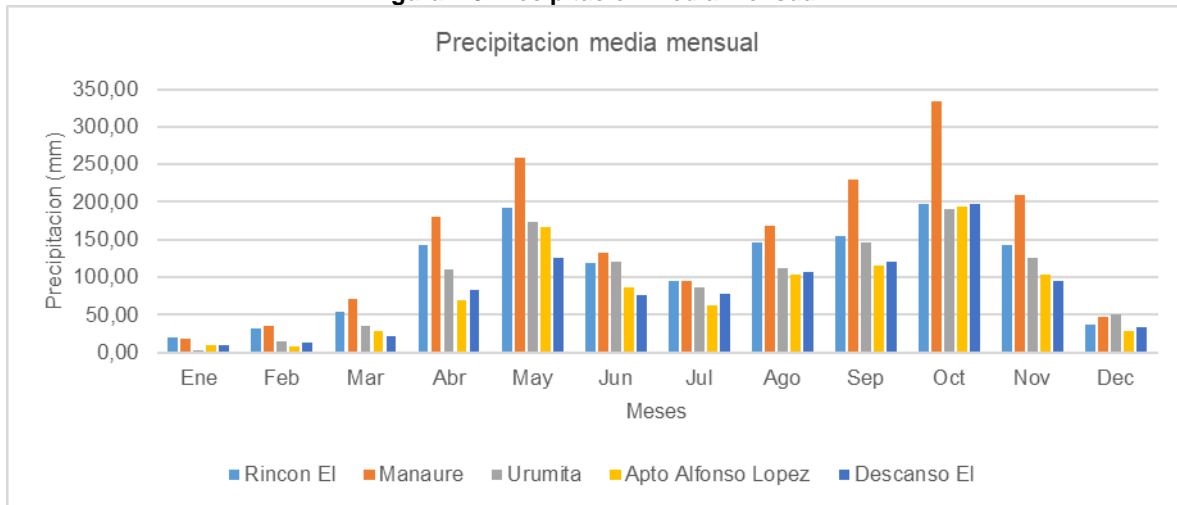
La única información existente con la que se cuenta para abordar los análisis del clima de la subzona hidrográfica es la que reposa en las bases de datos del IDEAM; y para este caso fue posible obtenerla eficientemente desde la fase de aprestamiento, a través de la respuesta que el IDEAM generó a la solicitud desarrollada por CORPOCESAR a través del oficio radicado en esa entidad. La información se solicitó para las estaciones meteorológicas que se relacionan en la Tabla 3 3 y Figura 3 6 en un período no inferior a los últimos diez años. Sobre esta información se hace a continuación un análisis preliminar de las fases de las variables precipitación y temperatura.

En la subzona hidrográfica 2802 03 domina el régimen climático bimodal con periodos secos que van desde mediados de diciembre hasta finales de marzo, seguidos por una época de transición que habitualmente va de abril a junio, posteriormente un periodo seco de menos tiempo que tiene lugar en el mes de julio, para luego presentarse, desde mediados de agosto hasta finales de noviembre, el periodo húmedo del año. Para el periodo húmedo las mayores precipitaciones se presentan hacia la zona del Perijá con valores medias anuales de aproximadamente 1780 mm y para su zona baja en la desembocadura de la zona hidrográfica hacia el Rio Cesar, valores de alrededor de 1100 mm (Ver Figura 4-3).

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA. FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-3 Precipitación media mensual

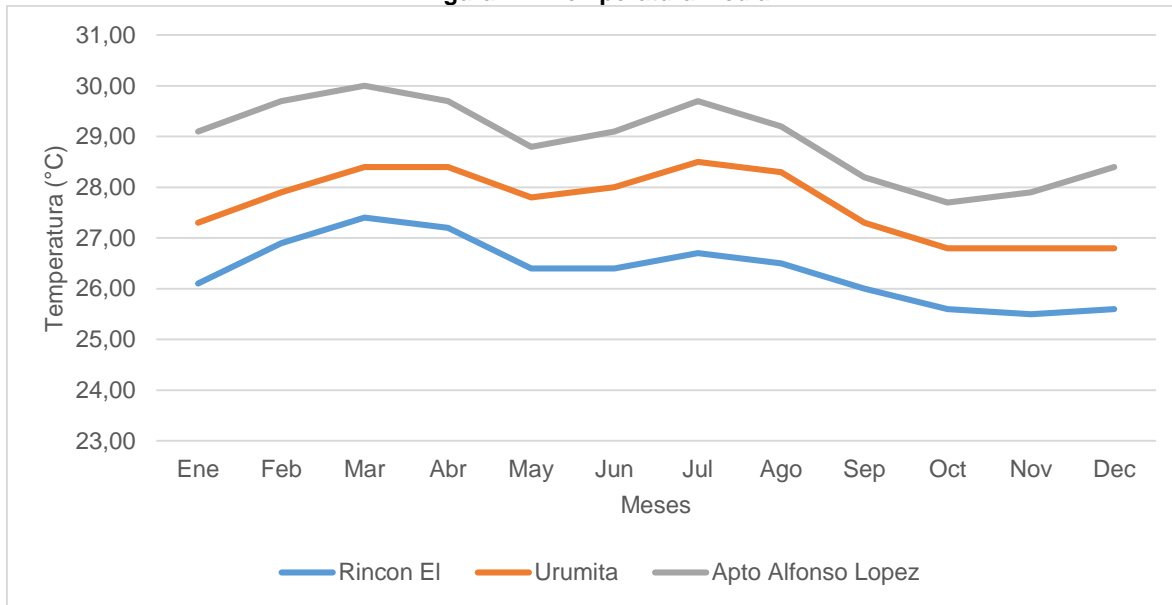


Fuente: Los Autores con base en información IDEAM (2019).

La temperatura media anual en la subzona hidrográfica varía alrededor de 16 °C y va desde los 12 a los 28 °C principalmente entre su zona alta (hacia la serranía del Perijá – Temperaturas bajas) y su zona baja (Desembocadura al Río Cesar – Temperaturas altas). En la zona alta de la subzona hidrográfica, no se encontró presencia de estaciones climatológicas que midieran esta variable,

A lo largo de los periodos normales, las temperaturas mínimas captadas por las estaciones del IDEAM se dan hacia el Sur a una cota de aproximadamente 350 m.s.n.m. Estas temperaturas varían hasta los 25.5 °C y son tomadas por la estación “Rincón El” específicamente en los meses de octubre, noviembre y diciembre. Por otro lado, hacia el norte en la estación “Urumita” se reflejan temperaturas medias mínimas de aproximadamente 27°C a una altura de 255 m.s.n.m durante los meses de octubre noviembre y diciembre. Finalmente, en la zona baja las temperaturas medias anuales tomadas por la estación Apto Alfonso López a 128 m.s.n.m son de aproximadamente 27.8 °C, también presentándose en el último trimestre del año. En general para su zona alta hacia el parteaguas que limita la subzona hidrográfica las temperaturas medias varían entre los 7 a los 16 °C (Ver Figura 4-4).

Figura 4-4. Temperatura Media



Fuente: Los Autores con información IDEAM (2019).

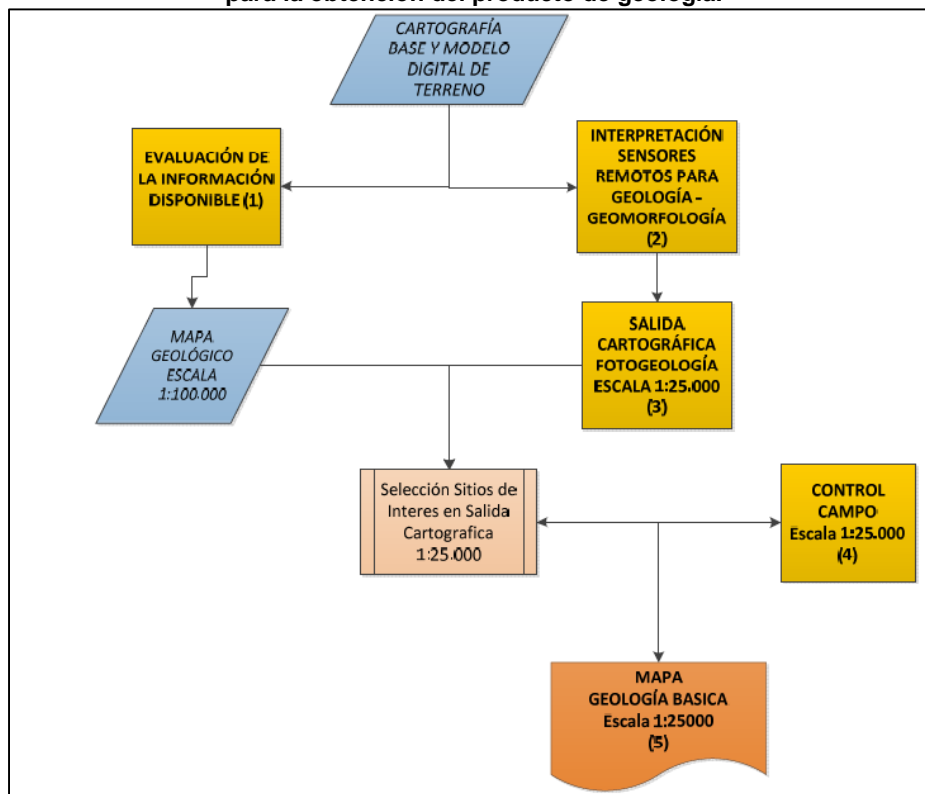
Con respecto a las otras variables climatológicas como la humedad relativa, evaporación, radiación solar, velocidad de viento, dirección de viento entre otras, a pesar de su importancia en la estimación de variables y comportamientos típicos de la climatología de un área estudiada, no son medidas por las estaciones climatológicas con influencia directa en la subzona hidrográfica. Una de las razones es por la categoría de las estaciones que obliga a la misma a medir solo un parámetro, o también estaciones como “Rincón El” (Climatológica Ordinaria) que no siguieron con las mediciones de dichos parámetros. Esto imposibilita de primera mano la evaluación y espacialización de estas variables y el desarrollo de indicadores de evaluación climática, obligando a recurrir a información regionalizada o a métodos como sensores remotos para estimar las variables más importantes.

4.2.1.2. Geología

Para determinar las características geológicas de la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure, el presente POMCA sigue, además de las indicaciones expedidas por la Guía Técnica para la Formulación de POMCAs, 2014, las indicaciones expuestas por el protocolo para la incorporación de la gestión del riesgo en los POMCA de acuerdo con los alcances técnicos del proyecto, elaborado por el Fondo Adaptación en el año 2014. En este sentido genera inicialmente el mapa de geología básica con fines de ordenación de cuencas hidrográficas, y posteriormente el mapa de geología para ingeniería. A continuación, se presentan los resultados sobre este respecto, que en la fase de aprestamiento ha sido posible adelantar, con base en la información disponible.

Específicamente se presentan los resultados en materia de evaluación de información disponible para generar el mapa de geología básica con fines de ordenación de cuencas hidrográficas, haciendo énfasis en el proceso de compilación, análisis, evaluación y consolidación de información geológica de la subzona hidrográfica, y en la integración y consolidación de esa información en la subzona hidrográfica. Así también se hace énfasis sobre las imágenes satelitales y fotografías áreas obtenidas hasta la fecha para abordar la etapa de interpretación de sensores remotos en el propósito de generar el mapa de geología básica con fines de ordenación de cuencas hidrográficas (Ver Figura 4-5).

Figura 4-5. Diagrama del proceso, que sintetiza en 5 pasos, las actividades que deben desarrollarse para la obtención del producto de geología.



Fuente: Protocolo para la incorporación de la gestión del riesgo en los POMCA de acuerdo con los alcances técnicos del proyecto, 2014.

- **Análisis y evaluación de la información cartográfica y análogo disponible de la subzona hidrográfica.**

La información cartográfica y análoga disponible de la subzona hidrográfica fue obtenida, por un lado, como respuesta a los oficios de solicitud de información radicados en el IGAC y el Servicio Geológico Colombiano, y, por otro lado, como resultado del ejercicio de realizar revisiones en la Web e información suministrada por CORPOCESAR y CORPOGUAJIRA. Como referencias principales se tomaron las siguientes publicaciones:

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



- Memorias explicativas planchas 27, 28, 34 y 35 del Instituto Colombiano de Geología y Minería – INGEOMINAS- actual Servicio Geológico Colombiano donde se presenta la cartografía geológica, estratigrafía, geología estructural al igual que algunos estudios geoquímicos para la zona en la que se encuentra la zona de estudio que está dividida en cuatro (4) planchas (27,28,34 y 35).
- Visor del mapa geológico 1:100000 dado en el geoportal del Servicio Geológico Colombiano que permite a navegar en el atlas geológico de Colombia 2015 que presenta información estructural, información litológica como edad, formación y descripción.
- Estudio técnico, económico, social y ambiental del complejo paramos de Perijá realizado en el 2014 donde presentan la distribución porcentual y descripción de formaciones en la subcuenca del rio Manaure
- Formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la subcuenca hidrográfica del rio Manaure contienen un numeral de descripción de formaciones geológicas y unidades litológicas de la zona.
- Formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la subcuenca hidrográfica del rio Chiriamo, Municipios de La Paz y San Diego contienen un numeral de descripción de formaciones geológicas y unidades litológicas de la zona.
- Formulación del plan de manejo ambiental del sistema acuífero Cesar presenta una amplia información geología desde recopilación cartografía y sensores remotos, pasando por geología general litológica y estructural, además de estratigrafía y análisis de perforaciones y evaluaciones geofísicas.
- Estudio de evaluación del riesgo geotécnico en la cuenca del rio Manaure contienen un numeral de descripción de formaciones geológicas y unidades litológicas de la zona y algunos estudios de sondeos geotécnicos
- Estudio general de suelo, zonificación de tierras, líneas de vuelo e imágenes satelitales realizadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi se tiene las fotografías aéreas y satelitales existentes para la zona de estudio.

- **Integración y consolidación de la información geológica obtenida en la subzona hidrográfica.**

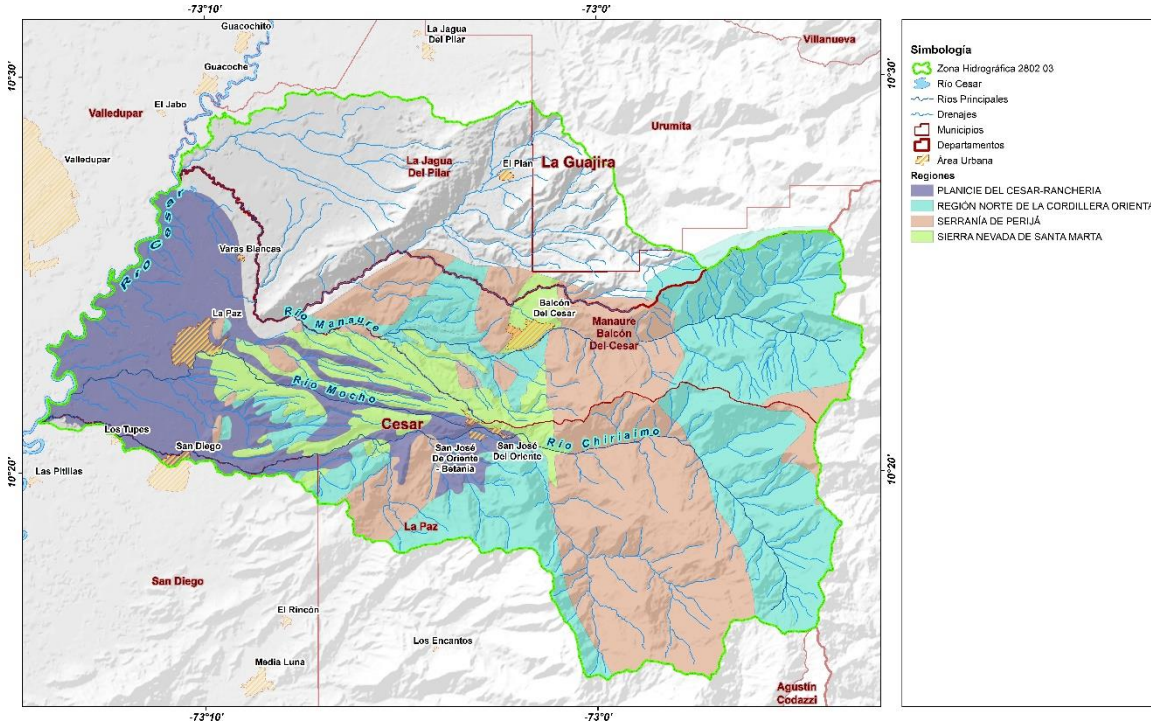
Las características geológicas de la zona de estudio se encuentran enmarcadas en un contexto tectónico diverso dada los diferentes elementos tectónicos, tales como fallas y plaques que evidencian evolución y diversidad de ambientes geológicos que se encuentran en rocas ígneas, metamórfico y rocas sedimentarias del precámbrico al reciente.

Las unidades geológicas son agrupadas en tres regiones principales: Región Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), Región Serranía del Perijá, Región Norte de la Cordillera Oriental y La Planicie del Cesar-Ranchería, tal como se observa en el mapa existente escala 1:250.000 que pese a no cubrir la totalidad de la zona da información importante para la construcción del mapa final. (ver Figura 4-6).

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA. FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-6. Mapa de Regiones geológicas 1:250.000.



Fuente: Los Autores con información disponible en la base de datos del Servicio Geológico Colombiano, (2019).

La región de la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM) corresponde a un macizo montañoso de forma triangular localizado en el Caribe de Colombia entre las latitudes 9° 55' N y 11° 22' N y longitudes 72° 30' W y 74° 12' W, cubre áreas de los Departamentos de Magdalena, Cesar y La Guajira, se levanta desde el nivel del mar y llega a tener elevaciones cercanas a los 5800 m. Es el macizo montañoso costero más elevado del mundo. Esta región se encuentra limitada por franjas de cizalla regionales, que la separan de las depresiones circundantes rellenas de sedimentos recientes. La “Zona de Cizalla dextral de Oca”, orientada E-W, limita por el N a la SNSM con el Caribe y la Depresión de la Guajira. La “Zona de Cizalla sinistral de Santa Marta” separa a la SNSM de la Depresión de Ariguaní situada al W. La vertiente SE de la sierra es una antigua superficie estructural erosionada que se inclina hacia el SE bajo los rellenos jóvenes de los valles de los ríos Cesar y Ranchería. El sistema estructural de la SNSM está conformado por seis patrones estructurales. Cuatro de ellos que consisten en diferentes arreglos de estructuras de transcurrencia dextral primordially orientadas EW que se van haciendo más complejos de norte a sur con un importante desarrollo de estructuras transtensivas con polaridad al NW que han permitido una considerable acumulación vertical de los cuerpos de roca; un patrón estructural compresivo formado por el cinturón de cabalgamiento y plegamiento de la Serranía de Perijá, con transporte tectónico hacia el NW, originado por la inversión de las estructuras mesozoicas distensivas, y finalmente una zona de cizalla sinistral orientada NNW, a lo largo del borde occidental de la sierra.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



La Serranía del Perijá corresponde a un rasgo morfoestructural notable, el cual se encuentra al noroccidente de Suramérica entre Colombia y Venezuela, Un 92 % del área pertenece al sur del Departamento de la Guajira y un 8 % al extremo norte del Departamento del Cesar. Las altitudes varían entre 200 metros en el valle del Río Ranchería y los 3200 metros en el Cerro Pintao al oriente de Valledupar. El rasgo estructural más importante del área lo constituye la falla de Cerrejón la cual separa el ámbito cordillerano propiamente dicho, del valle del Cesar – Ranchería. Los anticlinorios Perijeranos en general, están nucleados en rocas Paleozoicas, con geometría semidómica y flancos limitados por fallas Preandinas con despegues profundos en el basamento Paleozoico o quizás Precámbrico. Esta región presenta un potencial interesante en recursos diversos, entre ellos el carbón en el Piedemonte Perijerano, gas asociado al carbón en la región localizada en el subcabalgamiento del Cerrejón, roca caliza como fuente de fertilizantes en el valle del Cesar, cobre y polimetálicos en las estribaciones occidentales de la serranía. Los pliegues del Piedemonte Perijerano, son estrechos y alargados e involucran básicamente rocas del Cretáceo y del Paleógeno. Se asocian a fallas del frente de cabalgamiento a manera de rampas y “flats”. Las rocas aflorantes en la serranía de Perijá están representadas por un basamento de metamórficas Cambro – Ordovícicas o posiblemente Precámbricas sobre las que reposa una gruesa secuencia de sedimentitas de origen diverso, de continental hacia la base del Devónico Medio y Carbonífero a transicional y marino somero en el Devónico Superior y Pérmico.

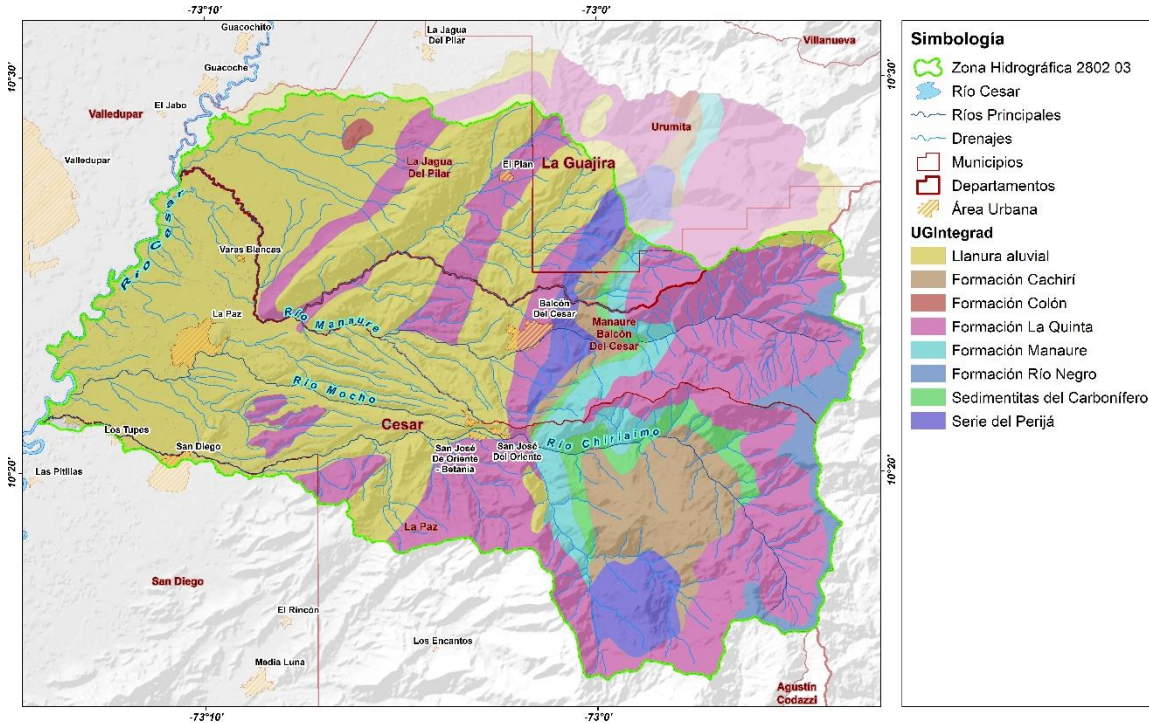
La planicie Cesar-Ranchería localizada al NE de Colombia entre la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá hace parte de la sub-placa de Maracaibo. Es una depresión con orientación N30°E, de forma alargada y asimétrica, que está dividida en dos sub-cuencas por el Alto de Verdesia; la subcuenca Cesar al sur y la sub-cuenca de Ranchería al norte. La Cuenca del Cesar-Ranchería es una cuenca antepaís cuyos límites se definen al N por la dirección E-W del sistema de mega-cizalla dextral de Oca, al SW por el sistema de mega-cizalla sinistral de Santa Marta con orientación NNW-SSE y al SE el frente de inversión del Perijá; y cuyo basamento está inclinado hacia el SE controlando el traslape NW de las unidades Mesozoicas y Cenozoicas. El basamento está constituido en la SNSM de rocas ígneas intrusivas, rocas metamórficas y volcansedimentarias del Precámbrico al Mesozoico, en la Serranía del Perijá volcansedimentitas del Mesozoico, sedimentitas Paleozoicas y metamórficas de muy bajo grado, y el cual está cubierto por depósitos aluviales del Mesozoico y Cenozoico

Adicional a estas regiones que permiten definir características generales de la subzona hidrográfica de estudio se tiene información a 1:100.000 que fue integrada y consolidada, acompañándola de una leyenda de los tipos de rocas y su distribución en el tiempo geológico, y las convenciones. Los resultados de dicha consolidación se muestran en el mapa de la Figura 4-6.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-7. Mapa de Integración y consolidación de la información geológica obtenida en la subzona hidrográfica 1:100.000.



Fuente: Los Autores con base en información disponible en la base de datos del Servicio Geológico Colombiano, (2019).

Dentro de las unidades regionales mencionada se presenta una configuración de nueve (9) unidades litológicas las cuales están principalmente relacionadas con Formaciones que configuran diferentes periodos geológicos y presentan características especiales en su composición y estratigrafía que se exponen a continuación:

Serie De Perijá (P3c-o): recibe este nombre por Liddle, Harris y Wells (1943) al complejo basal de dicha sierra y solo en 1972 Brown considera que la secuencia descrita como Serie Perija, es en realidad una unidad litoestratigrafica y le asigna rango formacional. La descripción litológica está compuesta por rocas las rocas del Cambro-Ordovícico afloran en el extremo occidental de una amplia estructura sinclinal; su contacto inferior es fallado con la formación La Quinta, en consecuencia, solo se describe el segmento superior. En la base de la secuencia se encuentra una sucesión de filitas de color gris claro, lustre sedoso y algunas de color verdoso, de bajo grado de metamorfismo, con venillas de cuarzo que cortan la foliación. Es frecuente observar intercalaciones de metaarenitas arcósicas de color gris verdoso, grano fino, masivas intercaladas ocasionalmente con esquistos micáceos y gráfíticos de color amarillo rojizo y gris claro (ANpa-1 y ANce-1)). Continúa una secuencia de cuarcitas de color claro, en capas gruesas a muy gruesas, tabulares con contactos ondulados, muy resistentes, intercaladas con capas de meta-arenitas

arcósicas y subarcósicas de grano muy fino, color verde con lentes de arcillolitas, con esquistosidad incipiente.

Esta unidad consta básicamente de una sucesión sedimentaria clástica, afectada por metamorfismo regional de bajo grado que escasamente alcanza la facies esquisto verde

Sedimentitas del Devonico-Carbonífero (P3DC): Esta asociación facial sugiere la existencia de avances y retrocesos del nivel eustático del mar a escala regional y evidencias de una actividad tectónica importante por lo menos durante la fase terminal del Devónico e inicios del Carbonífero asociada a la Orogenia Hercínica. Corresponde a las rocas que suprayacen en contacto discordante la sucesión de rocas metamórficas de bajo grado; que corresponden a las Series de Perijá de edad Cambro-Ordovícico; e infrayacen discordantemente a la secuencia clástica basal de conglomerados y arenitas del Carbonífero. De igual manera se ha establecido como sedimentitas carboníferas a la sucesión de rocas sedimentarias localizadas entre los conglomerados que suprayacen la discordancia al tope del Devónico y los primeros bancos de calizas definidos como del Pérmico.

La secuencia basal del Carbonífero se compone de capas muy gruesas de conglomerados clastosoportados y matriz soportados de tamaño guijo de cuarzo lechoso. Los clastos son subredondeados a subangulares, mal sorteados y calibrados, intercalados con interposiciones de limolitas y arenitas silíceas de grano muy fino a fino; Suprayaciendo las capas muy gruesas de conglomerados se encuentra una sucesión de 150 m de interposiciones de capas medias a muy gruesas de arenitas grises cuarzosas intercaladas con limolitas silíceas masivas y hacia el tope de las sedimentitas del carbonífero se encuentran unas lodolitas ligeramente calcáreas intercaladas con calizas textura wackestone que tienen un espesor aproximado 40 m.

Formación Rionegro (Km): incluye a todas las rocas clásticas gruesas, de color claro, entre las capas rojas jurásicas o triásicas infrayacentes y las calizas cretácicas marinas suprayacentes. Esta unidad está constituida predominantemente por arenitas feldespáticas de grano grueso con algunas capas de conglomerados, arenitas de grano fino y lodolitas interestratificadas (Etayo-Serna et al., 1983), se han logrado observar capas gruesas de conglomerados clasto-soportados, de guijos y guijarros redondeados, de cuarzo lechoso. Estas capas afloran en el flanco E de una estructura anticlinal, con eje con dirección N24°E. La Formación Río Negro es localmente transicional con las capas rojas infrayacentes de la Formación La Quinta en la pendiente oriental de la Serranía de Perijá. El contacto es a veces discordante y a veces aparentemente concordante.

Formación Manaure: Designar una sucesión de rocas calcáreas y clásticas que presenta contacto discordante infrayaciendo la formación La Quinta. La litología se trata de una sucesión de interposiciones de arenitas, margas y paquetes de calizas





PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



packestone, grainstone macizas y limolitas silíceas. Las arenitas en general son de grano fino, localmente de grano medio, color gris claro a gris medio. Se encuentran en capas tabulares macizas con contactos netos planos, localmente ondulados. Es frecuente encontrar las arenitas y margas laminadas en láminas medianas y delgadas, con laminación ondulosa no paralela, ondulosa paralela, y localmente plana paralela. Composicionalmente las arenitas son sublíticas, a subarcosas y tienen cemento calcáreo, son comunes los fragmentos líticos metamórficos y volcánicos.

En contactos fallado con la formación La Quinta las muestras presentan buena exposición con características de capas gruesas a muy gruesas de rocas calcáreas de tipo packestone y grainstone, muy compactas de color gris a negro, meteorización moderada, intercaladas con lodolitas y limolitas en capas delgadas a muy delgadas muy meteorizadas.

Formación La Quinta (Jqv): se presenta como una franja alargada en dirección SSE-NNW, cuyo ancho es discontinuo, interrumpido o acortado por la exposición de rocas de edad posiblemente jurásica en la vertiente W de la Serranía del Perijá, En general La Formación La Quinta se puede subdividir en dos segmentos (Figura 73). El más basal, denominado en este trabajo “Segmento A” llega a medir 400 m en la sección de Manaure. Está conformado por una sucesión en la que se intercalan rocas volcánicas efusivas (flujos lávicos) de composición máfica e intermedia, rocas piroclásticas y paquetes muy gruesos y masivos de conglomerados de clastos volcánicos y de arenitas gruesas. Localmente, esta sucesión es instruida por pequeños cuerpos hipoabisales porfíricos (filones) de composición gabroica (diabasas). El Tope de Fm. La Quinta, corresponde con una sucesión clástica correspondiente al “Segmento B”. Consta básicamente de una sucesión monótona de rocas clásticas finas, de color rojo, que composicionalmente son en general arcositas, en medio de las cuales, se encontraron intercalaciones locales de rocas volcánicas efusivas de composición ácida. Este segmento alcanza en la sección de Manaure un espesor de 1250 m, constituyendo una tercera parte de la formación. Las rocas ígneas volcánicas, piroclásticas y diabasas, constituyen un máximo de 30% de las exposiciones en campo, mientras que las rocas sedimentarias constituyen cerca del 70% de las exposiciones en campo.

Las rocas volcánicas máficas son vesiculares y son esencialmente de composición basáltica y en algunos casos basáltica andesítica y En el caso de basalto andesítico hay presencia de olivino serpentizado y trazas de anfíboles primarios (ANpe-1). La matriz de estas rocas en general es vítrea, devitrificada parcialmente a totalmente por procesos de alteración. Imágenes satelitales y fotografías aéreas obtenidas en la fase de aprestamiento para abordar la etapa de interpretación de sensores remotos en el propósito de generar el mapa de geología básica con fines de ordenación de cuencas hidrográficas.



Las rocas piroclásticas de la Formación La Quinta van en términos texturales, principalmente desde tobas hasta tobas lapillíticas, pero también se presentan tobas aglomeráticas y aglomerados. El final de la Formación la Quinta está marcado por una sucesión siliciclástica conglomerática de unos 600 metros, que en Venezuela es conocido como Conglomerado Seco (Maze, 1984), se caracteriza por la presencia de capas muy gruesas y gruesas tabulares (Figura 91) a lenticulares de conglomerados arenosos de colores rojizos intercalados con lentes delgadas y medios de arenitas conglomeráticas. Composicionalmente los conglomerados son líticos con clastos volcánicos, plutónicos y sedimentarios, cementados con sílice y óxidos de hierro (Figura 92). Textualmente las rocas son inmaduras, con granos mal calibrados y tamaños variables desde arena gruesa a guijo grueso, con formas angulares a subangulares. Se resalta que dentro de esta formación Kundig (1938) mencionó la presencia de coprolitos de peces con escamas, placas, dientes y huesos palatinos, pertenecientes al género ganóideo *Lepidotus*. En la sección tipo, se han hallado Concostráceos (estéridos), ostrácodos, restos de dientes de peces, palinomorfos y restos de plantas (Schubert et al., 1979 en PDVSA, 2009).

Formación Colon: Esta formación puede diferenciar tres paqueras diferentes; El más basal está conforme sobre la Formación. La Luna y consta de arenitas glauconíticas y biomicritas glauconítica de textura wackestone con foraminíferos planctónicos. Por encima se observa un paquete de calizas bioturbadas color gris medio y finalmente hay un paquete con una exposición muy mala, de arcillolitas silíceas gris verdoso en capas muy gruesas con interposiciones menores de arenitas de grano muy fino. Dicha sucesión se encuentra en contacto fallado con las rocas de la Formación la Quinta (Ver ANm-1 y ANm-3). En algunas secciones realizadas por Martínez, 1986, considera un espesor de 250 m, sin embargo, la unidad en esta sección no está completa por el contacto fallado anteriormente mencionado. El contacto inferior con la infrayacente formación la Luna es concordante, mientras que el contacto superior es discordante de tipo angular. Esta formación puede tener un alto contenido de microfósiles (foraminíferos bentónicos) lo que indica un ambiente deposicional marino de aguas profundas.

Formación Cachiri: En Colombia es descrita por Forero (1970), quien en su trabajo sobre la estratigrafía del Precretácico en la Serranía del Perijá, levantó la Sección del Río Manaure y correlacionó las sedimentitas del “Devoniano” con el Grupo Chachirí en Venezuela y con la Formación Floresta en la Cordillera Oriental. Estas rocas incluyen una secuencia sedimentaria de grano variable desde lodolitas negras a conglomerados de guijos con clastos metamórficos. Aflora a manera de franjas en cuatro localidades del extremo norte de la serranía. Hacia el sur en el Municipio de Codazzi (Cesar), se extiende como una franja con dirección sur-este nor-oeste, en la cuenca del río Espíritu Santo o Majriaimo.

La secuencia Devoniana se presenta con un conglomerado basal en capas tabulares, muy gruesas de 2 a 3 m de espesor en el río Manaure, y el arroyo Surimena. Este segmento basal no se observa en otras localidades debido posiblemente a la

truncación del Devónico contra la discordancia del Jurásico o a la relación fallada de esta unidad con las Formaciones Meso-Cenozoicas. El conglomerado este compuesto de guijos bien redondeados de cuarzo lechoso, chert y cuarcitas, en un matriz cuarzo feldespática de grano muy fino. En el Devónico expuesto en la Vereda Pie del Cielo del Municipio de Manaure, se observan capas medias masivas de arcillolita de color amarillo con patinas de óxido y un contenido de micas de un 5 %, intercaladas con arenas de grano medio de color amarillo rojizo en contactos irregulares, posteriormente se presenta una sucesión de capas delgadas a medias de lodolitas y arenitas lodosas y liticas, con cemento calcáreo (esparita), con granos de tamaño muy fino a medio, de angular a subangular, con micas, fósiles recristalizados y cristales de piritita con ocasionales intercalaciones de capas medias de calizas fosilíferas. Continuando en la columna estratigráfica de la formación se observan capas gruesas, tabulares, de arenitas conglomeráticas ligeramente calcáreas de color gris verdoso, con predominio de grano medio, mal calibradas, subredondeadas, con venillas de calcita.

La secuencia es granodecreciente a gran escala, donde predomina una sucesión (100-200 m) de lodolitas negras muy meteorizadas en capas medias intercaladas con arenitas de grano muy fino ligeramente calcáreas. Con relación a las Sedimentitas del Carbonífero, Se trata de una asociación de parasecuencias granodecrecientes desde conglomerados de guijos de cuarzo lechoso a lodolitas.

Depósito de Llanura aluvial (Qal): En los valles del Rio Cesar y Ranchería se reconoce una llanura amplia de 200 a 100 m.s.n.m. Son sedimentos semiconsolidados de tipo arcilloso arenoso a arcilloso de origen fundamentalmente aluvial y en parte eólico. Corresponden a unidades geomorfológicas que no tienen distinción litológica con los conos aluviales, compuestos de depósitos de grava. La edad según Tschanz et al., 1969 es Pleistoceno- Holoceno.

La geología estructural de la zona en esta escala, comprende fundamentalmente a dos rasgos morfoestructurales, la cuenca Cesar-Ranchería y la Serranía de Perijá. La primera se relaciona con una depresión intramontaña localizada entre la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de Perijá, alargada en dirección NE y limitada geológicamente, al norte por la falla de Oca y al sur por la falla de Bucaramanga – Santa Marta. La serranía de Perijá constituye una unidad morfotectónica extendida en el extremo oriental colombiano y occidental venezolano, orientada en sentido NE-SW, limitada en sus flancos por estructuras convergencias opuestas y nucleada en rocas del paleozoico.

El estilo estructural dominante, corresponde a estructuras que involucran basamento y generan un efecto flexural moderado a marginal sobre la margen este de la cuenca del Cesar, restringiendo las tasas de subsidencia y en consecuencia las condiciones de acomodación en la cuenca. Esta situación dio lugar de manera particular, a bajas tasas de depositación de las sedimentos Neógenas en la cuenca de Cesar - Ranchería. Por otro lado, se evidencia que la tectónica transcurrente solo jugó un papel marginal en el control de los procesos de sedimentación en esta parte del territorio colombiano durante el

Neogeno, sin embargo, pudo ser un factor importante en el aumento de las tasas de levantamiento y erosión.

Los análisis regionales de la zona reportan siete (7) fallas relevantes para la zona las cuales se describen a continuación:

Falla la Yaya: Según (INGEOMINAS, 2010). la Falla Yaya fue definida por Ujueta & Llinás (1990). Se extiende desde el arroyo Pondores al sur, donde su traza se acerca a la traza de la Falla Cerrejón, hasta el arroyo Surimena al norte, donde ha sido cortada por la Falla Surimena. No obstante, este lineamiento es claro y nítido hacia el norte, donde se infiere su trazo dentro de la sucesión volcano - sedimentaria de la Formación La Quinta. Este sistema con rumbo SSW – NNE es subparalelo a la Falla de Cerrejón, posee una vergencia occidental y salto estratigráfico de cientos de metros. Es una estructura típica cordillerana que afecta las secuencias del Paleozoico y del Jurásico. Es una falla inversa de alto ángulo con marcados rasgos geomorfológicos en el drenaje y la topografía de la región. La cinemática de esta falla genera anticlinales de rampa por la propagación de la estructura desde el basamento Cámbrico –Ordovícico a las sedimentitas Paleozoicas del Permo-Carbonífero como el anticlinorio del Yaya. Esta falla, corresponde a una estructura Preandina reactivada durante la orogenia Andina con una componente transpresional revelada por el arreglo escalonado de los pliegues de segundo orden, algunos de extensión regional con una geometría domica a semi-domica enmascarada en parte por la discordancia del jurásico Inferior -Paleozoico superior.

Falla de la Colonia: Según (INGEOMINAS, 2010) Un rasgo bien definido en imágenes Landsat y en fotografías aéreas, el cual controla claramente el drenaje alineando corrientes. Fue denominado Falla La Colonia por Ujueta & Llinás (1990) quienes la interpretan como una falla de tipo inverso. La extensión del lineamiento es de aproximadamente 25 Km, con dirección NNE SSW. Esta falla está desplazada por las fallas Marquezotico, Marquezote, Villanueva y El Molino

Las Unidades Paleozoicas cabalgan sobre sedimentitas Mesozoicas a lo largo de una rampa pronunciada cuyo despegue se origina en rocas Pre Cámbricas o Cambro Ordovícicas. Es una estructura pre Andina reactivada durante la orogenia Andina.

Falla Espíritu Santo: Es una falla importante con rumbo variable entre N 30°-50°E que atraviesa el área central de estudio y limita junto con la de la Luna, un bloque estructural muy levantado hacia el NE. Esta falla presenta una traza muy definida morfológicamente. La Falla Espíritu Santo presenta cabalgamiento de la secuencia paleozóica, sobre las rocas de la Formación la Quinta (Jrq) y expresión de movimiento dextral.

Falla capuchino: La falla Capuchino se manifiesta por el lineamiento que controla parcialmente el río Capuchino, con tendencia N40W y fue definida por Ujueta &



Llinás (1990). Se extiende aproximadamente por 12 Km. desde el cerro Monte de Cristo al este, hasta cerca del Corregimiento de Cañaverales en el occidente, corresponde a una falla normal con el bloque NE levantado, y pone en contacto rocas Devónico-carboníferas con rocas Mesozoicas. La falla Capuchino pone en contacto tectónico rocas Cretácicas y Jurasicas con rocas aleozoicas. Las rocas cretácicas conforman un sinclinal que se observa bien en las fotografías aéreas y es cortado abruptamente por la falla. Sobre el río capuchino se observan terraza constituyen indicios de movimientos tectónicos recientes

Falla El Molino: Un lineamiento al sureste de El Molino que se extiende por cerca de 7 Km. y sigue parcialmente el Arroyo el Molino coincide con el trazo de falla El Molino de Ujueta & Llinás (1990), (Figura 157). En el sureste de El Molino se destaca como el conjunto cretáceo presenta una fuerte flexión y las estructuras plegadas no son claras en su continuación hacia el norte. Ujueta & Llinás (1990) definieron la Falla El Molino y sugieren un levantamiento del bloque Sur considerando diferencia de altitud entre la Loma La Delicias y el Cerro Palangana más hacia el Norte ANM-1.

Falla San José: La falla san José forma un trazo continuo rectilíneo a lo largo de 6 km con una dirección n-NE al norte del Caserío de El Rincón, y es fácilmente reconocible en un trayecto de 5 km; esta estructura coloca en contacto a la Formación La Quinta con la Unidad Cretácica Calcárea.

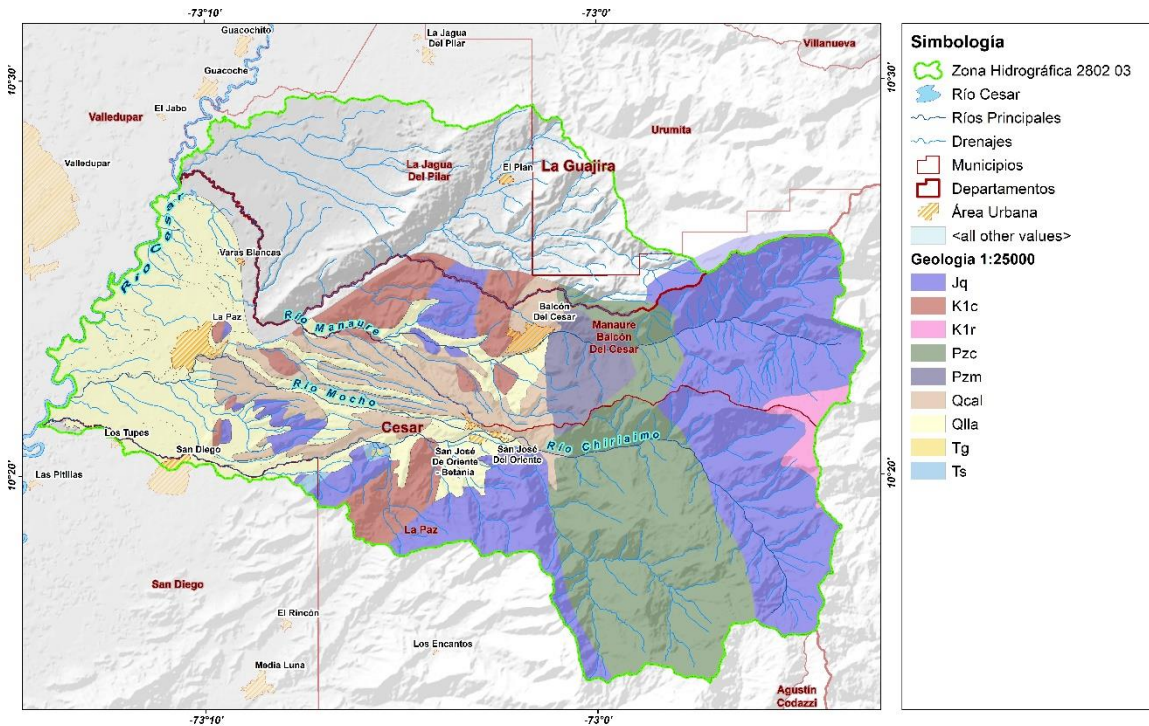
Falla Media Luna: Según (Ortega Montero, Rojas Martinez, & Dino jaraba, 2014) la falla media luna forma una estructura de carácter regional, localizada en el extremo oriental del área, con un trazo de dirección NE-SW a lo largo de depósitos cuaternarios en gran parte de su recorrido, con una longitud de 20 km. ha sido considerado como tipo inversa de alto ángulo, que afecta los sedimentos mesozoicos existentes, esta estructura levanta el flanco oriental de la Serranía de Perijá, constituyendo los terrenos más altos y montañosos de este sector

Finalmente, dentro de la evaluación de información disponible se cuentan con estudios específicos que presentan mapas en mejores escalas, alcanzando hasta 1:25.000; escala que se acerca al levantamiento del actual trabajo y por lo mismo se presenta en la Figura 4-8, el cual es un mapa que recopila la información existente y pese a no dar cubrimiento total a la zona de estudio, es un buen insumo para la planeación de campo del actual proyecto.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA. FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-8. Mapa de Integración y consolidación de la información geológica obtenida en la subzona hidrográfica 1:25.000.



Fuente: Los Autores, modificado a partir de la información contenida en el plan manejo ambiental del sistema acuífero Cesar (2017).

Los nuevos componentes litológicos y estructurales encontrados en los estudios Formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la subcuenca hidrográfica del río Manaure y del río Chiriamo, al igual que la Formulación del plan de manejo ambiental del sistema acuífero Cesar son presentados en una breve descripción a continuación:

Formación Guatapuri (TRg-Tg): Aflora en la parte media del río Guatapuri, de donde toma su nombre. La unidad está dividida en dos miembros: La parte basal está conformada por basaltos porfiríticos, basaltos andesíticos amigdaloides, andesitas, andesitas porfiríticas, volcánicos piroclásticos, keratófidos, espilitas y, ocasionalmente, brechas y conglomerados con fragmentos subangulares, este conjunto presenta colores de gris verdoso a gris claro que por meteorización se tornan anaranjados a rojizos, con algunas intercalaciones sedimentarias; y la parte superior está compuesta por limolitas rojizas a moradas, con intercalaciones de rocas volcánicas, areniscas feldespáticas, arcosas y grauvacas, con intercalaciones tobáceas y de otras rocas volcánicas. La secuencia posee un espesor de 3000 a 5000 m. Aflora al NW – NE del municipio de Bosconia (CORPOCESAR e IDEAM, 2006).



Grupo Cogollo (K1c): Se extiende en la región sur de la Sierra Nevada de Santa Marta. Se encuentra constituida por rocas sedimentarias caracterizada por caliza en un 60%, caliza arcillosa en un 15% y de lutita en un 25% que es más abundante hacia el techo donde la cantidad de caliza decrece. La caliza es de color gris claro, en bancos delgados a medios, algunos presentan abundantes fósiles de bivalvos, atravesados por venillas de calcita (CORPOCESAR e IDEAM, 2006).

CORPOCESAR y La Universidad del Magdalena (2011) indican que litológicamente se encuentra constituido, de base a techo, por una potente sucesión de calizas grises azulosas y grises oscuras, mayores de 5 m de espesor, que varían de mudstone a grainstone con intercalaciones ocasionales de lutitas negras carbonosas y abundante contenido de fósiles; son frecuentes en esta parte la presencia de dolinas y algunas cavernas con estalactitas y estalagmitas.

Para INGEOMINAS (1995) esta unidad está confirmada por calizas en 60%, caliza arcillosa en un 15% y en un 25% por lutitas hacia el tope; siendo la caliza de color gris claro; además, de la parte media hacia el techo se distingue un nivel lodolítico carbonoso y moscovítico, otro areno arcilloso y uno más superior calcáreo, con calizas lumaquéllicas de color gris claro con abundante paleofauna.

Metasedimentitas de Manare (Pzm): Se localizan al oriente de Manaure, Se encuentra conformado por rocas de edad cambro-ordovicio, presentando un espesor de 530 metros, (Arias T & Morales A, 1994). Se caracterizan por tener un muy bajo grado de metamorfismo. Forero (1970) divide la sucesión en tres conjuntos litológicos de base a techo inicia con unas filitas, estratificadas en las que aún puede distinguirse la estructura sedimentaria, con alternancia de capas gris oscuro a negro; presentan un brillo característico debido a la presencia de sericita en escamas muy finas, también es frecuente encontrarlas con óxido de hierro que da un color rojo a la sucesión que es cortada por venillas de cuarzo secundario; seguidas a este primer bloque se encuentra cuarcitas blancas, duras, en bancos gruesos, localmente con óxidos de hierro e intercaladas con filitas y finalmente se presenta un conjunto de metaarcosas de grano grueso, conglomeráticas hacia el techo de la sección, las cuales se encuentran interestratificadas con filitas en capas que varían entre 20 y 50 cm de espesor.

Sedimentitas permicas (P): para describir esta unidad se ha usado el término “calizas de Manaure”, utilizado por Trumpy (1945 a 1949), los cuales orientan de Manaure en la parte alta de la vereda Canadá, la cual está caracterizada por un conglomerado basal de espesor variable (2- 15 m), compuesto por cantos angulares y subredondeados de arenisca roja y caliza, en una matriz arenosa calcárea roja, suprayaciendo a los conglomerados se encuentran areniscas de grano fino color pardo oscuro, algo micáceas, estas areniscas presentan interposiciones ocasionales de shale e infrayacen a areniscas calcáreas de color gris oscuro, por encima de estas se encuentra un paquete de margas arenosas color gris oscuro, de 40 m de espesor y sobre estas yacen calizas silicificadas, muy duras y fosilíferas,



las calizas y calizas silicificadas están interestratificadas ocasionalmente con areniscas amarillas y arcillolitas verdes. Forero, (1970).

Depósitos de abanico aluviales (Qcal): En términos generales, esta unidad está conformada por los abanicos de Valledupar (10 km de extensión), Manaure (gravas polimícticas, espesor entre los 25 y 70 m) y la Jagua de Ibirico (gravas polimícticas, espesor de 100 m), alcanzando hasta los 5 Km de extensión; otros como el de Codazzi y Casacará, están conformados por fragmentos de gravas acordes con las zonas de aporte (limolitas rojas, calizas, rocas volcánicas, etc.) y espesores no mayores a los 10 m. Es de anotar que los suelos en la región de Manaure y La Jagua de Ibirico no son importantes debido a la aridez de los mismos, a diferencia de los de Codazzi y Casacará, donde se observa mayor desarrollo de suelos indicando interacción con los niveles de agua en la zona media. De manera general, estos han sido divididos según la pendiente, en proximal (alto, sedimentos gruesos; Qcal3), medio o de transición (Qcla2) y distal (Qcal1). En este último se presentan los sedimentos más finos, con espesores de 100 m en la parte alta, pero variable entre los 30 y 60 m (INGEOMINAS, 2003a y b). En la descripción de la Plancha 48 “Jagua de Ibirico” dividen los abanicos en Depósitos de abanicos de piedemonte 1 (Qapl1) que para la zona del Paso-La Loma presenta espesores variables entre 5 y 25 m, Depósitos de abanicos de piedemonte 2 (Qapl2) aflorantes hacia la parte central de la plancha y Depósitos de abanicos de piedemonte 3 (Qapl3).

Terrazas (Qt): Según (CORPOCESAR, 2014) En la Serranía de Perijá se observan terrazas al suroriente de El Desastre, oriente de Casacará y en la Jagua de Ibirico, la de mayor extensión. Existen pequeños depósitos de terraza en diversas corrientes, pero que no son cartografiables. Su granulometría consta de gravas, cantos y arenas dentro de una matriz areno limosa. En la parte norte de la Cordillera Oriental también se observan niveles pequeños de terrazas, no cartografiables, a escala 1:250.000, tanto en el piedemonte como a lo largo de algunas corrientes como en la quebrada Honda en el Municipio de Pailitas, y en el abanico del río Aguachica. La composición varía de acuerdo con las unidades que aportan los diferentes tipos de roca, según el lugar donde se ha formado la terraza. Según INGEOMINAS (2003).

Depósitos Coluvio-aluviales: Según (CORPOCESAR, 2014) son depósitos de poco transporte con cantos heterométricos embebidos en matriz arenoarcillosa, con aportes aluviales y principalmente coluviales, su principal exponente es justamente el cono aluvio-coluvial si se quiere sobre el que se asienta la cabecera municipal de Manaure Balcón del Cesar, por supuesto reposa discordantemente sobre las demás unidades.

Los elementos estructurales que se describen en los estudios evaluados se encuentran otro grupo de fallas que se describen a continuación:

Falla Sardinata: Según (Arias T & Morales A, 1994) El nombre de Sardinata le fue dado por Arango (1980). Esta falla se muestra al oriente de Manaure donde pone en contacto rocas paleozoicas con sedimentos más recientes. Según Arango (1990) La falla Sardinata y la que se encuentra inmediatamente al oriente, levantan el bloque que contiene las rocas Paleozoicas entre sedimentos del Jura-triásico, esta falla termina contra el lineamiento de dirección NE-SW del río magiriaimo.

Falla Cesarito: A partir de las observaciones realizadas por Hernandez (2003), se determina como inferida, en los afloramientos localizados a ambos lados del Río Garupal al N de Los Venados. La traza cartografiada se extiende desde el sur de Bosconia en dirección NE hasta unos 5 Km al SW de Fonseca – Guajira conectando los alineamientos de prolongados tramos de los ríos Cesarito, Barroso, Cesar y Ranchería.

Falla Cuatro Vientos - San Diego : la falla Cuatro Vientos - san diego es una falla de carácter regional, ubicada al extremo occidental del área, en este sector se encuentra cubierta totalmente por sedimentos cuaternarios, más hacia el norte es denominada como falla del Cerrejón donde afecta sedimentos mesozoicos y cenozoicos, su trazo presenta una dirección nE-sw con una longitud aproximada de 20 km y sirve de límite occidental al bloque levantado que constituye el área de estudio, a pesar de su trazo rectilíneo es considerada una falla inversa de bajo ángulo.

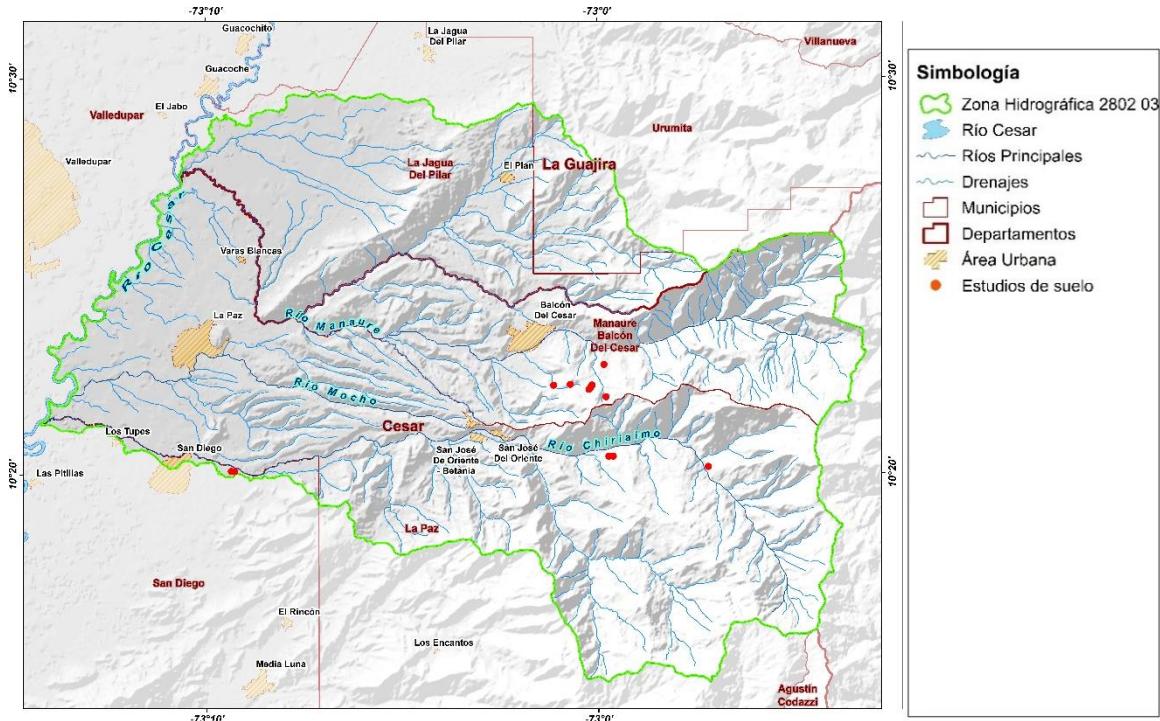
Además de presentarse la descripción y localización de las diferentes unidades, formaciones y estructuras geológicas que se encuentran en el área de estudio, se tiene levantamientos estratigráficos en diversos sectores de la subzona hidrográfica realizadas por CORPOCESAR y reportes de compañías mineras en el sur de la cueca que se acoplan a las características de las formaciones anteriormente descritas.

En la Figura 4-9 se presentan la ubicación de trece (13) estudios de muestreo para laboratorio que contiene ensayos tales como: humedad, granulometría, límites de atterberg y cortes directos que ayudan en la definición de las unidades de composición similar apto para definir la geología para ingeniería.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-9. Ubicación de estudios geotécnicos de Suelo y roca.



Fuente: Los Autores, modificado a partir de la información contenida en el plan manejo ambiental del sistema acuífero Cesar (2017).

- **Imágenes satelitales y fotografías áreas obtenidas en la fase de aprestamiento para abordar la etapa de interpretación de sensores remotos en el propósito de generar el mapa de geología básica con fines de ordenación de cuencas hidrográficas.**

Actualmente parte de las imágenes satelitales y fotografías áreas relacionadas a continuación fueron suministradas por el IGAC en respuesta a la solicitud realizada por CORPOCESAR. La otra parte se obtuvo del visor Airbus con imágenes a color de los años 2018 y 2019, las cuales son adquiridas por medio del software libre Qgis en una escala 1:10.000 con un total de 21 imágenes.

En la Tabla 4-2 se presentan el listado visualizado en el geoportal del IGAC. (<https://geoportal.igac.gov.co/contenido/indice-lineas-de-vuelos-aerofotografias-blanco-y-negro>) correspondiente a las imágenes satelitales desde 1950 al 2010 solicitadas en el oficio mencionado. Es de resaltar que la distribución de la información se encuentra dada en planchas que para la zona corresponde a las planchas D-12, D-13 y la parte más sur de las planchas C-12 y C-13.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

Tabla 4-2. Fotografías áreas

Año	Nombre del archivo	Plancha	Año	Nombre del archivo	Plancha
1950-1960	C-12(1950-1960).PDF	C-12	1979-1990	C-13(1979-1990).PDF	C-13
1950-1974	C-12(1950-1974).PDF	C-12	1945-1974	D-12(1945-1974).PDF	D-12
1968-1974	C-12(1968-1974).PDF	C-12	1960-1970	D-12(1960-1970).PDF	D-12
1974-1980	C-12(1974-1980).PDF	C-12	1967-1976	D-12(1967-1976).PDF	D-12
190-1990	C-12(190-1990).PDF	C-12	1970-1980	D-12(1970-1980).PDF	D-12
1991-1995	C-12(1991-1995).PDF	C-12	1980-1990	D-12(1980-1990).PDF	D-12
1996-2000	C-12(1996-2000).PDF	C-12	1991-1995	D-12(1991-1995).PDF	D-12
2001-2006	C-12(2001-2006).PDF	C-12	1996-2000	D-12(1996-2000).PDF	D-12
1991-1995	C-13(1991-1995).PDF	C-13	2001-2006	D-12(2001-2006).PDF	D-12
1950-1960	C-13(1950-1960).PDF	C-13	1991-1995	D-12(1991-1995).PDF	D-12
1950-1965	C-13(1950-1965).PDF	C-13	1970-1995	D-13(1970-1995).PDF	D-13
1970-1974	C-13(1970-1974).PDF	C-13	2001-2010	D-7(2001-2010).PDF	D-13
1974-1978	C-13(1974-1978).PDF	C-13			

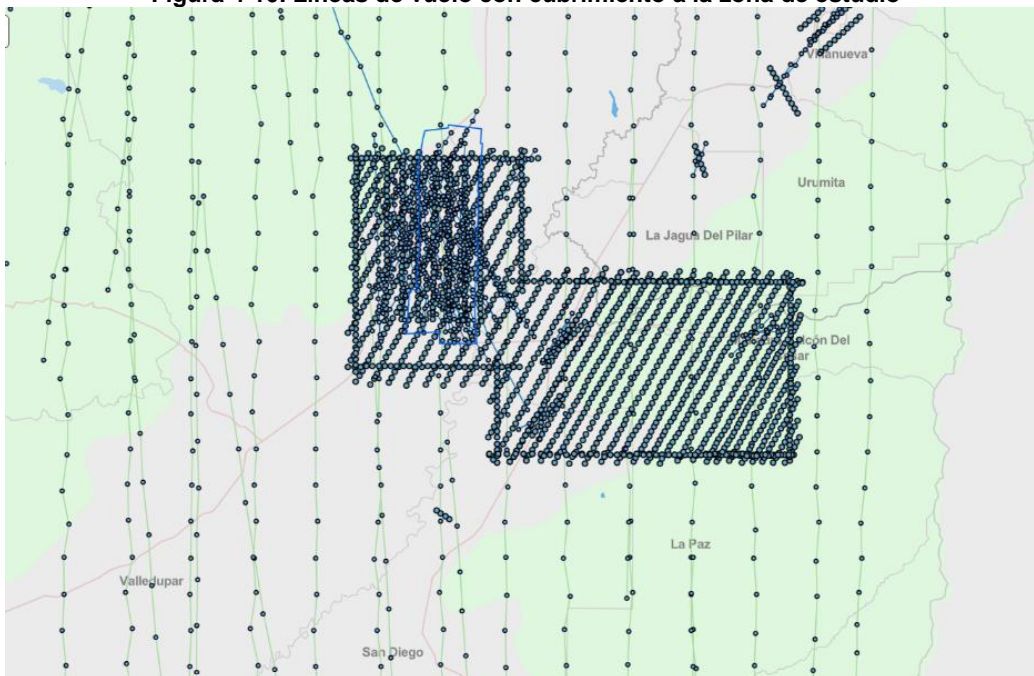
Fuente: Los Autores con base en lista de fotografías aéreas suministradas por el IGAC, (2019).

Con la Tabla 4-2 y la Figura 4-10 obtenida por medio del geoportal IGAC (<https://geoportal.igac.gov.co/contenido/visor-de-vuelos-fotogrametricos-tomados-desde-1990-por-el-igac>) que da la visualización general de las imágenes análogas de la zona de estudio, se puede garantizar un cubrimiento de la zona.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA. FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-10. Líneas de vuelo con cubrimiento a la zona de estudio



américos tomados desde 1990 por el IGAC



Fuente: Los Autores con base en lista de fotografías aéreas suministradas por el IGAC, (2019).

En la Tabla 4-3 se presenta el listado de imágenes satelitales de fuente PlanetScope que fueron visualizadas por medio de su plataforma Geoportal del IGAC (<https://geoportal.igac.gov.co/contenido/mapa-de-cubrimientos-planetscope-igac>), con imágenes temporales desde el 2017 al 2018 con cubrimiento en la zona.

Tabla 4-3. Imágenes Satelitales

Características	Fecha	Nombre imagen
Imagen Fuente PlanetScope Cubre parcialmente (e)los Municipio(s) de San Diego, Manaure, La Paz, Valledupar en el Departamento de(l) Cesar; Año 2018	22/02/2018	20180222_144513_1008_1B
		20180222_144512_1008_1B
		20180222_144511_1008_1B
		20180212_144419_0e0e_1B
Imagen Fuente PlanetScope Cubre parcialmente (e)los Municipio(s) de Manaure en el Departamento de(l) Cesar; Cubre parcialmente (e)los Municipio(s) de La Jagua Del Pilar, Urumita en el Departamento de(l) La Guajira; Año 2017	6/12/2017	20171206_144046_1001_1B
		20180202_144305_1015_3B
	12/23/2017	20171206_144047_1001_1B
		20171224_144057_1007_3B
		20171224_144058_1007_1B
	2/01/2018	20171224_144059_1007_1B
		20180202_144309_1015_1B
		20180202_144307_1015_3B
		20180202_144307_1015_1B
	12/05/2017	20171206_144048_1001_1B
2/02/2018	20180202_144308_1015_1B	

Fuente: Los Autores con base en lista de imágenes satelitales suministradas por el IGAC, (2019).

4.2.1.3. Hidrogeología

Para el análisis situacional de la fase de apretamiento, se presenta un diagnóstico preliminar del componente hidrogeológico. En ese sentido se presentan los adelantos relacionados con: evaluación preliminar sobre la existencia de acuíferos en la subzona hidrográfica, identificación de las unidades geológicas que puedan conformar acuíferos de acuerdo con sus características, usos actuales y potenciales del recurso hídrico subterráneo de la subzona hidrográfica, estimación la oferta hídrica subterránea, calidad de las aguas subterráneas, evaluación de la vulnerabilidad a la contaminación, e identificación y especialización de zonas que deben ser objeto de protección o de medidas de manejo especial.

La información utilizada para el desarrollo de estos análisis fue obtenida, respecto al departamento del Cesar, del documento denominado “Formulación del Plan de Manejo Ambiental del Acuífero Cesar” que fue elaborado en el marco del Convenio Interadministrativo No. 19-7-0007-0-2017 entre CORPOCESAR, la Universidad Tecnología de Pereira y el grupo de investigación de agua y saneamiento, y los POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure formulados en el Marco del Decreto 1729 de 2002 por la Universidad del Magdalena; y respecto a la porción del territorio de la subzona sobre el departamento de La Guajira, la información utilizada fue obtenida de los Mapas de Hidrogeología contenidos en el Modelo Hidrogeológico del Departamento de La Guajira del año 2016, que fue elaborado por el Servicio Geológico Colombiano (SGC).

- **Evaluación preliminar sobre la existencia de acuíferos.**

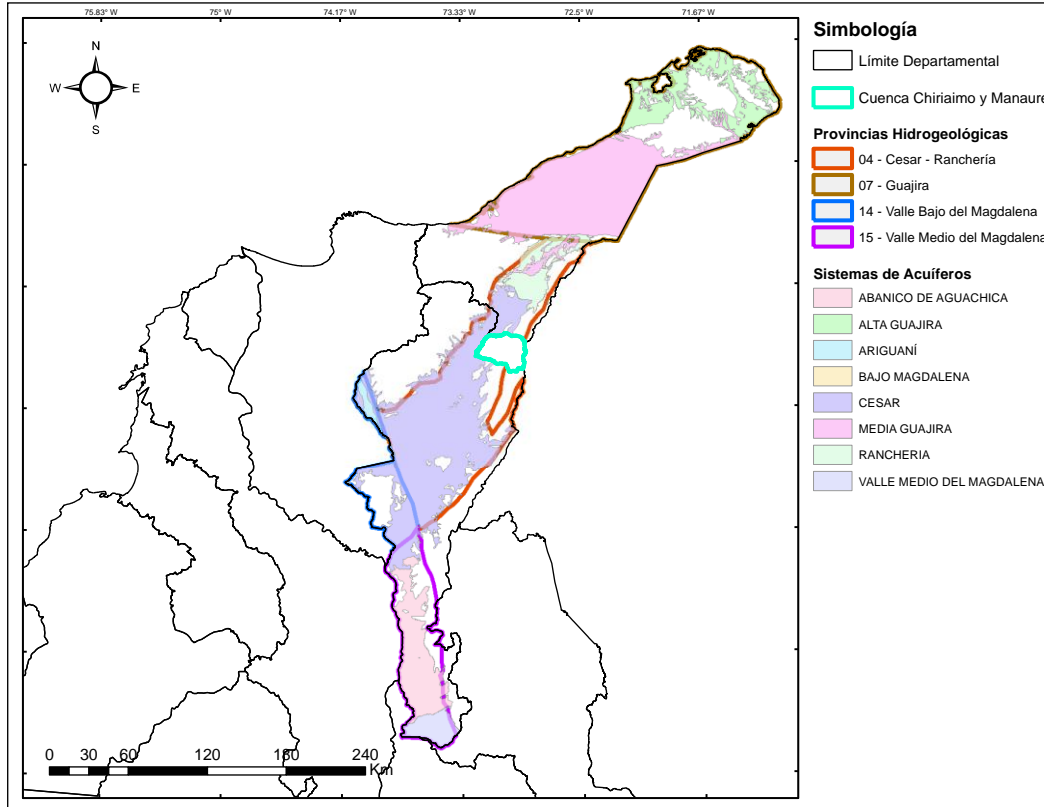
Entre los departamentos del Cesar y La Guajira se encuentran cuatro provincias hidrogeológicas, teniendo en cuenta el tipo de porosidad de sus unidades geológicas, su importancia hidrogeológica como almacenadoras de aguas subterráneas y sus posibilidades de explotación, según la clasificación establecida por el IDEAM (2013, 2014). Estas provincias agrupan ocho sistemas de acuíferos, y de ellos el que tiene jurisdicción sobre la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure corresponde al sistema acuífero Cesar, el cual pertenece a la provincia hidrogeológica Cesar-Ranchería PC4 y tiene una extensión de 8593 km². (Ver Figura 4-11)

En el departamento del Cesar, el sistema acuífero Cesar abarca los municipios de Valledupar, Manaure, La Paz, San Diego, Agustín Codazzi, Becerril, La Jagua de Ibirico, Chiriguana, Curumaní, El Paso y Bosconia y geográficamente corresponde al valle o planicie del Río Cesar. En tanto, en el departamento de La Guajira, el sistema acuífero Cesar abarca los municipios de La Jagua del Pilar, Urumita; Villanueva, El Molino y San Juan del Cesar.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-11. Provincias Hidrogeológicas y Sistemas de Acuíferos entre los departamentos de Cesar y La Guajira.



Fuente: Los Autores con información disponible en el Estudio Nacional del Agua: Zonificación Hidrogeológica (2010) y Sistemas de Acuíferos (2014).

De acuerdo con INGEOMINAS (2002-2003c), actual Servicio Geológico Colombiano, el sistema de acuífero del Cesar está conformado por gruesas intercalaciones de arenas y gravas con cantos de rocas ígneas y volcánicas, contiene aguas generalmente bajo condiciones semiconfinadas, pero las frecuentes intercalaciones arcillosas crean localmente condiciones confinantes, es explotado por cerca de 320 aljibes con profundidades de 3.0 a 10 m con rendimientos desde 0.1 hasta 5.0 l/s y por alrededor de 30 pozos con profundidades que varían desde 60 hasta 300 m., con niveles estáticos "...entre 4.0 a 8.0 m., produciendo caudales desde 5.0 hasta 120 l/s. La transmisividad del acuífero es variable con valores generalmente menores a 300 m²/día, con excepción del suroriente de Valledupar y la parte central del Río Cesar donde el acuífero alcanza su mayor espesor y la transmisividad llega a tener valores de 1300 m²/día. El coeficiente de almacenamiento es del orden de 1.0 E-03 y las capacidades específicas muy altas, mayores de 5 l/s/m". 2). A continuación, se resumen algunas especificaciones de este acuífero.

Provincia Hidrogeológica: PC4 Cesar-Ranchería.
Código: SAC4.1.

**PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO**



Sistema Acuífero: Cesar

Unidades Hidrogeológicas: Acuífero de Llanura Aluvial (Qlla), Acuífero Abanico Aluvial de Valledupar (Qcal), Acuífero Cuaternario Aluvial Reciente (Qal) reconocido como Acuífero Cesar, Acuífero de Terrazas (Qt), depósitos coluviales Sierra Nevada de Santa Marta y Serranía del Perijá, Acuífero Sedimentitas de Arjona, Acuífero de la Formación Cuesta, Acuífero de la Formación Cogollo (K1c) y Acuífero de la Formación La Luna y Aguas Blancas.

Tipos de Acuíferos: Libres, semiconfinados a confinados y kársticos.

Parámetros hidráulicos: B=190 a >1280 m.

K=0.2 a 144 m/d.

T=30 a 1300 m²/d.

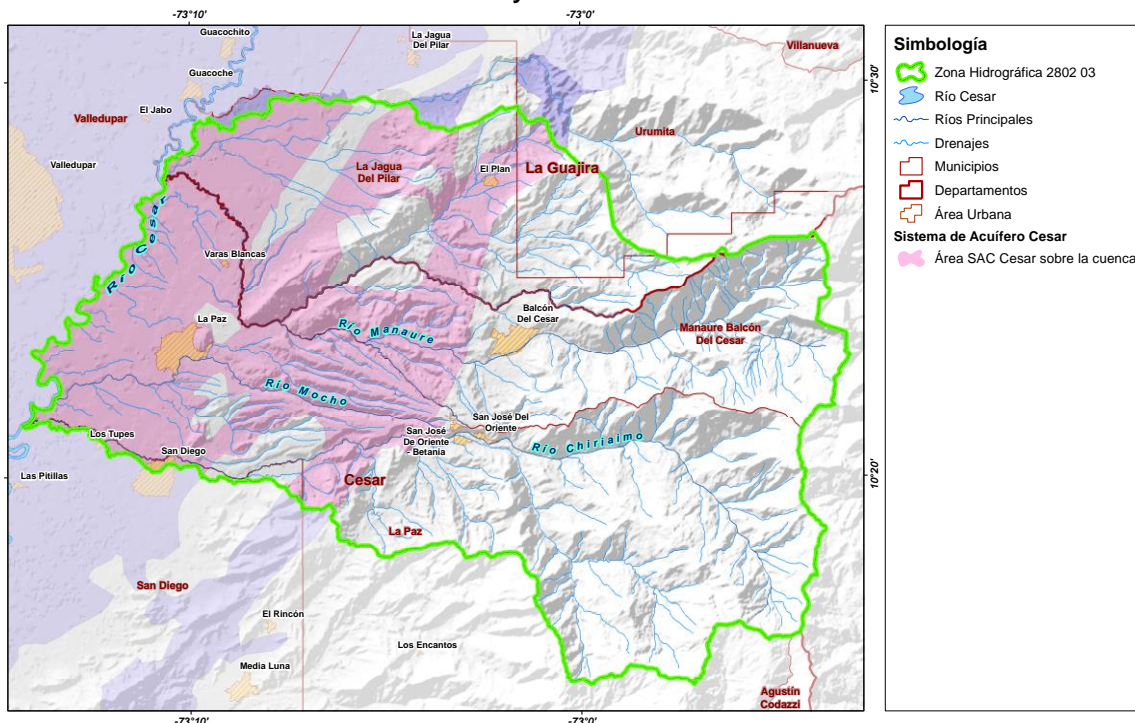
S=1.5 x 10⁻³ a 1.0 x 10⁻³

Ss=0.05 a >5.0 l/s/

Área Superficial: 8593 Km².

Sobre el área de la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure aquí estudiada, este acuífero abarca la zona de 24085.45 Ha aproximadamente, tal como se muestra en el mapa de la Figura 4-12.

Figura 4-12. Ubicación del sistema acuífero del Cesar Vs la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure.



Fuente: Los Autores con información disponible en el PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ACUÍFERO CESAR (2017).

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Según la subdivisión del sistema de acuífero del Cesar realizada por CORPOCESAR e IDEAM (2006), y que fue realizada teniendo en cuenta la productividad hídrica de cada subdivisión, se consideran de manera general la presencia de cuatro (4) subprovincias hidrogeológicas como son: 1) Provincia Sierra Nevada de Santa Marta, 2) Serranía de Perijá, 3) Norte de la Cordillera Oriental y 4) Planicie del Cesar. De estas subregiones, la de la Serranía del Perijá y la de la Planicie del Cesar, son las que tienen jurisdicción en la subzona hidrográfica de estudio.

Con respecto a la Serranía de Perijá se tiene que se encuentra formada por metasedimentos, por rocas volcánicas y sedimentarias de grano fino hasta Conglomerático y algo de caliza. La mitad norte de la subprovincia está marcada por una región árida extendida sobre rocas esencialmente no sedimentarias y en menor cantidad sobre calizas, con algún desarrollo de fracturas y karst, que ocupan el borde noroccidental, donde seguramente la recarga solo ocurre en periodos cortos de alta precipitación. La mitad sur de esta subprovincia está cubierta por una región húmeda, abarcando mayormente unidades sedimentarias de areniscas y calizas que afloran por encima de los 500 m.s.n.m.

Por su parte, la subregión Planicie del Cesar, litológicamente en su mayor parte está constituida por sedimentos aluviales con granulometría predominantemente gruesa, pertenecientes al cuaternario. En menor proporción se encuentran rocas sedimentarias de grano fino a grueso del terciario y rocas volcánicas y flujos volcánicos del Triásico-Jurásico, conformando estas últimas pequeños cerros aislados. Los Depósitos Cuaternarios y las rocas terciarias con buena porosidad y permeabilidad, hacen que esta provincia sea la más importante como reservorio potencialmente explotable de aguas subterráneas. En esta región se identifican una región húmeda y una árida, ambas sobre rocas sedimentarias. La primera se extiende desde el extremo sur del departamento hasta la Ciénaga de Zapatoza y desde allí hacia el nororiente, bordeando a la región montañosa hasta la altura de Manaure.

- **Identificación de las unidades geológicas que puedan conformar acuíferos de acuerdo con sus características.**

El Sistema Acuífero Abanicos Aluviales (Qcal) se encuentra representado por una serie de abanicos aluviales de origen aluvial, con sus ápices situados en las subprovincias hidrogeológicas Sierra Nevada de Santa Marta, Serranía del Perijá y Cordillera Oriental, de donde provienen, pero morfológicamente hacen parte de la Subprovincia Planicie del Cesar, sobre la que se encuentran depositados casi en su totalidad.

Los Abanicos que a continuación se relacionan se encuentran aislados unos de otros; presentan diferente importancia hidrogeológica.

- *Abanico de Codazzi*
- *Abanico de Manaure.*
- *Abanico de la Jagua de Ibirico*

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

Para el abanico de la subcuenca del río Manaure se estableció las siguientes características presentadas entre la Tabla 4-4 y Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-8.

Tabla 4-4 Importancia hidrogeológica y ubicación del Abanico Aluvial.

Sistema Acuífero	Abanico	Importancia Hidrogeológica	Ubicación-Extensión (km2)
Abanicos Aluviales (Qcal)	Manaure	Poca Importancia	Se origina en la Serranía del Perijá, extendiéndose hacia el occidente y Suroccidente, cubriendo un área de 30 Km2 aproximadamente.

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-5 Litología, espesor y resistividad del Abanico Aluvial.

Sistema Acuífero	Litología	Espesor	Resistividad (Ohm-m)
Abanicos Manaure	Intercalaciones de arenas, limos y arcillas con algunos niveles de gravas y cantos donde abundan los fragmentos de calizas y areniscas.	<20	10 a 150

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-6 Tipo de acuífero, espesor, nivel estático, y caudal del Abanico Aluvial.

Sistema Acuífero	Tipo de Acuífero	Espesor (promedio)	NE (m)	Caudales: lps
Abanicos Manaure	Libre	<20	6 a 8	Aljibes ; 0.5 a 1

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-7 Calidad del agua, conductividad y aptitud para uso del Abanico Aluvial.

Sistema Acuífero	Calidad del agua	Conductividad Agua	Características Físico Químicas
Abanicos Manaure	Dulce, de tipo bicarbonatada cálcico magnésica	200 mhos/cms	Aptas para el consumo humano y para riego.

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-8 Conductividad hidráulica del Abanico Aluvial.

Sistema Acuífero	Conductividad Hidráulica (m/día)
Abanicos Manaure	5

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

- ❖ Grupo de Rocas Fracturadas y Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Pequeña (A3). Este grupo está conformado por dos sistemas de acuíferos que se describe a continuación:
 - **Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c):**

El sistema Acuífero Grupo Cogollo aflora en las cuatro subprovincias hidrogeológicas del Departamento; sus afloramientos aparecen en la esquina suroccidental de la Sierra Nevada

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

de Santa Marta y en la Serranía del Perijá, en las cuencas del río Manaure y Chiriamo aparece en la parte media de ambas cuencas. Presenta un alto grado de fracturamiento y karstificación que presenta el Grupo Cogollo en superficie, así como también el rendimiento de los pozos que los captan en algunos sectores, definen a este sistema acuífero como de tipo confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo, con importancia hidrogeológica variando de grande a pequeña. De la Tabla 4-9 a la Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-13 se evidencian características del sistema Grupo Cogollo.

Tabla 4-9 Importancia Hidrogeológica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).

Sistema Acuífero	Importancia Hidrogeológica	Ubicación-Extensión (km2)
Grupo Cogollo (K1c)	Grande a Pequeña debido a su alto grado de fracturamiento y karstificación y rendimiento de los pozos	Aflora en un área de 580 Km2; en la esquina suroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, en La Serranía del Perijá y en el Subsuelo de la Planicie del Cesar.

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-10 Tipo de Acuífero, Espesor promedio, nivel estático, y caudales del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).

Sistema Acuífero	Sector	Sector Tipo de Acuífero	Espesor	NE (m)	Caudales : lps
Grupo Cogollo (K1c)	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare y Becerril-La loma y Rincón Hondo	Confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo	1200 a 3000	No reportado	Pozos: 50 a 100 lps.

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-11 Litología, espesor y resistividad del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).

Sistema Acuífero	Sector	Litología, Espesor y Resistividad (Ohm-m)
Grupo Cogollo (K1c)	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare	Gruesas intercalaciones de calizas, calizas arenosas y delgadas capas de limolitas calcáreas, afectadas por diaclasas y procesos de disolución (Grietas, dolinas, cavernas) especialmente en la Serranía del Perijá. Espesor reportado 1200 a 3000 m. En el sector nororiental de este bloque presenta valores de resistividad de 200 Ohm-m (Sinclinal al occidente de Codazzi) y al sur de la Estructura anterior presenta valores de 100 Ohm-m o menos hacia el flanco oriental.

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-12 Tipo de acuífero, calidad y características físico química del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).

Sistema Acuífero	Sector	Tipo de Acuífero	Calidad y Características Físico Químicas
Grupo Cogollo (K1c)	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare y Becerril-La loma y Rincón Hondo	Confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo	Dulces en su mayoría de tipo bicarbonatadas sódicas o magnésicas; para irrigación varía en su calidad desde

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



			adecuadas hasta de regular calidad
--	--	--	------------------------------------

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-13 Tipo de acuífero y conductividad hidráulica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).

Sistema Acuífero	Sector	Tipo de Acuífero	Conductividad Hidráulica (m/día)
<i>Grupo Cogollo (K1c)</i>	sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare y Becerril-La loma y Rincón Hondo	Confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo	10-2 a 50 (Región Nororiental del Bloque Codazzi-Sicarare)

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

○ **Sistema Acuífero Formación Río negro (Kir).**

El sistema acuífero Formación Ríonegro (Kir) aflora en gran extensión en las subprovincias hidrogeológicas Serranía del Perijá y Región Norte de la Cordillera Oriental, aflorando en la subzona hidrográfica del río Manaure y Chiriamo en el sector de la Serranía del Perijá. Sus características litológicas le proporcionan un alto grado de almacenamiento de aguas subterráneas, sus áreas de recarga son restringidas por su extensión, formando acuíferos semiconfinados a confinados de carácter local, por estar supeditados a zonas fracturadas por los factores anteriores se considera de pequeña importancia hidrogeológico. De la Tabla 4-14 a la Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-18 se exponen características del sistema formación Ríonegro.

Tabla 4-14 Importancia Hidrogeológica del Sistema formación Ríonegro (Kir).

Sistema Acuífero	Importancia Hidrogeológica	Ubicación-Extensión (km ²)
Formación Ríonegro (Kir)	Pequeña	Aflora en gran extensión en las Subprovincia Hidrogeológicas Serranía de Perijá.

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-15 Litología, espesor y resistividad del Sistema Acuífero Formación Ríonegro (Kir).

Sistema Acuífero	Sector	Litología, Espesor y Resistividad (Ohm-m)
Formación Ríonegro (Kir)	Pequeña	Secuencia constituida por areniscas de grano grueso, areniscas conglomeráticas y conglomerados con matriz arenosa, con intercalaciones de limolitas y arcillolitas, Espesor 80 a 400 m

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-16 Tipo de Acuífero, Espesor promedio, nivel estático, y caudales del Sistema Acuífero Formación Ríonegro (Kir).

Sistema Acuífero	Sector	Tipo de Acuífero	Espesor (m)	NE (m)	Caudales : lps
Formación Ríonegro (Kir)	Subprovincia Hidrogeológicas Serranía del Perijá.	Semiconfinados a confinados de carácter local (zonas fracturadas)	80 a 400	4.5 a 6 (sector sur de Rincón Hondo).	Pozos: 2 lps promedio

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Tabla 4-17 Calidad y características físico química del Sistema Formación Rionegro (Kir).

Sistema Acuífero	Sector	Características Físico Químicas
Formación Rionegro (Kir)	Subprovincia Hidrogeológicas Serranía del Perijá	Dulce, de tipo bicarbonatado cálcico-magnésico. El agua requiere ser tratada para reducir el contenido de manganeso para que sea apta para el consumo Humano.

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-18 Calidad y características físico química del Sistema Formación Rionegro (Kir).

Sistema Acuífero	Sector	Tipo de Acuífero	Conductividad Hidráulica (m/día)
Formación Rionegro (Kir)	Subprovincia Hidrogeológicas Serranía del Perijá	Semiconfinados a confinados de carácter local (zonas fracturadas)	10-2 a 5 (Dependiendo de la densidad de fracturamiento al sur de Rincón Hondo)

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo y Manaure en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

• **Estimación de los usos actuales y potenciales del recurso hídrico subterráneo**

Los usos del sistema de acuífero del Cesar están representados principalmente por el consumo doméstico, agropecuario y la explotación del carbón a cielo abierto por la mediana y gran minería.

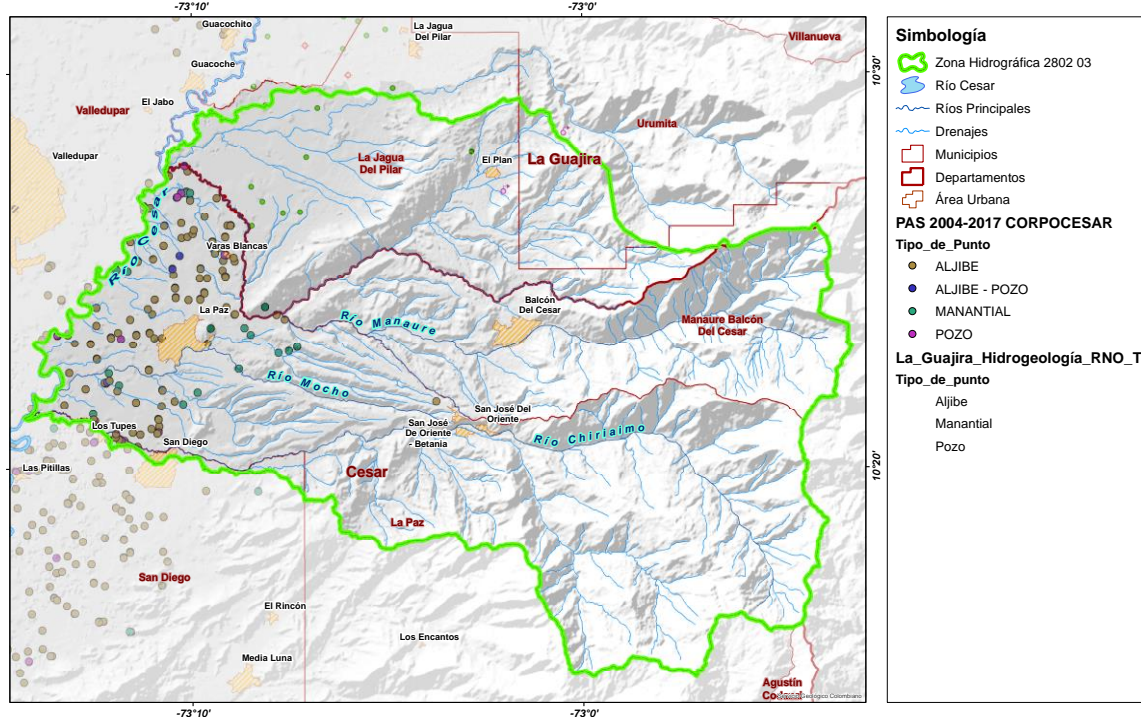
La Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR) ha venido realizando inventarios de PAS desde el año 2004 hasta el 2017, donde se logran identificar puntos tipo pozos, aljibes, aljibe – pozos, manantiales y piezómetros, a los que se les han practicado análisis fisicoquímicos y algunos han sido sometidos a pruebas de bombeo. En total se identificaron 4246 PAS en el sistema acuífero Cesar en los municipios de Valledupar, La Paz, San Diego, Codazzi, Chiriguana, Curumaní, El Paso, Bosconia, La Jagua de Ibirico y Becerril. No obstante, es importante aclarar que el inventario es cambiante, dado que para cada visita al mismo predio puede existir un mayor o menor número de puntos (PAS nuevos, cerrados o abandonados) y teniendo en cuenta que muchos de los puntos han sido visitados solamente una vez durante el período 2004-2017 es posible pensar que muchos de los puntos ya no existen o por el contrario existan unos nuevos que no han sido inventariados.

De los pozos identificados, lo que se localizan en la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure son 153, los cuales se pueden visualizar en el mapa de la Figura 4-13 y están ubicados en los municipios de la Paz y Sandiego.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA. FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-13. Inventario de Pozos presentes en el área de la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure.



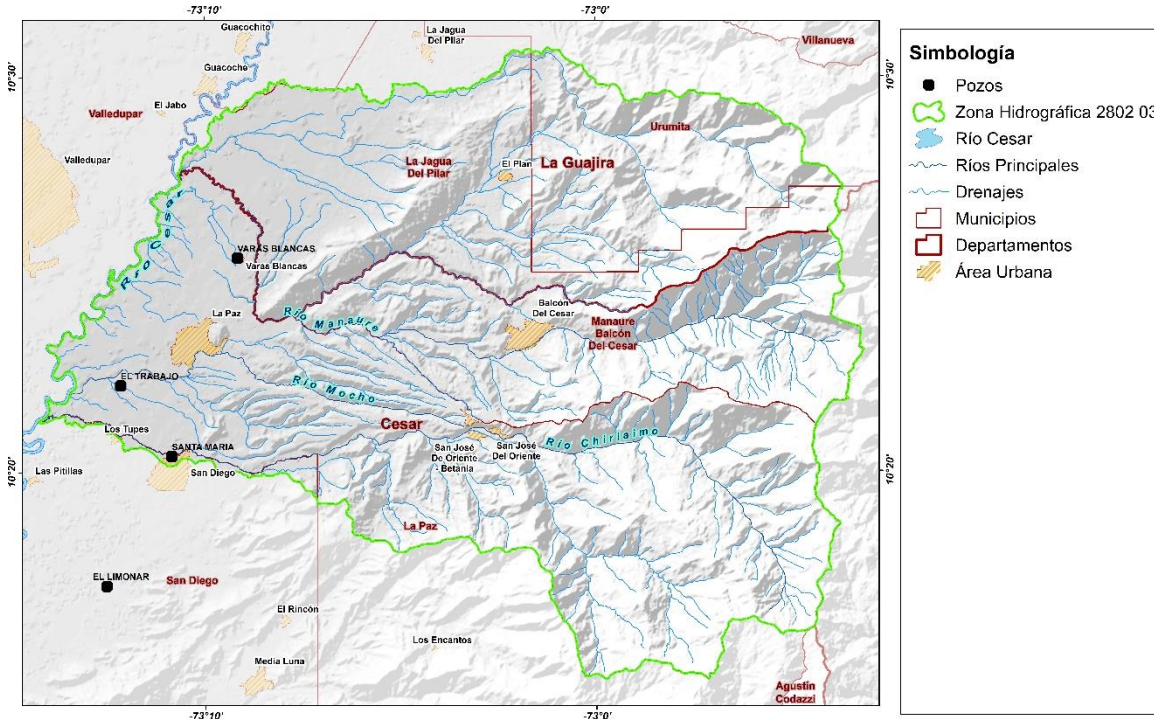
Fuente: Los Autores con información disponible en el PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ACUÍFERO CESAR y el MODELO HIDROGEOLÓGICO DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA (2017).

De los pozos identificados, el POMCA del río Manaure y Chiriamo formulado en el año 2010 en el marco del Decreto 1729 de 2002, caracterizó tres. Estos son Santa María, El Trabajo y Varas Blancas; los cuales se pueden visualizar en el mapa de la Figura 4-14 en puntos negros; estos están ubicados en los municipios de la Paz y Sandiego.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA. FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-14. Inventario de Pozos presentes en el área de la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure.



Fuente: Los Autores con información disponible en el PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ACUÍFERO CESAR y el MODELO HIDROGEOLOGÍCO DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA (2017).

A continuación, son descritos:

- **Pozo Santa María:** Se encuentra Ubicado en el municipio de la Paz, Cesar, es un pozo con revestimiento en PVC, explotado con bomba eléctrica, que posee como construcciones complementarias dos albercas con capacidad de 11.3 y 5.7 m³ y un tanque de almacenamiento con un volumen de 8.79 m³, para un volumen total de almacenamiento de 25.8 m³. Se encuentra en funcionamiento normal, es utilizado en galpones de porquerizas, uso doméstico y consumo para 8 personas, además del riego de plantaciones de plátano, papaya y pasto (ver Figura 4-15).

Figura 4-15. Estación de bombeo y tanque de almacenamiento del Pozo Santa María



Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

- **Pozo El Trabajo:** Se encuentra ubicado en el municipio de la Paz, Cesar. Pozo perforado con revestimiento en PVC, con diámetro exterior de 8.5 pulgadas y 0.39 metros de altura sobre el nivel del suelo (ver Figura 4-16).

Figura 4-16. Boca del pozo El Trabajo



Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

- **Pozo Varas Blancas:** Se encuentra Ubicado en el corregimiento de Varas Blancas en el municipio de la Paz. Pozo perforado con revestimiento en hierro, con explotación con bomba eléctrica, cuenta con tanque elevado. Se encuentra en normal funcionamiento, siendo utilizado para abastecimiento del corregimiento el cual cuenta con una población aproximada de 395 personas (ver Figura 4-17).



Figura 4-17. Estación de bombeo del Pozo Varas Blancas



Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

En general los usos a los que son sometidos son en uso agrícola, industrial y de servicio.

• **Estimación la oferta hídrica subterránea**

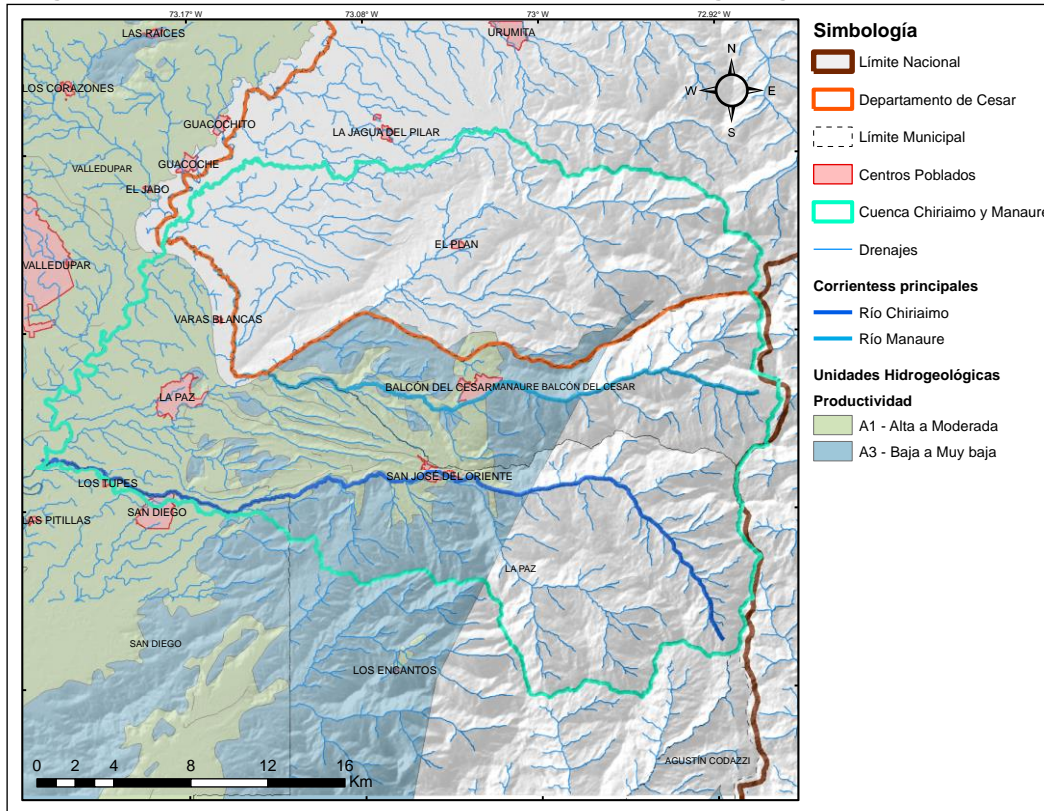
Según los análisis realizados por el Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos del Cesar elaborado en el año 2017 se tiene, que las unidades hidrogeológicas que tiene lugar en la subzona hidrográfica en estudio son de tipo A1 y A3, el primero que corresponde a acuíferos de alta y moderada productividad y el segundo que corresponde a acuíferos de baja y muy baja productividad tal como se puede notar en la Figura 4-18.



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA. FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-18. Niveles de Productividad de las unidades Hidrogeológicas de los Acuíferos.



Fuente: Los Autores con información disponible en el PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ACUÍFERO CESAR y el MODELO HIDROGEOLOGÍCO DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA (2017).

Esta condición hace que el acuífero de tipo A1 tenga un gran potencial de ser usado, mientras que acuífero de tipo A3 no tenga esa condición.

Los tipo A1 se encuentran ubicados en la de la Planicie del Cesar siendo de alta a moderada productividad en la unidad hidrogeológica se encuentran conformados por los depósitos de llanura aluvial (Qlla), depósitos aluviales recientes (Qal), abanicos o conos aluviales (Qcal) y terrazas aluviales (Qta) que en general, están conformados por intercalaciones de arenas, gravas y niveles de lodos que en algunos sectores le imprimen cierto grado de confinamiento, buenas permeabilidades y porosidades, baja compactación, generando acuíferos de porosos de tipo libre a semiconfinado.

El tipo A3 se encuentran ubicados en la Serranía del Perijá y son de muy baja productividad localizados en las partes marginales del Acuífero priorizado Cesar, los cuales presentan porosidades primarias a secundarias (fracturas, diaclasas y disolución) y permeabilidades variables de acuerdo con la litología. En el área están conformados por las unidades cretácicas, jurásicas y algunas paleozoicas, que hacen parte de los bloques tectónicos Rincón Hondo y Los Venados, generando acuíferos confinados a semiconfinados

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

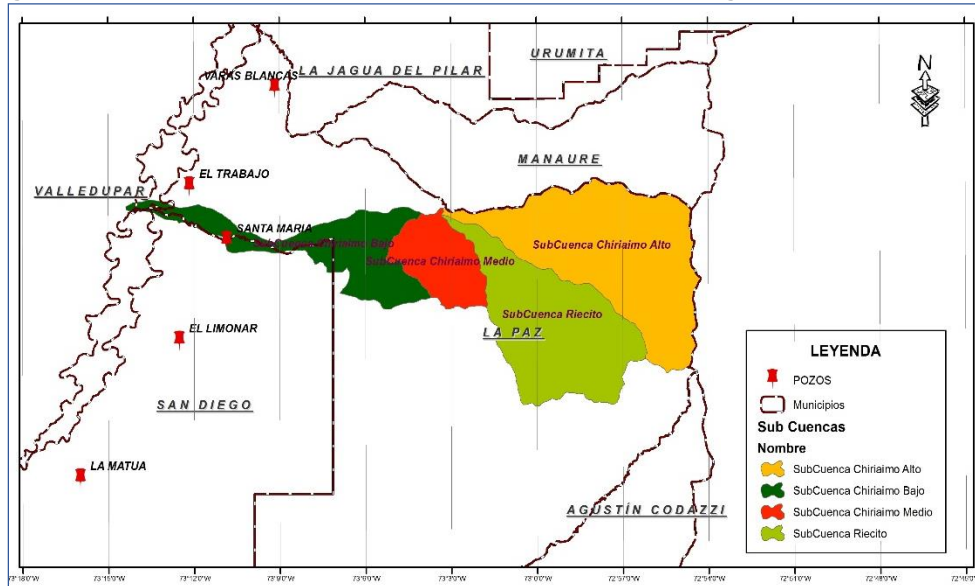


fracturados de apariencia continua a localmente discontinua (disolución), de extensión local y de muy pequeña importancia hidrogeológica. Niveles estáticos de las rocas cretácicas (K1c) presentan valores desde los 0.21 m a 2.84 m de profundidad, sugiriendo captaciones en acuíferos someros.

• **Calidad de las aguas subterráneas**

En la propuesta de POMCA del río Chiriamo formulada por la Universidad del Magdalena en el marco del Decreto 1729 de 2002, se hizo un análisis que buscó estimar la calidad del acuífero para su uso en la parte baja de la subcuenca del río Chiriamo. En ese sentido se tomaron los resultados del análisis de los parámetros fisicoquímicos de las muestras de agua de las muestras tomadas en los pozos ubicados entre los municipios de La Paz y San Diego, entre los cuales se detectan tres ubicados en los límites de la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure aquí estudiados. Estos son Vargas Blancas, el Trabajo, y Santa María. (Ver Figura 4-19).

Figura 4-19. Ubicación del Pozo Santa María en la subzona hidrográfica del río Chiriamo.



Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Con base a los reportes de los pozos y las concesiones de aguas subterráneas se tuvieron en cuenta los parámetros fisicoquímicos para la determinación de la calidad del agua. Por consiguiente, la suma de los cationes y aniones presenta diferencias en cada uno de los pozos analizados, es decir, la suma de aniones es siempre mayor, lo cual se debe posiblemente a una retención de cationes por parte del suelo que posee una capacidad de permeabilidad selectividad de iones.

Los valores de pH en los pozos evaluados se encuentran dentro de los rangos establecidos por la normatividad colombiana (Decreto 1594 de 1984), categorizándolos en la mayoría de

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

los casos como pH neutros con tendencias a la basicidad (ver Tabla 4-19 y Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-20), lo cual permite el uso del recurso en fines agrícolas, domésticos, de recreación, preservación de fauna y flora.

Tabla 4-19. Valores de parámetros fisicoquímicos.

PARÁMETROS	Santa María	El Trabajo	Varas Blancas
Alcalinidad mg/l	108	112	114
Conductividad μ S/cm	400	495	519
Cloruros mg/l Cl-	44	38	27
Carbonatos mg/l CO ₃	59	58	61
Bicarbonatos mg/l CO ₃	50	52	53
Sólidos disueltos mg/l	375	441	485
Sólidos Suspendidos mg/l	29	21	32
Alcalinidad mg/l	150,3	169	200
Dureza Total mg/l	118	111	115
Turbiedad NTU	1.41	1.26	0.97
Hierro mg/l	0.57	0.35	0.37
Color Verdadero UPt/Co	10	10	10
Fosfatos mg/l	0.09	0.09	0.08
Calcio mg/l	69	68	58
Magnesio mg/l	0.31	0.15	0.11
Salinidad	0	0	0
Sodio mg/l	0.98	1.3	1.2
Sulfatos mg/l	90,4	58,3	250
pH	6.8	6.97	7.57
Temperatura °C	26.3	29	28.9

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-20 Suma de Aniones y Cationes.

PARÁMETRO	SANTA MARÍA		EL TRABAJO		VARAS BLANCAS	
	Anión	Catión	Anión	Catión	Anión	Catión
Carbonatos	59		58		61	
Bicarbonatos	50		52		53	
Nitritos	0.34		0.38		0.58	
Fosfatos	0.45		0.57		0.69	
Nitratos	0.09		0.09		0.08	
Calcio		69		68		58
Magnesio		49		43		49
Potasio		0.45		0.41		0.47
Sodio		0.98		1.3		1.2
Cloruros	44		38		27	
Suma	153.8	119.4	149	112.7	142.3	108.6
Error (%)	22.37		24.38		23.68	

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

De acuerdo a los resultados obtenidos, las aguas de los pozos de Santa María, El trabajo y Varas Blancas se encuentran aptas para uso agrícola y labores domésticas sin



inconvenientes, para el consumo humano es necesario realizar un proceso de remoción de metales como hierro, calcio, magnesio y manganeso. Los valores de coliformes están en todos los casos dentro de los niveles permisibles. En todos los casos no existen diferencias significativas en cuanto a los niveles de pH encontrados, por lo cual este parámetro no implica algún tipo de restricción.

Adicionalmente, en el estudio titulado *Caracterización Microbiológica y Fisicoquímica de Aguas Subterráneas de los Municipios de La Paz y San Diego* se presentan los resultados de los análisis a 93 aljibes, los cuales mostraron diferentes problemas asociados a la calidad de agua, representados por el elevado contenido de nitratos y nitritos; el exceso en el contenido de sales totales como cloruros, sodio, magnesio, asociados con alta salinidad y conductividad encontrados en algunas zonas, limitando el uso de esta agua para riego y para abrevadero de animales.

- **Evaluación de la vulnerabilidad a la contaminación**

La vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación, está en función de las características de los estratos o capas que lo separan de la superficie, a la accesibilidad de la zona saturada del acuífero a la penetración de contaminantes y a la capacidad de atenuación de los estratos suprayacentes por la retención o reacción fisicoquímica de los contaminantes. Teóricamente, la vulnerabilidad de los acuíferos se puede clasificar de acuerdo a la Tabla 4-21.

Tabla 4-21 Clasificación de la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación.

CLASE DE VULNERABILIDAD	DEFINICIÓN
EXTREMA	Vulnerabilidad a la mayoría de los contaminantes con impacto rápido en muchos escenarios de contaminación
ALTA	Vulnerable a muchos contaminantes (excepto a los que son fuertemente absorbidos o fácilmente transformados) en muchos escenarios de contaminación
MODERADA	Vulnerable a algunos contaminantes solo cuando son continuamente descargados o lixiviados
BAJA	Solo vulnerable a contaminantes conservativos cuando son descargados o lixiviados en forma amplia y continua durante largos periodos de tiempo
DESPRECIABLE	Presencia de capas confinantes en las que el flujo vertical (percolación) es insignificante

Fuente: Foster e Hirata, 1988.

Dentro de los métodos paramétricos (de superposición e índices) se distinguen las siguientes metodologías: (1) los métodos de matriz, que utilizan parámetros muy seleccionados y sólo tienen aplicabilidad local. (2) Los métodos de puntuación (RS), en los que cada parámetro está dividido en clases a las que se atribuye una puntuación. La metodología más destacada es el GOD. (3) Los métodos de puntuación y ponderación (PCSM), en los que además de asignar una puntuación cada parámetro es multiplicado por un factor ponderador. Las metodologías más destacadas son DRASTIC, SINTACS, EPIK y GALDIT. (4) Los métodos de relaciones analógicas (AR), como el AVI (MAVDT 2010).

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

Algunas de las causas que ocasionan la contaminación de los acuíferos, son el uso indiscriminado de productos agrícolas tales como fertilizantes, pesticidas y plaguicidas, así como el vertido de desechos industriales, los lixiviados provenientes de los botaderos de basuras, los materiales producidos durante las labores mineras y los desechos de la actividad ganadera son fuentes de contaminación de las aguas subterráneas. La Tabla 4-22 muestra una clasificación general de las actividades potencialmente contaminantes de los acuíferos y los contaminantes derivados de cada actividad.

Tabla 4-22. Fuentes de contaminación de las aguas subterráneas y los contaminantes derivados de cada actividad

FUENTE DE CONTAMINACIÓN	TIPO DE CONTAMINANTE	CAUSAS
Actividad agrícola	Nitratos, amonios, pesticidas, organismos fecales	-Aplicación incontrolada de agroquímicos
Actividad pecuaria	Nitrógeno, fosforo, organismos fecales	-Manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos provenientes de la actividad pecuaria. -Uso de residuos sólidos y líquidos de la actividad como abono
Saneamiento <i>in situ</i> (lagunas de oxidación, alcantarillado, descargas de aguas residuales al suelo, pozos sépticos, letrinas)	Nitratos, hidrocarburos, halógenos, microorganismos	-Mal funcionamiento y poco mantenimiento -Baja cobertura del sistema de alcantarillado -Inexistencia de STAR -Construcción deficiente (ej. Falta de impermeabilización)
Sitios con almacenamiento subterráneo de hidrocarburos (EDS)	Hidrocarburos aromáticos, benceno, fenoles, hidrocarburos halogenados	-Fugas de tanques de almacenamiento -Derrames accidentales
Disposición de residuos sólidos y disposición de lodos residuales domésticos	Amonio, salinidad, hidrocarburos halogenados, metales pesados, nitratos	-Mala disposición y almacenamiento de residuos sólidos y líquidos
Industria (metalúrgica, pintura y esmalte, madera, tintorerías, pesticidas, curtidurías)	Tricloroetileno, tetracloroetileno, hidrocarburos halogenados, fenoles, metales pesados, cianuro, alcalobenceno, hidrocarburos aromáticos, pentaclorofenol	-Mala disposición y almacenamiento de residuos sólidos y líquidos
Exploración/Extracción de gas y petróleo	Salinidad (cloruro de sodio), hidrocarburos aromáticos	-Derrames accidentales por mal estado y falta de mantenimiento de tuberías
Minas de carbón y metales	Acidez, metales pesados, hierro, sulfatos	-Existencia de minería ilegal -Uso indiscriminado de metales
Cementerios	Putrescina, cadaverina, microorganismos patógenos, metales pesados, isotopos radiactivos, dioxinas	-Lixiviación de la descomposición cadaverica

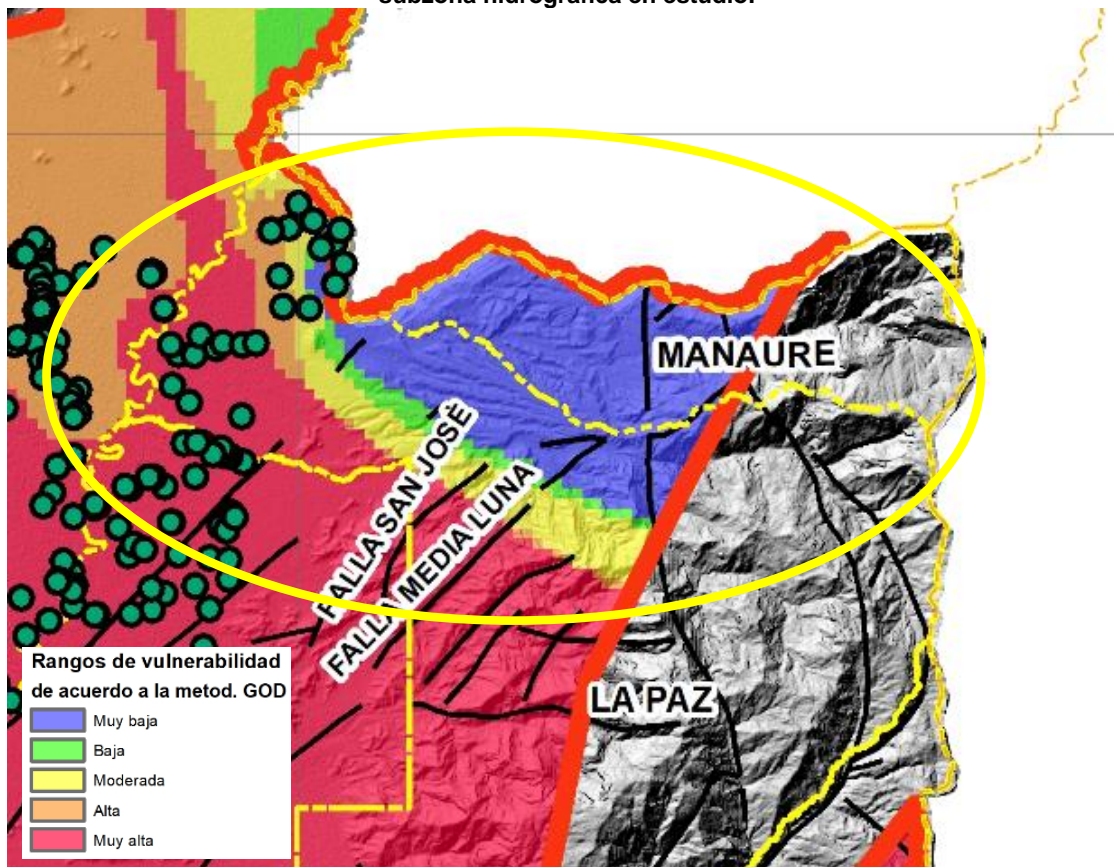
Fuente: Adaptado de Banco Mundial (2002), FAO (2006b), Betancur (2008), Velasco y Minota (2012).

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



El Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos del Cesar elaborado en el año 2017 realizó un análisis mediante la algebra de mapas en ArcGIS, para generar el mapa de vulnerabilidad intrínseca a la contaminación del sistema acuífero Cesar, obteniendo el mapa que se muestra en la Figura 4-20, donde se puede observar que en el área correspondiente a la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure, la vulnerabilidad a la contaminación es muy baja en la parte alta de la subzona hidrográfica, baja en la parte media de la subzona hidrográfica, y entre moderada y muy alta en la parte Baja.

Figura 4-20. Mapa de Vulnerabilidad Intrínseca a la contaminación del acuífero localizado en la subzona hidrográfica en estudio.



Fuente: Los Autores con información disponible en el PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ACUÍFERO CESAR y el MODELO HIDROGEOLÓGICO DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA (2017).

Adicionalmente, en la propuesta de POMCA del río Chiriamo formulada por la Universidad del Magdalena en el marco del Decreto 1729 de 2002, se realizaron unos análisis microbianos en los pozos Santa María, El Trabajo y el pozo Varas Blancas. Donde se recurrió a la normativa colombiana, más concretamente el Decreto 1594 de 1984, el cual establece valores permisibles de acuerdo al uso que se va a dar al recurso hídrico y de esta manera establecer la viabilidad de cada uno de estos pozos para cada una de las

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



actividades en el que este es usado. (Ver Tabla 4-23 y Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-24)

Tabla 4-23 Resultado análisis microbiológico para cada uno de los pozos evaluados

PARÁMETRO	SITIO MUESTREADO		
	Santa María	El Trabajo	pozo Varas Blancas
Coliformes totales NMP/100ml	18	10	6
Coliformes fecales NMP/100	5	4	0

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-24 Normatividad Colombiana: criterios de calidad para la destinación del recurso dec1594/84 (agua fría, agua cálida, agua marina, dulce y estuarina).

ARTICULO	CRITERIO	VALOR PERMISIBLE CT Y CF
38	Destinación del recurso para consumo humano y doméstico.	CT= 20.000 NMP/100ml
		CF= 2.000 NMP/100ml
39	Destinación del recurso para consumo humano y doméstico (Para su potabilización requiere desinfección)	CT=1.000 NMP/100ml
		CF= -
40	Destinación del recurso para uso Agrícola.	CT= 5.000 NMP/100ml
		CF= 1.000 NMP/100ml
41	Destinación del recurso para uso Pecuario.	CT= -
		CF= -
42	Destinación del recurso para finés recreativos mediante contacto primario.	CT= 1.000 NMP/100ml
		CF= 200 NMP/100ml
43	Destinación del recurso para finés recreativos mediante contacto secundario.	CT= 5.000 NMP/100ml
		CF= -
44	Destinación del recurso para uso estético.	CT= -
		CF= -
45	Destinación del recurso para la preservación de Fauna y Flora.	CT= 5.000 NMP/100ml
		CF= -

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Los resultados de los análisis microbiológicos de las aguas subterráneas, sitios muestreados, evidencian una baja contaminación microbiológica, registrando valores menores a 20UFC/100ml para el caso de coliformes totales y a 5UFC/100ml para coliformes fecales. Por lo que se puede determinar que las aguas subterráneas se encuentran aptas para realizar labores de riego de cultivos, preservación de fauna y flora y labores domésticas según lo dispuesto en el decreto 1594 de 1984. La presencia de este tipo de bacterias está

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



condicionada o se atribuye principalmente a las actividades de ganadería que se desarrollan en el área de influencia de los pozos y el encontrarse cercanos a asentamientos humanos.

Como punto de referencia se acogió los niveles máximos permisibles registrados en la legislación Chilena, según decreto 11 de 1984 del Ministerio de salud, la cual se puede apreciar en la Tabla 4-25.

Tabla 4-25 Clasificación de aguas según niveles de Coliformes presentes (Decreto 11 de 1984 de Min. De Salud de Chile).

GRUPO DE ELEMENTOS O COMPUESTOS	UNIDAD	CLASE DE EXCEPCIÓN	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
Coliformes Fecales (NMP)	NMP/100ml	<10	1	2	5
Coliformes Totales (NMP)	NMP/100ml	<200	2	5	10

Fuente: POMCA de los ríos Chiriamo en el Marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Se encontró entonces que los niveles de coliformes de las aguas subterráneas muestreadas superan los estándares establecidos, por la legislación colombiana y la legislación extranjera consultada, razón por la cual no se considera apta para el consumo humano, sin previo tratamiento de desinfección, sin embargo, puede usarse en labores domésticas, riego, recreación y para usos relacionados con preservación de fauna y flora.

- **Identificación y especialización de zonas que deben ser objeto de protección o de medidas de manejo especial.**

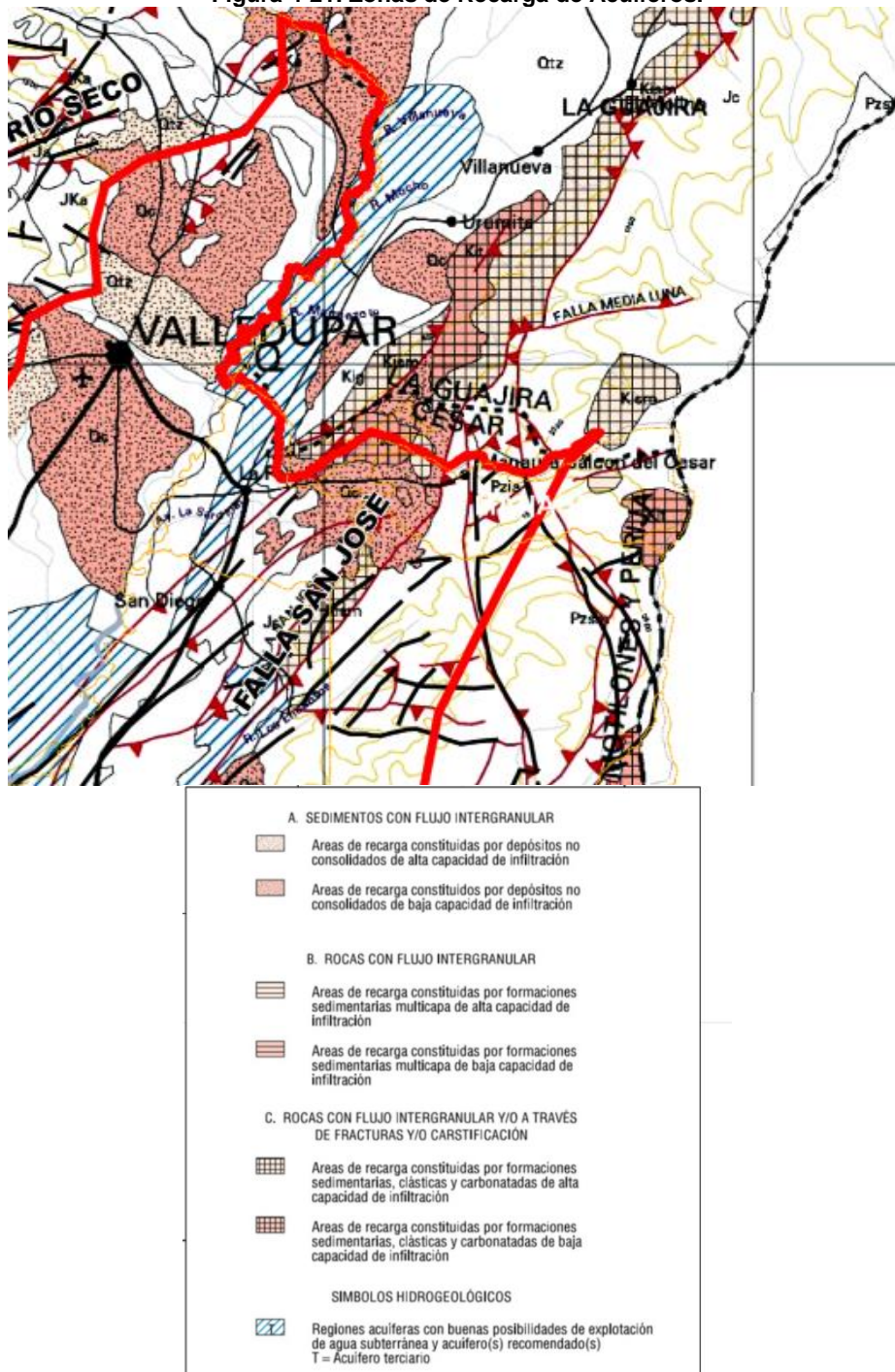
Como parte de las zonas que deben ser conservadas se han identificado de forma preliminar las de recarga de acuíferos señaladas en la Figura 4-21, entre las cuales se encuentran áreas de recarga constituidas por depósitos no consolidados de baja capacidad de infiltración; y áreas de recarga constituidas por formaciones sedimentarias, clásicas y carbonatadas de baja capacidad de infiltración. También se encuentra regiones de acuíferos con buenas posibilidades de explotación de agua subterránea.



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA. FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-21. Zonas de Recarga de Acuíferos.



Fuente: Los Autores con información disponible en el PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ACUÍFERO CESAR y el MODELO HIDROGEOLÓGICO DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA (2017).



4.2.1.4. Hidrografía

Se puede notar que la subzona hidrográfica se compone de cinco redes hidrográficas principales o vertientes, y de unas redes menores que nacen en la parte baja de la subzona hidrográfica y desembocan directamente al río Cesar. La primera red principal nace en el Cerro el Avión y desemboca en el río Cesar y tiene el nombre del río Chiriamo (POMCA Chiriamo, 2010). La segunda corresponde al río Mocho desembocando en el río Cesar. La tercera nace en Sabana Rubia a una altura de 3.000 metros aproximadamente y luego de un recorrido de 31 kilómetros, desemboca en el río Pereira a la altura de 225 metros (POMCA Manaure, 2010), y tiene el nombre de río Manaure: La cuarta corresponde al río Riecito que también desemboca en el río Pereira confluyendo allí con el río Manaure. La cuarta, que tiene una longitud aproximada de 10 km va desde el punto de confluencia entre el río Manaure y Riecito hasta desembocar en el río Cesar. A estas vertientes drenan las microcuencas hidrográficas de su mismo nombre.

4.2.1.5. Hidrología

- **Inventario de usos de aguas superficiales en el territorio de la subzona hidrográfica que es jurisdicción de CORPOCESAR.**

Esta temática fue desarrollada según la información compilada en la base de datos suministrada por CORPOCESAR para el presente POMCA y la cual contiene un listado de concesiones de agua superficiales otorgadas por la corporación en los municipios de La Paz, Manaure y San Diego, y en los ríos Chiriamo, Pereira, El Mocho, entre otros. De dicha base de datos se destacan en la Tabla 4-26, los tipos de usos en los que son utilizadas las aguas de esas concesiones, y los caudales concesionados por cada tipo de uso. Es así como se puede notar la presencia de 202 concesiones donde la mayoría (182) son utilizadas uso agropecuario.

Tabla 4-26. Tipos de usos de las aguas superficiales en los municipios de La Paz, Manaure y San Diego.

Tipo de Uso	Puntos De Captación	Caudal Concesionado (Lts/Seg)
AGRÍCOLA	4	91.00
AGRÍCOLA Y PISCÍCOLA	1	5.00
AGROINDUSTRIAL, INDUSTRIAL, AGRÍCOLA Y HIDROCARBUROS	1	10.00
AGROPECUARIO	182	3300.26
AGROPECUARIO Y DOMESTICO	1	12.00
DOMESTICO	4	163.02
DOMESTICO, AGRÍCOLA Y PECUARIO	6	46.38
INDUSTRIAL	1	4.10
RECREACIÓN Y DEPORTE	1	27.22
PISCÍCOLA	1	5.00
Total general	202	3663.97

Fuente: Los Autores con base en información contenida en base de datos de CORPOCESAR, 2019.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Es importante mencionar que en la base de datos entregada por CORPOCESAR no se reportan coordenadas de localización de las concesiones, por tanto, no fue posible espacializarlas en un mapa para mostrar su ubicación. No obstante, en la fase de diagnóstico del POMCA se seguirá indagando y profundizando sobre esta temática para poder consolidar las características de la subzona hidrográfica en esta materia.

4.2.1.6. Calidad de agua

El análisis situacional pretende capturar una visión general de las cuencas de los ríos Manaure y Chiriamo, con el fin de fijar el punto de partida para profundizar en los temas de mayor relevancia en la fase de diagnóstico. Siendo así, el análisis situacional de la calidad del recurso hídrico se realizó con base a la revisión general de la información recopilada en diferentes fuentes, como las Corporaciones Autónomas Regionales que tienen jurisdicción en la subzona hidrográfica (CORPOCESAR Y CORPOGUAJIRA), IDEAM, Sistema Único de Información de Servicios Públicos, Alcaldías, entre otros.

De acuerdo con la Guía técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCA, la calidad hídrica en la subzona hidrográfica debe ser determinada a través del análisis y ejecución de 6 actividades:

1. Identificación y evaluación de la red de monitoreo de calidad de agua existente.
2. Identificación de las actividades que se desarrollan en la zona por sector productivo que generan vertimientos y los sistemas de tratamiento y disposición final de las mismas (STAR).
3. Estimación de cargas contaminantes vertidas a las corrientes principales.
4. Descripción y análisis de factores contaminantes en el agua y suelos asociados al manejo y disposición final de residuos sólidos
5. Estimación de Índices de calidad.
6. Estimación de índice de alteración potencial de la calidad del agua.

En la Tabla 4-27 se presenta la relación de los documentos que se priorizaron de acuerdo a la pertinencia de la información para cada uno de los ítems o actividades a través de las cuales se determina el estado de la calidad hídrica. En dicha tabla se relacionan doce (12) documentos que fueron analizados para este componente, de acuerdo con la relevancia de su contenido para una u otra de las actividades referidas.

Tabla 4-27. Documentos priorizados de acuerdo a su pertinencia

DOCUMENTO	ENTIDAD	PERTINENCIA
Guía técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS	La información es útil establece los criterios, procedimientos y metodologías para orientar a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible en la formulación de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas.



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



DOCUMENTO	ENTIDAD	PERTINENCIA
Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca Hidrográfica del río Chiriamo, municipios de la paz y san diego 2010	CORPOCESAR	La información es pertinente, toda vez que permite identificar red de monitoreo con la que cuenta la corporación y las concentraciones históricas de los parámetros que determinan la calidad de agua en las corrientes hídricas que son de jurisdicción. Descripción de la subcuenca del río Chiriamo, condiciones del Sistema Productivo de la Subsubcuenca, identificación, Caracterización y Especialización de los Actores. Red de monitoreo con la que cuenta la corporación sobre el río Chiriamo, las concentraciones históricas de los parámetros que determinan la calidad de agua en las corrientes hídricas que son de jurisdicción.
Formulación Del Plan De Ordenamiento y Manejo Ambiental de La Subcuenca Hidrográfica del Río Manaure, Municipio De Manaure	CORPOCESAR	La información es adecuada, toda vez que permite identificar red de monitoreo con la que cuenta la corporación y las concentraciones históricas de los parámetros que determinan la calidad de agua en las corrientes hídricas que son de jurisdicción. Descripción de la subcuenca del río Manaure, condiciones del Sistema Productivo de la Subsubcuenca, identificación, Caracterización y Especialización de los Actores. Red de monitoreo con la que cuenta la corporación sobre el río Manaure, las concentraciones históricas de los parámetros que determinan la calidad de agua en las corrientes hídricas que son de jurisdicción.
Plan de Ordenamiento del Recurso hídrico del Río Cesar(PORH)	CORPOCESAR	La información es útil para analizar las actividades de los diferentes sectores productivos que dependen de la subzona hidrográfica, así como las cargas contaminantes aportadas por estos. Resumen de actividades de los diferentes sectores productivos que dependen de la subzona hidrográfica, así como las cargas contaminantes aportadas por estos.
Establecimiento de las metas quinquenales de carga contaminante para los afluentes de la jurisdicción de CORPOCESAR periodo 2019-2023	CORPOCESAR	La información es esencial para analizar las actividades de los diferentes sectores productivos que dependen de la subzona hidrográfica, así como las cargas contaminantes aportadas por estos. Características de las actividades de los sectores productivos que dependen de la subzona hidrográfica, así como las cargas contaminantes aportadas por estos. Información de usuarios de la subzona hidrográfica de su jurisdicción, así como el estado de calidad de las mismas con el fin de soportar el cobro de la tasa retributiva a las personas e industrias que vierten a estas.



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

DOCUMENTO	ENTIDAD	PERTINENCIA
Establecimiento de objetivos de calidad hídrica periodo 2019-2029	CORPOCESAR	la información es práctica para la determinación de los valores máximos permisibles de las fuentes hídricas de la jurisdicción de corpocesar
Tasa Retributivas 7 archivos: Calculo Factor Regional TR-2014 -2015-2016-2017-2018	CORPOCESAR	La información es pertinente para establecer las cargas contaminantes recibidas por la subzona hidrográfica. Información de usuarios de la subzona hidrográfica de su jurisdicción. Cálculo de cargas contaminantes y valores a pagar por usuarios de tasas retributivas periodo 2014,2015,2016 y 2017.
Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento MV, municipio de Mamure 2010	CORPOCESAR	La información es adecuada para establecer las cargas contaminantes recibidas por la subzona hidrográfica y generalidades de saneamiento básico. Descripción de las actividades productivas generadas en la cabecera urbana del municipio de Manaure. Proyección de las cargas contaminantes recibidas por la subzona hidrográfica y generalidades de saneamiento básico.
Establecimiento de las metas quinquenales de carga contaminante para los afluentes de la jurisdicción de Corpoguajira periodo 2015-2019	CORPOGUAJIRA	La información es útil para analizar las actividades de los diferentes sectores productivos que dependen de la subzona hidrográfica, así como las cargas contaminantes aportadas por estos. Características de las actividades de los sectores productivos que dependen de la subzona hidrográfica, así como las cargas contaminantes aportadas por estos. Información de usuarios de la subzona hidrográfica de su jurisdicción, así como el estado de calidad de las mismas con el fin de soportar el cobro de la tasa retributiva a las personas e industrias que vierten a estas.
Establecimiento de objetivos de calidad hídrica periodo 2017-2027	CORPOGUAJIRA	la información es apropiada para la determinación de los valores máximos permisibles de las fuentes hídricas de la jurisdicción de corpoguajira
Informe de la Súper Intendencia de Servicios Públicos Domiciliaria Empresas EMPAZ E.S.P y EMPOSANDIEGO E.S.P	SUPER INTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS	La información es relevante para identificar y evaluar los factores relevantes entorno a saneamiento básico (disposición final de residuos sólidos y vertimientos de aguas residuales)
Documento Índice de calidad del agua en corrientes superficiales (ICA)	IDEAM (2010)	La información es indispensable para identificar y evaluar las redes de monitoreo de la subzona hidrográfica y la propuesta de la campaña de monitoreo.

Fuente: Los Autores (2019).

- **Identificación y evaluación de las redes de monitoreo existentes en la subzona hidrográfica.**

En este punto se identificaron y evaluaron las redes de monitoreo existentes en la subzona hidrográfica, para determinar si los parámetros monitoreados brindan la información completa que permita categorizar la calidad del agua, conforme a los parámetros mínimos que se requieren para el cálculo del índice de calidad del agua (ICA) formulado por el IDEAM (2010a), y tales variables corresponden a las que se describen en la Tabla 4-28.

Tabla 4-28. Variables fisicoquímicas mínimas para identificar en las redes de monitoreo del recurso hídrico

Variable	Expresada como
Oxígeno Disuelto (OD)	% Saturación
Sólidos en suspensión	mg/L
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L
Coliformes Fecales	NMP/1000
Caudal	L/seg
Conductividad Eléctrica (C.E.)	µs/CM
pH Total	Unidades de pH

Fuente: IDEAM, 2010.

En este sentido se encontró que en la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure existen las redes de monitorio que se presentan en la Tabla 4-29, especificando el cuerpo de agua monitoreado, el nombre de la red, la localización, los parámetros monitoreados y la periodicidad o frecuencia de monitoreo.

Tabla 4-29. Redes monitoreo presentes en la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure.

Cuerpo de agua monitoreado	Nombre de la red	Localización (coordenadas Geográficas)		Parámetros monitoreados	Periodicidad o frecuencia de monitoreo (Fechas o Rango de tiempo)
		NORTE	OESTE		
Río Chiriamo	Estación 1 Río Chiriamo, Puente el tambo	10°20.353	72°57.399	pH, OD, T°, Conductividad, DBO, DQO, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Totales Volátiles, Alcalinidad Total, Color, Hierro total, Sólidos Disueltos, Magnesio, Fosfatos, Coliformes totales, Coliformes fecales	Época de estiaje y periodo de lluvias años 2009 y 2010
Río Chiriamo	Estación 2 Río Chiriamo, cancha Tricolor	10°20.951	73°02.653	pH, OD, T°, Conductividad, DBO, DQO, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Totales Volátiles, Alcalinidad Total, Color, Hierro total, Sólidos Disueltos, Magnesio, Fosfatos, Coliformes totales, Coliformes fecales	Época de estiaje y periodo de lluvias años 2009 y 2010
Río Chiriamo	Estación 3 Río Chiriamo, puente la Vega	10°20.815	73°03.983	pH, OD, T°, Conductividad, DBO, DQO, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Totales Volátiles, Alcalinidad Total, Color, Hierro total, Sólidos Disueltos, Magnesio, Fosfatos, Coliformes totales, Coliformes fecales	Época de estiaje y periodo de lluvias años 2009 y 2010





PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

Cuerpo de agua monitoreado	Nombre de la red	Localización (coordenadas Geográficas)		Parámetros monitoreados	Periodicidad o frecuencia de monitoreo (Fechas o Rango de tiempo)
		NORTE	OESTE		
Rio Chiriamo	Estación 4 Rio Chiriamo, finca la parrilla	10°20.242	73°09.478	pH, OD, T°, Conductividad, DBO, DQO, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Totales Volátiles, Alcalinidad Total, Color, Hierro total, Sólidos Disueltos, Magnesio, Fosfatos, Coliformes totales, Coliformes fecales	Época de estiaje y periodo de lluvias años 2009 y 2010
Rio Chiriamo	Estación 5 Rio Chiriamo, puerto Palmarito	10°21.104	73°11.478	pH, OD, T°, Conductividad, DBO, DQO, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Totales Volátiles, Alcalinidad Total, Color, Hierro total, Sólidos Disueltos, Magnesio, Fosfatos, Coliformes totales, Coliformes fecales	Época de estiaje y periodo de lluvias años 2009 y 2010
Rio Chiriamo	Estación 6 Rio Chiriamo, Reno	10°21.404	73°13.841	pH, OD, T°, Conductividad, DBO, DQO, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Totales Volátiles, Alcalinidad Total, Color, Hierro total, Sólidos Disueltos, Magnesio, Fosfatos, Coliformes totales, Coliformes fecales	Época de estiaje y periodo de lluvias años 2009 y 2010
RIO MANAURE	Estación 1, arroyo Doña Flora	10°22.331	72°57.308	Conductividad, DBO5, DQO, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Alcalinidad, Dureza Total, Turbiedad, Hierro Total, Color Verdadero, Fosfatos, Calcio, Magnesio, Sodio, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Sulfatos, pH, OD, T°	Época de estiaje y periodo de lluvias años 2010 y 2011
RIO MANAURE	Estación 3 Rio Manaure, balneario los caracolí	9°51.203	73°10.294	Conductividad, DBO5, DQO, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Alcalinidad, Dureza Total, Turbiedad, Hierro Total, Color Verdadero, Fosfatos, Calcio, Magnesio, Sodio, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Sulfatos, pH, OD, T°	Época de estiaje y periodo de lluvias años 2010 y 2011
RIO MANAURE	Estación 4, después del Vert STAR Manaure	10°23.024	73°02.211	Conductividad, DBO5, DQO, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Alcalinidad, Dureza Total, Turbiedad, Hierro Total, Color Verdadero, Fosfatos, Calcio, Magnesio, Sodio, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Sulfatos, pH, OD, T°	Época de estiaje y periodo de lluvias años 2010 y 2011
RIO MANAURE	Estación 5, Balneario Casa blanca	10°23.471	73°05.419	Conductividad, DBO5, DQO, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Alcalinidad, Dureza Total, Turbiedad, Hierro Total, Color Verdadero, Fosfatos, Calcio, Magnesio, Sodio, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Sulfatos, pH, OD, T°	Época de estiaje y periodo de lluvias años 2010 y 2011
RIO MANAURE	Estación 6, finca Pereira	10°24.248	73°08.733	Conductividad, DBO5, DQO, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Alcalinidad, Dureza Total, Turbiedad, Hierro Total, Color Verdadero, Fosfatos, Calcio, Magnesio, Sodio, Coliformes Totales,	Época de estiaje y periodo de lluvias años 2010 y 2011



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA. FASE DE APRESTAMIENTO



Cuerpo de agua monitoreado	Nombre de la red	Localización (coordenadas Geográficas)		Parámetros monitoreados	Periodicidad o frecuencia de monitoreo (Fechas o Rango de tiempo)
		NORTE	OESTE		
				Coliformes Fecales, Sulfatos, pH, OD, T°	

Fuente: Los Autores con información obtenida de CORPOCESAR (2019).

Además de las redes de monitoreo antes descritas en la subzona hidrográfica se han desarrollado monitoreos puntuales de la calidad de agua, en el marco de la elaboración de estudios o instrumentos de planificación. En la Tabla 4-30 se presentan dichos monitoreos especificando el estudio o instrumento de planificación que lo realiza, el cuerpo de agua monitoreado, la fecha de realización del monitoreo, la localización de las estaciones de monitoreo y los parámetros monitoreados.

Tabla 4-30. Monitoreos puntuales de calidad de agua realizados sobre la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure.

Estudio o instrumento de planificación que realiza el monitorio	Cuerpo de agua monitoreado	Localización del punto de monitoreo	Coordenadas del punto de monitoreo	Fechas de Realización del monitoreo	Parámetros Monitoreados
Seguimiento usuarios de tasa retributiva (CORPOCESAR)	Río Manaure	Antes del vertimiento cabecera municipal de Manaure	10°23'12.3" N 73°02'23.5"O	27 de febrero de 2013, 08 de septiembre de 2015, y septiembre 10 de 2016 y 2017	pH, Oxígeno, Disuelto, Temperatura, Caudal, DBO5, DQO, Sólidos Suspendidos Totales, Grasas y Aceite, Nitratos, Nitrógeno total Kjeldahl, Fosforo Total, Conductividad, NMP De Coliformes Totales NMP, NMP de <i>Escherichia coli</i> NMP/100m
Seguimiento usuarios de tasa retributiva (CORPOCESAR)	Río Manaure	Después del vertimiento cabecera municipal de Manaure	10°23'12.2" N 73°02'22.8"O	27 de febrero de 2013, 08 de septiembre de 2015, y septiembre 10 de 2016 y 2017	pH, Oxígeno, Disuelto, Temperatura, Caudal, DBO5, DQO, Sólidos Suspendidos Totales, Grasas y Aceite, Nitratos, Nitrógeno total Kjeldahl, Fosforo Total, Conductividad, NMP De Coliformes Totales NMP, NMP de <i>Escherichia coli</i> NMP/100m
Seguimiento usuarios de tasa retributiva (CORPOCESAR)	Río Chiriamo	Antes de vertimiento cabecera san José de oriente	10°20'58.3"N 73°03'41.7"O	Febrero 27 de 2013, y 08 de septiembre de 2015	pH, Oxígeno, Disuelto, Temperatura, Caudal, DBO5, DQO, Sólidos Suspendidos Totales, Grasas y Aceite, Nitratos, Nitrógeno total Kjeldahl, Fosforo Total, Conductividad, NMP De Coliformes Totales NMP, NMP de

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Estudio o instrumento de planificación que realiza el monitorio	Cuerpo de agua monitoreado	Localización del punto de monitoreo	Coordenadas del punto de monitoreo	Fechas de Realización del monitoreo	Parámetros Monitoreados
					<i>Escherichia coli</i> NMP/100m
Seguimiento usuarios de tasa retributiva (CORPOCESAR)	Río Chiriamo	Después del vertimiento cabecera san José de oriente	10°20'57.1"N 73°03'44.3"O	Febrero 27 de 2013, y 08 de septiembre de 2015	pH, Oxígeno Disuelto, Temperatura, Caudal, DBO5, DQO, Sólidos Suspendidos Totales, Grasas y Aceite, Nitratos, Nitrógeno total Kjeldahl, Fosforo Total, Conductividad, NMP De Coliformes Totales NMP, NMP de <i>Escherichia coli</i> NMP/100m

Fuente: Los Autores con información suministrada por CORPOCESAR (2019).

De acuerdo con la revisión general descrita en las Tabla 4-28 y Tabla 4-29, se contabilizaron en total quince (15) estaciones de calidad de agua, las cuales están bajo la administración y control de la Corporación Autónoma Regional del Cesar CORPOCESAR.

Los análisis de los monitoreos se encuentran respaldados por laboratorios ambientales cuentan con certificación del IDEAM, tales como el laboratorio Microbiológico de Barranquilla (LABORMAR), laboratorio Nancy Flórez de la ciudad de Valledupar y SIAMA LTDA de la ciudad de Bucaramanga.

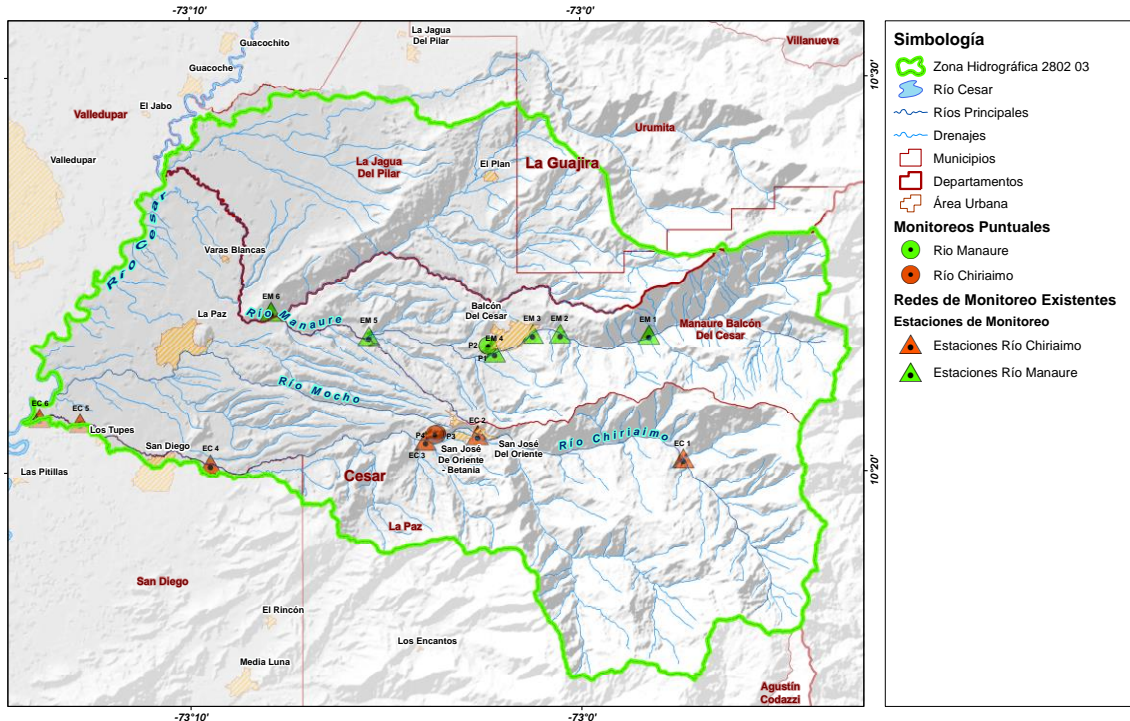
En la fase diagnóstica de los POMCA de los Ríos Manaure y Chiriamo, se profundizará en la evaluación de esta red de monitoreo definiendo coordenadas, el año de establecimiento, tipo de estación, parámetros medidos, número de muestras disponibles y las acreditaciones de los laboratorios que realizan estos muestreos y análisis.

En el mapa de la Figura 4-22 se espacializan las estaciones y puntos de monitoreo antes descritos y que existen actualmente sobre la subzona hidrográfica.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-22. Localización de las estaciones existentes para el monitoreo de calidad de agua en la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure.



Fuente: Los Autores (2019).

De los puntos de monitoreo identificados se tiene que su representatividad conforme a las áreas en donde se concentran las actividades productivas o de servicios, son los ubicados en la cabecera municipal de Manaure y el corregimiento de San José de Oriente, ya que ellos evalúan calidad del agua, aguas arriba y aguas abajo del río Manaure y Chiriamo respectivamente.

- **Identificación de las actividades productivas desarrolladas en la subcuenca que generan vertimientos de aguas residuales, y del sistema de manejo y disposición final.**

Para identificar las actividades que generan vertimientos por sector productivo en la subzona hidrográfica y los sistemas de tratamiento y disposición final de las mismas (STAR), se partirá del análisis de los documentos más actualizados y con mayor relevancia de los señalados en la Tabla 4-27, y cuyo contenido es selecto en la identificación de actividades productivas.

De acuerdo con la revisión general de esta documentación, se identifica que los sectores productivos predominantes en la subzona hidrográfica de los ríos Manaure y Chiriamo son el agropecuario, pecuario, y explotación de materiales de construcción.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Según el estudio “Establecimiento de metas de carga contaminantes para los afluentes de la jurisdicción de CORPOCESAR” periodo 2019-2023, se observa que los municipios y corregimientos (Empresas Prestadoras de Servicio Público), son los sectores que generan la mayor parte de vertimiento sobre la subzona hidrográfica de los ríos Manaure y Chiriamo, tal como se describe a continuación:

- **Aguas Residuales Domésticas y No Domésticas:**

En la subzona hidrográfica se identificaron seis puntos de vertimiento de aguas residuales domésticas. Dos a la altura de la cabecera municipal de Manaure, en el río Manaure y cuatro a la altura de la cabecera municipal de San José del Oriente, en el río Chiriamo. Estos se relacionan en la Tabla 4-31 y se espacializan en la Figura 4-23.

Tabla 4-31. Puntos de Vertimiento de aguas residuales domésticas localizados en la subzona hidrográfica.

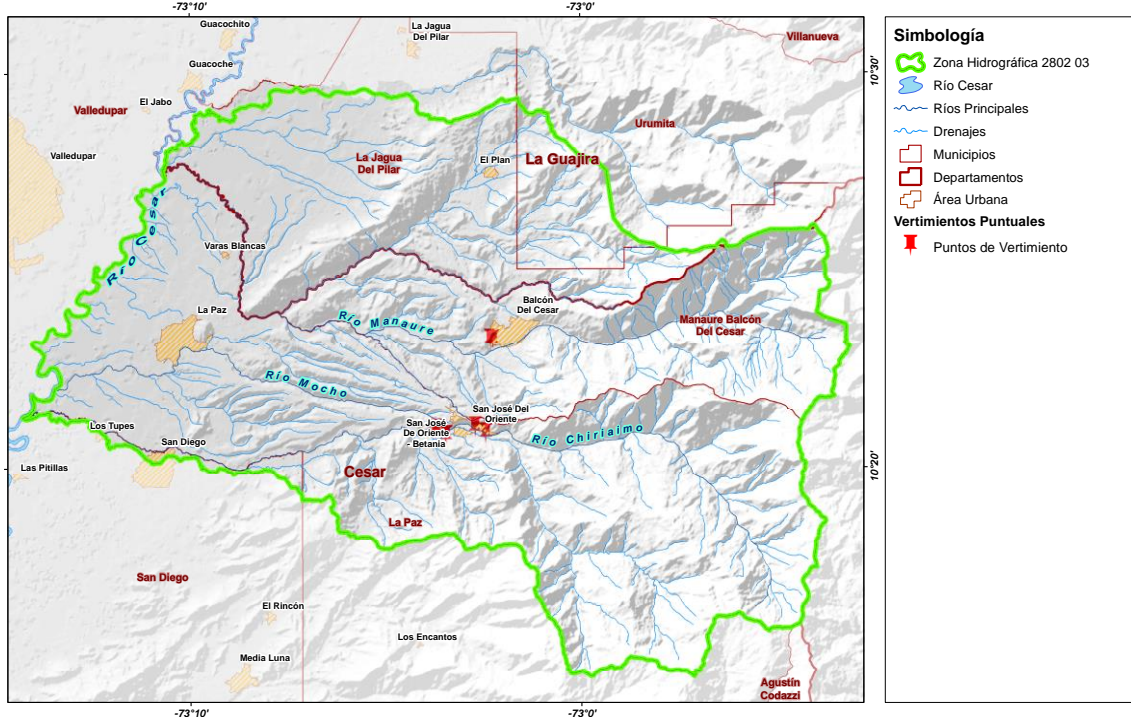
Punto	Punto de Vertimiento	Coordenadas de localización	Cuerpo de Agua Receptor
1	Cabecera municipal de Manaure	10°23'15.6" N - 73°02'15.5" O	Río Manaure
2	Cabecera municipal de Manaure	10°23'16.8" N - 73°02'18.9" O	Río Manaure
3	Cabecera San José de Oriente	10°20'59.2" N - 73°03'42.9" O	Río Chiriamo
4	Cabecera San José de Oriente	10°20'50" N - 73°03'28" O	Río Chiriamo
5	Cabecera San José de Oriente	10° 20' 53.6" N - 73° 2' 26.9" O	Río Chiriamo
6	Cabecera San José de Oriente	10° 21' 2.5" N - 73° 2' 42.6" W	Río Chiriamo

Fuente: Los Autores (2019).

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-23. Localización de los puntos de vertimiento de aguas residuales domésticas en la subzona hidrográfica.



Fuente: Los Autores (2019).

Según los documentos de Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca Hidrográfica del río Chiriamo, municipios de La Paz y San Diego del año 2010 y el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento (PSMV) del municipio de Manaure del año 2010, los mayores aportes de contaminación de aguas residuales de la subzona hidrográfica de los ríos Manaure y Chiriamo, son provenientes de los diferentes asentamientos humanos aglomerados y dispersos del corregimiento de San José de Oriente, Betania y la cabecera municipal de Manaure.

Otro aspecto importante en los estudios es la identificación de las actividades productivas desarrolladas en la subcuenca que generan vertimientos de aguas residuales, y del sistema de manejo y disposición. A continuación, se resume en la Tabla 4-32, el número y características de las plantas de tratamiento de aguas residuales inicialmente reportadas en la recopilación de información secundaria, puntualmente en los documentos Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento, municipio de Manaure 2010 y Establecimiento de metas de cargas contaminantes periodo 2019-2023.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Tabla 4-32. Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.

MUNICIPIO y/o CORREGIMIENTO	TIPO	ESTADO PTAR	FUENTE RECEPTORA
Manaure	Combinado, sanitario y pluviales	Colmatada y mal estado.	Rio Manaure
Manaure	Combinado, sanitario y pluviales	Buen funcionamiento.	Rio Manaure
San José de Oriente	Combinado, sanitario y pluviales	No se encuentra en operación, estructuras abandonadas	Rio Chiriamo
San José de Oriente	Combinado, sanitario y pluviales	No se encuentra en operación, estructuras abandonadas.	Rio Chiriamo
San José de Oriente	Combinado, sanitario y pluviales	No se encuentra en operación, estructuras abandonadas.	Rio Chiriamo
Betania	Combinado, sanitario y pluviales	No se encuentra en operación, estructuras abandonadas.	Rio Chiriamo

Fuente: Los Autores (2019).

De acuerdo con la revisión general de las PTAR, se evidencia que actualmente los cuatro (4) Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales ubicadas en los corregimientos de San José de oriente y Betania se encuentran fuera de servicio, por lo cual se puede inferir que se realiza vertimiento de aguas residuales domesticas sin ningún tipo de tratamiento previo sobre las fuentes receptora (Rio Chiriamo). En referencia a los dos (2) sistemas de tratamiento ubicados en la cabecera urbana del municipio de Manaure, uno de ellos se encuentra totalmente colmatado y el otro en funcionamiento óptimo, según los informes de seguimientos realizados por CORPOCESAR, al PSMV del municipio.

Por otro lado, es importante resaltar las afirmaciones más concluyentes de los estudios Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca Hidrográfica del río Chiriamo, municipios de La Paz y San Diego 2010, Formulación del Plan De Ordenamiento y Manejo Ambiental de La Subcuenca Hidrográfica del Río Manaure y Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento, municipio de Manaure 2010, para poder contrastar el avance y/o estado actual de las problemáticas identificadas en dichos estudios, los cuales establecieron:

- Existe deficiente cobertura de servicio de alcantarillado y saneamiento básico, especialmente en las áreas rurales, sumado a esto, los sistemas de acueducto presentan problemas de fugas y mantenimiento lo que repercute en la disminución de la calidad y cantidad de agua que es llevada a los usuarios.
- Ausencia de regulación y control de vertimientos de porcícolas y avícolas que depositan aguas residuales y manejo de excretas directamente a fuentes hídricas de la subzona hidrográfica del rio Manaure y Chiriamo sin ningún tratamiento previo.
- De las granjas porcícolas también se derivan problemas de contaminación por olores y disposición de residuos. El cuerpo de agua que resulta ser más afectados por la producción Porcícolas son el rio Chiriamo. Puntualmente a su paso por cabecera urbana de los corregimientos de San José de Oriente y Betania.

- La producción avícola también genera problemas importantes de contaminación por vertimientos sobre el cuerpo de agua (Río Manaure). La gallinaza es vendida a los cultivadores de tomate y cebolla bajo cubierta, para la fertilización agrícola, estos la utilizan sin ningún tipo de control, ni tratamiento, lo que ha afectado las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del suelo.

Bajo este contexto, en la fase de diagnóstico se profundizará en la caracterización de las problemáticas anteriores con el fin de contrastar la situación actual de las mismas. Asimismo, se priorizará la caracterización de los sectores productivos que se encuentren en las subcuenca con mayor tendencia a la contaminación. Considerando, entre otros aspectos, la identificación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales -STAR - donde se incluirán la ubicación georreferenciada, tipo de vertimiento (doméstico y no doméstico), tipo de flujo indicando si es continuo o intermitente y caudal de descarga (L/s), de los diferentes sectores productivos.

- ***El escurrimiento de aguas en zonas de producción agrícola:***

La subcuenca del río Manaure es aprovechada principalmente en cultivos de cacao, plátano, malanga, caña, yuca, cebolla, maíz, frijol y frutales en menor escala. Estos cultivos generan impactos negativos sobre el suelo, la flora y el recurso hídrico, debido a prácticas agrícolas inadecuadas como tala y quema, así como el empleo de agroquímicos, constituyéndose en fuentes difusas de contaminación de los recursos naturales. (Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca hidrográfica del Río Manaure, 2010)

Las actividades cafeteras se destacan de manera especial como generadoras de vertimientos. El cultivo de café se practica en la zona de ladera y es representativo en las veredas el Cinco y Hondo del río, sectores con manejo y fomento del cultivo. A pesar de contar con asistencia técnica los campesinos continúan beneficiando el grano de manera tradicional afectando las aguas del río Manaure, con las aguas mieles producto del proceso de beneficio del café. (Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca hidrográfica del Río Manaure, 2010)

- ***El escurrimiento de aguas en zonas de producción pecuaria:***

La subcuenca de los ríos Manaure y Chiriamo, es aprovechada para la explotación pecuaria de ovinos, caprinos y porcinos, actividades que ocasionan transformación del ecosistema a partir de procesos de deforestación, erosión de laderas, arrastres de material en periodos de altas precipitaciones y deterioro del recurso hídrico, lo que genera pérdida de la biodiversidad biológica. (Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca hidrográfica del Río Manaure del 2010 y Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca Hidrográfica del río Chiriamo, municipios de La Paz y San Diego 2010)

En recorrido de campo el equipo técnico de la UNIONTEMPORAL POMCA 2019, evidencio dos (2) establecimiento de crías de cerdos que realizan está actividad sin su respectivo permiso de vertimiento y arrojan sus aguas servidas consideradas tipo no domésticas según lo dispuesto en la resolución 0631 de 2015, proferida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, sin ningún tratamiento previo.

- **Aguas procedentes del desarrollo de actividades turísticas:**

La cuenca del rio Manaure, ha sido por excelencia el balcón turístico y recreativo en el departamento del Cesar, puntualmente los sitios naturales, Salto Tequendama, Cueva de los 7 Caballeros, Paso de la Canoa, Paso de la Danta y el Chorrillo, actividades que se encuentran asociadas a una serie de impactos negativos altamente significativos sobre el medio y especialmente sobre la calidad del recurso hídrico y suelo. (Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca hidrográfica del Río Manaure, 2010)

- **Aguas procedentes actividades mineras de la subzona hidrográfica de extracción de material de arrastre de los cauces:**

En la cuenca Media del Río Manaure y la cuenca baja del rio Chiriamo, puntualmente al paso de estas dos importantes corrientes hídricas por las cabeceras urbanas de los municipios de Manaure y de Sandiego respectivamente, se evidencia la actividad de extracción de material de arrastre. En este sentido la extracción de piedra, arena, arcilla y otros elementos del cauce de los ríos podrían estar generado alteraciones significativas en las cuencas de los mismos, la muerte de peces, la desaparición de especies y alto índice de riesgo por inundaciones y avalanchas.

Por lo referido en el párrafo anterior durante el desarrollo de la fase diagnostica se profundizará en la caracterización de la problemática con el objetivo de contrastar la situación actual de la misma. Asimismo, se prioriza en la ubicación georreferenciada donde se realice la actividad de extracción de material de arrastre ya se de manera artesanal o industrial.

- **Estimación de cargas contaminantes vertidas a las corrientes principales.**

En la estimación de cargas contaminantes vertidas sobre la subzona hidrográfica de los ríos Manaure y Chiriamo, se analizarán las caracterizaciones que están disponible en la Corporación Autónoma Regional del Cesar - CORPOCESAR, de las aguas residuales generadas por diferentes establecimientos productivos, así como los muestreos realizados por esta misma entidad en la Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca Hidrográfica del Río Manaure (2010) y Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca Hidrográfica del río Chiriamo, municipios de la paz y San Diego (2010). En la Tabla 4-27 se presentaron los documentos y su contenido relevante para a analizar la estimación de cargas contaminantes en la subzona hidrográfica.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Es importante manifestar que la carga contaminante es la medida que representa la masa de contaminante por unidad de tiempo que es vertida por una corriente residual. Comúnmente se expresa en T/año, T/día, Kg/dy Kg/año. Su cálculo es determinado mediante la ecuación que se presenta a continuación la cual atiende las directrices del párrafo del artículo 2.2.9.7.5.4 del Decreto 1076 de 2015, en donde:

$$C_c = Q * C * 0,0036 * t$$

Dónde:

C_c = Carga Contaminante, en kilogramos por día (kg/día)

Q = Caudal promedio de aguas residuales, en litros por segundo (l/s)

C = Concentración del elemento, sustancia o compuesto contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0036 = Factor de conversión de unidades (de mg/s a kg/h)

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h).

o **Cargas Contaminantes en el Río Manaure:**

De acuerdo con el estudio Establecimiento de las metas quinquenales de carga contaminante para los afluentes de la jurisdicción de CORPOCESAR periodo 2014-2018. El tramo No. 21 correspondiente al río Manaure, recibe una carga contaminante vertida de 57.957 Kg/año de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y de 63.245 Kg/año de Sólidos suspendidos Totales, sobrepasando las cargas estimadas en el Acuerdo de Metas 007 del año 2017, proferido por el Consejo Directivo de CORPOCESAR, por medio del cual se ajustan las cargas contaminantes para los parámetros de Demanda Bioquímica de Oxígeno y Sólidos Suspendidos Totales en el periodo 2016-2018, la cual es de 45.412 Kg/año, para ambos parámetros. (Ver Tabla 4-33)

Tabla 4-33. Estimación de cargas contaminantes vertidas en el Tramo No. 21-Río Manaure.

TRAMO MANAURE								
USUARIO	DBO				SST			
	META AÑO 2018	CC año 2018	FR individual año 2018	META AÑO 5 (2018)	META AÑO 2018	CC año 2018	FR individual año 2018	META AÑO 5 (2018)
CABECERA MUNICIPAL MANAURE (ESPUMA E.S.P)	45.412	57.957	3,77	45.412	45.412	63.245	3,89	45.412
TOTAL	45.412	57.957		45.412	45.412	63.245		45.412

Fuente: Los Autores (2019).

Es menester resaltar que las concentraciones, caudal y tiempo de vertimientos tenidos en cuenta para la proyección de cargas contaminantes del Tramo 21, expresados en la Tabla 4-33, fueron obtenidas de las caracterizaciones fisicoquímicas realizadas por CORPOCESAR en el año 2018, en donde el vertimiento de la cabecera municipal de Manaure, posee una concentración en DBO5 de 86,0 mg/L y en SST de 80 mg/L, un Tiempo

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



de vertimiento de 24 horas continuas y un caudal en L/s de 25,0, como a continuación se describe en la Tabla 4-34.

Tabla 4-34. Río Manaure: Vertimiento cabecera urbana del municipio de Manaure.

CC mg/l DBO	CC mg/l SST	CAUDAL (LTS/S)	TIEMPO	KG – DBO /Día	KG – SST /Día	KG – DBO /mes	KG – SST /mes	KG – DBO /Año	KG – SST /Año
86,0	80	25,0	24	185,76	172,80	4829,76	5356,80	57957,12	63244,80

Fuente: Los Autores (2019).

○ **Cargas Contaminantes en el Río Chiriamo:**

De acuerdo con el estudio Establecimiento de las metas quinquenales de carga contaminante para los afluentes de la jurisdicción de CORPOCESAR periodo 2014-2018, el Tramo No.81 que corresponde al Río Chiriamo, recibe una carga contaminante vertida de 11.183 Kg/año de Demanda Bioquímica de Oxígeno y de 31.501 Kg/año de Solidos suspendidos Totales, sobrepasando las cargas estimadas en el Acuerdo de Metas 007 del año 2017. La cual es de 11.353 Kg/año, para ambos parámetros. (Ver Tabla 4-35)

Tabla 4-35. Estimación de cargas contaminantes vertidas en el Tramo 81-Río Chiriamo.

TRAMO SAN DIEGO								
USUARIO	DBO5				SST			
	META AÑO 5 (2018)	CC año 2018	FR individual año 2018	META AÑO 5 (2018)	META AÑO 5 (2018)	CC año 2018	FR individual año 2018	META AÑO 5 (2018)
ALCALDIA MUNICIPAL DE LA PAZ (Corregimiento San José de Oriente)	11.353	9.835	1,87	11.353	11.353	20.117	4,53	11.353
TOTAL	11.353	11.183		11.353	11.353	31.501		11.353

Fuente: Los Autores (2019).

Las concentraciones, caudal y tiempo de vertimientos tenidos en cuenta para la proyección de cargas contaminantes del Tramo 81, expresados en la Tabla 4-35, fueron obtenidas de las caracterizaciones fisicoquímicas realizadas por CORPOCESAR en el año 2015; en donde el vertimiento de la cabecera urbana del corregimiento san José de Oriente, posee una concentración en DBO5 de 80,4 mg/L y en SST de 164 mg/L, un Tiempo de vertimiento de 24 horas continuas y un caudal en L/s de 3,879, como a continuación se describe en la Tabla 4-36.

Tabla 4-36. Río Chiriamo: Vertimiento cabecera urbana del corregimiento de San José de Oriente.

CC mg/l DBO	CC mg/l SST	CAUDAL (LTS/S)	TIEMPO	KG – DBO /Día	KG – SST /Día	KG – DBO /mes	KG – SST /mes	KG – DBO /Año	KG – SST /Año
80,4	164	3,879	24	26,95	54,96	808,37	1648,92	9808,24	20061,82

Fuente: Los Autores (2019).

Es importante resaltar que en la fase diagnóstica del proyecto el equipo técnico de la UNIÓN TEMPORAL POMCA 2019, tiene previsto proyectar las cargas contaminantes aportadas por otros sectores productivos (agrícola, ganadero y vertimientos domésticos) de la subzona hidrográfica de los ríos Manaure y Chiriamo no contemplados en los estudios recopilados de información secundaria. Lo anterior obedece a fuentes de contaminación puntuales evidenciadas en el recorrido de campo y talleres realizados por el equipo consultor encargado del proyecto.

- **Descripción y análisis de factores de contaminación en aguas y suelos asociados al manejo y disposición final de residuos sólidos.**

El saneamiento básico en la subzona hidrográfica va ligado directamente a la calidad del recurso hídrico, por tal razón es indispensable la evaluación de los sistemas de disposición final de residuos sólidos domiciliarios, escombros, materiales de arrastre los cuales son arrojados a la cuencas y subcuencas de los ríos Manaure y Chiriamo, provocando un impacto ambiental negativo, es decir utilizan las fuentes hídricas como receptoras de sus desechos sólidos, colocando en manifiesto un inadecuado manejo de las basuras, sistema de recolección y disposición final.

Es importante manifestar que las mayores afectaciones sobre la subzona hidrográfica se encuentran en el recorrido de las fuentes hídricas por las cabeceras pobladas, es decir sobre el río Manaure, en el componente urbano de la cabecera municipal y en zona media del río donde es utilizada para fines recreativos. Así mismo sobre el río Chiriamo, en su recorrido por la cabecera urbana del corregimiento de San José de Oriente, Betania, los Tupes y la cabecera municipal del municipio de San Diego.

En la actualidad el prestador de servicio en el municipio de Manaure (ESPUMA E.S.P) transporta los residuos sólidos recolectados en el casco urbano del municipio de Manaure Balcón del Cesar, al relleno Sanitario Los Corazones, identificado con NUSD 349, localizado en la ciudad de Valledupar, operado por el prestador EMPRESA DE SERVICIOS DE ASEO DE VALLEDUPAR S.A E.S. P - "ASEOUPAR S.A. E.S.P." (ID 2256). (Informe de la Súper Intendencia de Servicios Publico Domiciliarios, 2018). Los residuos sólidos recolectados en la cabecera municipal de Sandiego y el corregimiento de San José de Oriente, son dispuestos en el relleno sanitario de los Corazones ubicada en la ciudad de Valledupar.

En el sector de los sistemas de tratamiento de aguas residuales de Manaure existe un botadero de basura y escombros a cielo abierto a menos de 50 metros del cauce principal del río Manaure. Los lixiviados de estos desechos van directamente al cauce del río.

En la fase diagnóstica el equipo técnico de la UNIÓN TEMPORAL POMCA 2019, puntualizará en la problemática ambiental relacionada directamente con el manejo de los residuos sólidos en las cuencas y subcuena de los ríos Manaure y Chiriamo; especialmente en los siguientes aspectos: salud pública, impacto ambiental producido por los residuos sólidos y georreferenciación de puntos afectados en la subzona hidrográfica.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Lo expresado es justificado por los focos de contaminación puntuales evidenciadas en el recorrido de campo realizados por el equipo consultor encargado del proyecto.

- **Estimación del índice de calidad del agua (ICA) y del índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL)**

Para determinar un diagnóstico preliminar de este componente se estimaron los índices de calidad del agua (ICA), de acuerdo con la metodología desarrollada en el Estudio Nacional del Agua (2010).

A continuación, se presentan los resultados reflejados en los estudios Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca Hidrográfica del río Chiriamo, municipios de La Paz y San Diego (2010) y Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca Hidrográfica del Río Manaure.

- **Estimación del índice de calidad del agua (ICA)**

El índice propuesto fue una variante adaptada de la metodología conocida como índice de calidad del agua (WQI, Walter Quality Index) desarrollada en 1970 por la fundación de Sanidad Nacional (National Sanitation Foundation, NSF) de los Estados Unidos. Las curvas funcionales adoptadas son las propuestas por Ramírez y Viña para Sólidos Suspendidos (SST), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Conductividad Eléctrica (CE), la adoptada por la Universidad politécnica de Catalunya (2006) para Demanda Química de Oxígeno (DQO) y la propuesta por el laboratorio del Departamento de Calidad Ambiental de Oregón (Estados Unidos) para Coliformes (CF) y pH.

El índice de calidad de agua (ICA) reduce varios datos de campo y de laboratorio a un simple valor numérico de cero (0) a uno (1) y se clasifica según la calidad del agua en orden ascendente en una de las cinco categorías siguientes: muy malo, malo, regular, aceptable y bueno. (Ver Tabla 4-37)

Tabla 4-37. Descriptores para presentar el aplicativo del ICA.

DESCRIPTORES	ÁMBITO NUMÉRICO	COLOR
Muy Malo	0-0.25	
Malo	0.26-0.50	
Regular	0.51-0.70	
Aceptable	0.71-0.90	
Bueno	0.91-1.00	

Fuente: Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca hidrográfica del Río Manaure en el marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Para calcular el ICA_{fa} se utiliza una suma lineal ponderada de subíndices (I_i). Estas agregaciones ponderadas se expresan matemáticamente de la siguiente manera:

$$ICA_{fa} = \sum_{i=1}^n W_i I_i$$

Donde:

W : es el peso de importancia asignado a cada variable es el subíndice de calidad de acuerdo con las curvas funcionales o ecuaciones correspondientes.

I : son los subíndices utilizados, asumiendo para cada subíndice los siguientes valores:

- A: % de saturación de Oxígeno disuelto (OD)
 - ✓ $I_{\% \text{ satOD}} = 1 - (1 - 0.01 * \% \text{ saturación de OD})$
 - NOTA:
Cuando él % de saturación de OD > 100%
 - ✓ $I_{\% \text{ satOD}} = 1 - (0.01 * \% \text{ saturación de OD} - 1)$
- B: Demanda Química de Oxígeno (mgO_2/L)
 - ✓ Si $DQO \leq 20$ entonces $I_{DQO} = 0.91$
 - ✓ Si $20 < DQO \leq 25$ entonces $I_{DQO} = 0.71$
 - ✓ Si $25 < DQO \leq 40$ entonces $I_{DQO} = 0.51$
 - ✓ Si $40 < DQO \leq 80$ entonces $I_{DQO} = 0.26$
 - ✓ Si $DQO > 80$ entonces $I_{DQO} = 0.125$
- C: Sólidos Suspendedos Totales (SST en mg/l).
 - ✓ $I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0.003 \times SST \text{ mg/l})$
 - ✓ Si $SST \leq 4.5$, entonces $I_{SST} = 1$
 - ✓ Si $SST \geq 320$, entonces $I_{SST} = 0$
- D: Conductividad (CE en $\mu S/cm$)

$$I_{\text{Cond}} = 1 - 10^{(-3.26 + 1.34 \log_{10} \text{Conductividad})}$$

**Cuando $I_{\text{Cond}} < 0$ (negativo),
 Entonces $I_{\text{Cond}} = 0$**

- E: pH



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



$$\begin{aligned}
 &\text{Si } pH < 4 \text{ entonces } I_{pH} = 0.10 \\
 &\text{Si } pH \text{ está entre 4 y 7 inclusive, entonces} \\
 &\quad I_{pH} = 0.02628419 \times e^{\{(pH \times 0.520025)\}} \\
 &\text{Si } pH \text{ está entre 7.1 y 8.0 entonces } I_{pH} = 1 \\
 &\text{Si } pH \text{ está entre 8.1 y 11 entonces} \\
 &\quad I_{pH} = 1 \times e^{\{(pH-8) \times -0.5187742\}} \\
 &\text{Si } pH \text{ es } > \text{ a } 11.1 \quad I_{pH} = 0.10
 \end{aligned}$$

- F: Coliformes Fecales expresada como Escherichia Coli (NMP/100ml)

$$\begin{aligned}
 &\text{Si } CF < 50/100 \text{ mL entonces } I_{CF} = 0.98 \\
 &\text{Si } 50/100 \text{ mL } \leq CF < 1600/100 \text{ mL} \\
 &\text{entonces } I_{CF} = 0.98 \times e^{\{(CF-50) \times -9.917754E-4\}} \\
 &\text{Si } FC \geq 1600/100 \text{ mL entonces } I_{CF} = 0.10
 \end{aligned}$$

- Río Manaure

A continuación, se presenta la estimación del índice de calidad para los diferentes puntos de muestreos sobre el río Manaure. (Ver Tabla 4-38 y Fuente: Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca hidrográfica del Río Manaure en el marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-39)

Tabla 4-38. Estimación del índice para cada uno de los puntos de muestreo sobre el Río Manaure, en periodo de lluvia.

Estaciones de muestreo	%OD (A)	DQO (B)	Sólidos suspendidos (C)	Conductividad (D)	pH (E)	Coliformes Fecales (F)	Valor del ICA	Código de color
Estación 1	1.0	0.91	0.54	1.0	1.0	0.98	0.91	
Estación 2	0.73	0.91	0.79	0.20	0.73	0.98	0.73	
Estación 3	1.0	0.91	0.55	0.20	0.72	0.98	0.72	
Estación 4	0.70	0.91	0.60	0.15	0.74	0.98	0.68	
Estación 5	0.74	0.91	0	0	0.67	0.98	0.55	
Estación 6	0.95	0.71	0	0	0.72	0.98	0.56	

Fuente: Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca hidrográfica del Río Manaure en el marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-39. Estimación del índice para cada uno de los puntos de muestreo sobre el Río Manaure, en periodo de estiaje.

Estaciones de muestreo	%OD (A)	DQO (B)	Sólidos suspendidos (C)	Conductividad (D)	pH (E)	Coliformes Fecales (F)	Valor del ICA	Código de color
Estación 1	0.60	0.91	0.95	1.0	1.0	0.98	0.91	
Estación 2	0.68	0.91	0.94	0	0.78	0.98	0.71	



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Estaciones de muestreo	%OD (A)	DQO (B)	Sólidos suspendidos (C)	Conductividad (D)	pH (E)	Coliformes Fecales (F)	Valor del ICA	Código de color
Estación 3	0.73	0.71	0.95	0	0.80	0.98	0.69	
Estación 4	0.72	0.91	0.98	0	0.85	0.98	0.74	
Estación 5	0.68	0.91	0.95	0	0.81	0.88	0.70	
Estación 6	0.75	0.71	0.93	0	0.81	0.98	0.69	

Fuente: Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca hidrográfica del Río Manaure en el marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

La calidad de agua del río Manaure en periodo de lluvia disminuye a medida que desciende su cauce mostrando en la Estación 1 correspondiente al Arroyo Doña Flor condición de buena calidad del agua, las estaciones 2 y 3 presentan condiciones de calidad aceptables, y por último en las estaciones 4, 5 y 6 la calidad del recurso disminuye a la condición de regular calidad donde los vertimientos de agua residual y las actividades recreativas entre otras causan un grado de contaminación media alterando significativamente la calidad del agua.

En el período de estiaje el comportamiento de la calidad de agua es similar al presentado en periodo de lluvias observándose algunas variaciones en el sector del Balneario los caracolés, cambiando la condición de calidad aceptable en período de lluvias a una condición de regular calidad para el período seco. Estas variaciones se encuentran asociadas al aumento de las actividades recreativas para este periodo de muestreo (período seco) y a la disminución del caudal que hace posible el aumento en las concentraciones de algunos contaminantes.

- Río Chiriamo

A continuación, se presenta la estimación del índice de calidad para los diferentes puntos de muestreos sobre el río Chiriamo. (Ver Tabla 4-40 y Fuente: Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca hidrográfica del Río Manaure en el marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-41)

Tabla 4-40. Estimación del índice para cada uno de los puntos de muestreo sobre el río Chiriamo, en período de lluvias.

Estaciones de muestreo	%OD (A)	DQO (B)	Sólidos suspendidos (C)	Conductividad (D)	pH (E)	Coliformes Fecales (F)	Valor del ICA	Código de color
Estación 1	0.97	0.91	0.72	0.78	1	0.98	0.89	
Estación 2	0.80	0.91	0.18	0.38	0.88	0.98	0.68	
Estación 3	0.70	0.91	0	0.36	0.81	0.98	0.62	
Estación 4	0.90	0.51	0	0.20	0.90	0.98	0.58	
Estación 5	0.90	0.51	0	0.11	0.81	0.98	0.55	
Estación 6	0.81	0.51	0	0.08	0.75	0.65	0.42	



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Fuente: Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca hidrográfica del Río Manaure en el marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Tabla 4-41. Estimación del índice para cada uno de los puntos de muestreo sobre el río Chiriamo, en período de estiaje.

Estaciones de muestreo	%OD (A)	DQO (B)	Sólidos suspendidos (C)	Conductividad (D)	pH (E)	Coliformes Fecales (F)	Valor del ICA	Código de color
Estación 1	0.60	0.28	1	0.76	1	0.10	0.62	
Estación 2	0.55	0.28	1	0.74	0.81	0.10	0.58	
Estación 3	0.82	0.43	0.9	0.61	0.22	0.10	0.51	
Estación 4	0.55	0.28	1	0.72	0.77	0.10	0.57	
Estación 5	0.53	0.28	0.9	0.64	0.62	0.10	0.51	
Estación 6	0.51	0.28	0.99	0.68	1	0.10	0.59	

Fuente: Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca hidrográfica del Río Manaure en el marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

Con base a la clasificación generada por el índice de calidad de agua y de acuerdo a lo presentado, se puede establecer que el nivel de contaminación del río Chiriamo, en época de lluvias refleja una tendencia de calidad aceptable en la parte alta sector correspondiente al puente el tambo, y a medida que se desciende en el cauce disminuye la calidad de la misma alcanzando una clasificación de aguas de regular calidad para las estaciones (2, 3, 4, y 5 - correspondientes a la cancha Tricolor, puente la Vega, finca la Parrilla, y puerto Palmarito respectivamente), hasta el punto de categorizarse en aguas de mala calidad en la estación 6 – Puerto Para Ver. Este comportamiento está relacionado posiblemente al estado de conservación del bosque ribereño en la parte alta y a los mayores aportes de afluentes en la parte media baja del río y al mayor arrastre de contaminantes y sedimentos (Chara *et al.*, 2007).

Para los periodos secos se encontró que el agua del río Chiriamo presenta baja calidad, pasando de condiciones aceptables en periodos lluviosos a condiciones de regular calidad cuando los niveles de la columna de agua disminuyen; condición que se asocia a descargas puntuales de aguas residuales domésticas del corregimiento de San José de Oriente y Betania.

○ **Estimación del índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL)**

Teniendo como base el documento soporte de objetivos de calidad en la jurisdicción de CORPOCESAR, periodo 2019-2029 se presentan las Tabla 4-42 y Tabla 4-43, como complemento del indicador en la alteración potencial de la calidad del agua (IACAL), de los tramos de los ríos Manaure y Chiriamo. Es importante manifestar que el índice de alteración potencial de la calidad del agua es un reflejo de la vulnerabilidad a la contaminación a que puede estar sometida una subzona hidrográfica.

Contemplando la importancia de este indicador de calidad en la fase diagnóstica el equipo técnico de la UNIÓN TEMPORAL POMCA 2019, fundamentará este indicador de manera

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



profunda. Lo anterior soportados en la revisión realizada de los parámetros analizados en las caracterizaciones de seguimiento efectuadas por CORPOCESAR, en las cuales se evidencia falta de información de algunos parámetros esenciales para la determinación de este indicador. Por citar un ejemplo no se cuenta con datos de Oxígeno Disuelto expresado en porcentajes de saturación.

En la Tabla 4-42 se puede inferir que los parámetros de coliformes totales en la zona media del río Manaure se encuentran sobrepasando los límites permisibles a corto, mediano y largo plazo. Exigidos en la resolución 1418 de 2008, proferida por el Consejo Directivo de CORPOCESAR, la cual demanda los siguientes valores máximos permisibles:

- Coliformes totales no deberá exceder de 5.000 NMP, cuando se use el recurso para riego de frutas que se consuman sin quitar la cáscara y para hortalizas de tallo corto.
- Los valores exigidos en la resolución de objetivos de calidad hídrica superficial de la autoridad ambiental se encuentran fundamentados en los artículos ARTÍCULO 2.2.3.3.9.5. del Decreto 1076 de 2015. Lo anterior puede ser verificados con los resultados de laboratorio reportados por CORPOCESAR, en el año 2017 en sus muestreos realizados en su misión de control y seguimientos de los tramos en su jurisdicción. Y con valores de coliformes totales Mayor de 24196 NMP.

En la Tabla 4-43, se puede connotar que el parámetro Solidos Suspendidos Totales SST, pasando por la zona media del río Chiriamo, se encuentran sobrepasando los límites permisibles a corto, mediano y largo plazo exigidos en la resolución 1418 de 2008, proferida por el Consejo Directivo de CORPOCESAR, la cual demanda un valor máximo permisibles de 50 mg/l para SST. Lo anterior puede ser verificados con los resultados de laboratorio reportados por CORPOCESAR, en el año 2015 en sus muestreos realizados en su misión de control y seguimientos de los tramos en su jurisdicción.

Tabla 4-42. Cumplimiento de objetivos de calidad hídrica de CORPOCESAR para el río Manaure. OBJETIVO DE CALIDAD TRAMO MANAURE – RIO MANAURE

OBJETIVO DE CALIDAD TRAMO MANAURE – RIO MANAURE				
CUENCA: MAGDALENA				
SUBCUENCA: CESAR				
RÍO: MANAURE				
TRAMO : URBANO				
MUNICIPIO: MUNICIPIO DE MANAURE				
USO ACTUAL PREPONDERANTE (P): AGRÍCOLA				
PROHIBICIONES : DESCARGAS DE VERTIMIENTOS QUE NO CUMPLAN CON LA NORMA DE VERTIMIENTOS RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 Y/O LA NORMA QUE LA MODIFIQUE				
INDICADORES DE CALIDAD				
PARÁMETRO	UNIDADES	USO FUTURO PREPONDERANTE (P):CORTO PLAZO DOS (2) (AGRÍCOLA)	USO FUTURO PREPONDERANTE (P) MEDIANO PLAZO CINCO (5) AÑOS(AGRÍCOLA)	USO FUTURO PREPONDERANTE (P) LARGO PLAZO DIEZ (10) AÑOS(FINES RECREATIVOS MEDIANTE CONTACTO SECUNDARIO)
TEMPERATURA, T	°C	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA. FASE DE APRESTAMIENTO



OXÍGENO DISUELTO (OD)	mg/L	≥6	≥6	≥8
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)	mg/L	<30	<30	<20
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO5)	mg/L	<20	<20	<10
SOLIDOS FLOTANTES	Presencia	Ausentes	Ausentes	Ausentes
OLORES OFENSIVOS	Presencia	Ausentes	Ausentes	Ausentes
GRASAS Y ACEITES	mg/L	<10	<10	<10
SUSTANCIAS ACTIVAS AL AZUL DE METILENO (SAAM)	mg/L	<0.5	<0.5	0.5
NITRATOS	mg/L	<10	<10	<10
NITRITOS	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1
FOSFATOS	mg/L	<1	<1	<1
SULFATOS	mg/L	<30	<30	<30
SUSTANCIAS TOXICAS	Presencia	Ausentes	Ausentes	Ausentes
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	5000	5000	5000
COLIFORMES FECALES	NMP/100mL	2000	2000	10000

Fundamento ARTICULO 2.2.3.3.9.5. Decreto 1076 de 2015, TRANSITORIO. Criterios de calidad para uso agrícola. PARÁGRAFO 1º. El NMP de Coliformes totales no deberá exceder de 5.000 cuando se use el recurso para riego de frutas que se consuman sin quitar la cáscara y para hortalizas de tallo corto. El NMP de Coliformes fecales no deberá exceder de 1.000 ARTICULO 2.2.3.3.9.8. TRANSITORIO. Criterios de calidad para fines recreativos mediante contacto secundario.

Fuente: CORPOCESAR 2019.

Tabla 4-43. Cumplimiento de objetivos de calidad hídrica de CORPOCESAR para el río Chiriamo.

OBJETIVO DE CALIDAD TRAMO SAN DIEGO – SUBTRAMO CHIRIAIMO				
CUENCA: MAGDALENA				
SUBCUENCA: CESAR				
CUERPO DE AGUA: RIO CHIRIAIMO				
SUBTRAMO RIO CHIRIAIMO				
MUNICIPIO: MUNICIPIO DE SANDIEGO				
USO ACTUAL PREPONDERANTE (P): AGRÍCOLA				
PROHIBICIONES : DESCARGAS DE VERTIMIENTOS QUE NO CUMPLAN CON LA NORMA DE VERTIMIENTOS RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 Y/O LA NORMA QUE LA MODIFIQUE				
INDICADORES DE CALIDAD				
PARÁMETRO	UNIDADES	USO PREPONDERANTE (P):CORTO PLAZO DOS (2) (AGRÍCOLA)	FUTURO PREPONDERANTE (P) MEDIANO PLAZO CINCO (5) AÑOS(AGRÍCOLA)	USO PREPONDERANTE (P) LARGO PLAZO DIEZ (10) AÑOS(AGRÍCOLA)
pH	U pH	6 a 8,0	6 a 8,0	6 a 8,0
OXÍGENO DISUELTO (OD)	mg/L	≥4	≥4	≥4
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)	mg/L	<50	<50	<50
DEMANDA BIOQUÍMICA	mg/L	<20	<20	<20



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



DE OXÍGENO (DBO5)				
SOLIDOS FLOTANTES	Presencia	Ausentes	Ausentes	Ausentes
OLORES OFENSIVOS	Presencia	Ausentes	Ausentes	Ausentes
GRASAS Y ACEITES	mg/L	<10	<10	<10
SUSTANCIAS ACTIVAS AL AZUL DE METILENO (SAAM)	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5
NITRATOS	mg/L	<10	<10	<10
NITRITOS	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1
FOSFATOS	mg/L	<1	<1	<1
SULFATOS	mg/L	<30	<30	<30
SUSTANCIAS TOXICAS	Presencia	Ausentes	Ausentes	Ausentes
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	5000	5000	5000
COLIFORMES FECALES	NMP/100mL	2000	2000	2000
Fundamento ARTICULO 2.2.3.3.9.5. Decreto 1076 de 2015, TRANSITORIO. Criterios de calidad para uso agrícola. PARÁGRAFO 1º. El NMP de Coliformes totales no deberá exceder de 5.000 cuando se use el recurso para riego de frutas que se consuman sin quitar la cáscara y para hortalizas de tallo corto. El NMP de Coliformes fecales no deberá exceder de 1.000.				

Fuente: CORPOCESAR 2019.

Otro componente fundamental para determinar el estado inicial de la subzona hidrográfica de los ríos Manaure y Chiriamo en lo referente a calidad hídrica, son los resultados de la campaña de monitoreo efectuados en los estudios Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca Hidrográfica del río Chiriamo, municipios de la paz y san diego 2010 y Formulación del Plan De Ordenamiento y Manejo Ambiental de La Subcuenca Hidrográfica del Río Manaure. A continuación, en la Tabla 4-44 y Tabla 4-45, se presenta un resumen de los resultados descritos. Cabe aclarar que los valores y concentraciones que se describen, corresponden a la interpretación gráfica, ya que no se relaciona un listado puntual de los valores para cada parámetro monitoreado. Estas afirmaciones serán contrastadas con los resultados de la caracterización de calidad hídrica a desarrollar en la fase de diagnóstico por parte de la UNIÓN TEMPORAL POMCA 2019.

Tabla 4-44. Resumen de resultados del análisis temporal de la Cuenca del Río Manaure.

PARÁMETRO
CONDUCTIVIDAD
el comportamiento que presenta la conductividad en el río Manaure, en los diferentes periodos es similar, indicando un aumento progresivo y significativo a medida que desciende su cauce desde la estación 1 correspondiente al sector del arroyo Doña Flor, hasta la estación 6 correspondiente al sector de la Finca Pereira, esto se debe al aumento de sales disueltas en el agua reflejada en las concentraciones de los iones de Ca, Mg, Na, P, bicarbonatos, cloruros y sulfatos. Provenientes de procesos erosivos, vertimientos de aguas residuales y actividades antrópicas.
SÓLIDOS TOTALES
el comportamiento de los sólidos totales en el río Manaure, presenta las mayores concentraciones en el periodo de lluvias, debido a los procesos naturales de arrastre de material provocados por las crecientes, procesos de erosión hídrica y vertimientos de aguas residuales.
HIERRO TOTAL



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



el comportamiento del hierro en el río Manaure en los diferentes periodos, muestra las mayores concentraciones en el periodo de lluvias, sectorizándose hacia las estaciones 5 y 6 correspondientes al balneario Casa Blanca y la finca Pereira con valores de 13.4 y 14,9 mg/l respectivamente. Estas concentraciones se encuentran asociadas probablemente a los procesos de lixiviación del suelo como consecuencia de la actividad geológica característica de la cuenca del río Manaure.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO DBO5

Las concentraciones de DBO₅ para el periodo de lluvias fluctúan entre 2,4 - 9 mg/l, presentando mayor concentración la estación 4 correspondiente a 100 metros después del vertimiento STAR Manaure, esta condición está relacionada con la descarga de aguas residuales que se presenta en el sector, la cual aporta un contenido de materia orgánica que genera alteraciones en la calidad del agua reflejados en la concentración de DBO₅ en las estaciones de muestreo

DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO DQO

La DQO es la cantidad de oxígeno necesario para oxidar toda la materia orgánica y mineral. Los valores de DQO en el río Manaure fluctuaron entre 9 y 20 mg/l para el periodo de lluvias, donde la mayor concentración se presentó hacia el sector de la estación 5 correspondiente al Balneario Casa Blanca. Para el periodo seco se presentaron concentraciones que oscilaron entre 9 - 10.6 mg/l, observándose las mayores alteraciones en las estación 3 correspondiente a Balneario Los Caracolí, esta condición se debe a las actividades recreacionales, propias del sector y del periodo climático en estudio

Fuente: Formulación del Plan De Ordenamiento y Manejo Ambiental de La Subcuenca Hidrográfica del Río Manaure.

Tabla 4-45. Resumen de resultados del análisis temporal de la Cuenca del Río Chiriamo.

PARÁMETRO
<p>DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO</p> <p>El río Chiriamo en los diferentes periodos presentó valores que fluctuaron entre 4 – 7.7, mg/l en periodo seco 2009 y 10.9 - 39 mg/l, en periodo de lluvias 2010. Los valores más altos corresponden a las estaciones de muestreo donde se presenta una mayor actividad antrópica. La estación 6 presenta el valor máximo de DQO debido a las posibles descargas y alteraciones que genera el casco urbano del municipio de San Diego, dichas alteraciones pueden conllevar a aportes de materia ya sea orgánica e inorgánica, las cuales pueden estar generándose directamente en el cauce o en la ribera del mismo.</p>
<p>DEMANDA BIOLÓGICA DEL OXIGENO</p> <p>el comportamiento de este parámetro en las diferentes estaciones del río Chiriamo en periodo de estiaje muestra concentraciones que van de 4 a 5 mg/l, mientras que en periodos de lluvias aumenta significativamente presentando valores que oscilan entre 3-13 mg/l, los incrementos de la DBO, se relacionan con las descargas de aguas residuales domésticas y descargas puntuales como lo muestra la estación 6 correspondiente al sector del puerto Para Ver, que registró el mayor valor; situación contraria ocurre en el periodo seco donde la mayor concentración se presentó en la estación 3, correspondiente al sector del puente la Vega, debido a que en este sector se encuentra ubicada la laguna de oxidación del corregimiento de San José de Oriente, la cual genera vertimientos sobre el cauce del río ocasionando aumento en carga orgánica. Las aguas no contaminadas tienen valores de DBO de 1 a 5mg/l, Las aguas residuales domésticas suelen contener entre 250 y 600 mg/l (Orrego, 2002). El valor de la DQO es siempre superior al de DBO5 porque muchas sustancias orgánicas pueden oxidarse químicamente, pero no desde el punto de vista biológico.</p>
<p>SÓLIDOS TOTALES</p> <p>Las estaciones del río Chiriamo en los diferentes periodos presentaron un alto aporte de sólidos totales, siendo más significativo en periodo de lluvias, por los procesos naturales de arrastre de material y crecientes. Los valores registrados a lo largo de la corriente se encuentran comprendidos en un rango entre 60 - 366 mg/l y 184 – 1098 para los periodos secos y lluviosos respectivamente; arrojando valores altos en la estación 4, correspondiente al sector de la finca la parilla, presentando en periodo de lluvias concentraciones de 1076 mg/l, mientras que en el periodo de estiaje registra los menores valores debido a la disminución de los procesos de escorrentía las cuales se encuentran asociadas con el aporte significativo de Sólidos.</p>





PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



OXIGENO DISUELTO

Las concentraciones de oxígeno disuelto del río Chiriamo en los distintos muestreos realizados entre los años 2009 a 2010 muestran un alto contenido de oxígeno disuelto, los cuales se mantienen muy cercanos a las condiciones de saturación indicando que la perturbación antrópica actual sobre el sistema es poco significativa en la variaciones de dicho parámetro y posiblemente se presenten procesos de reoxigenación en algunos tramos del río en los puntos conocidos como sistemas de rápidos (pequeñas Cascadas y turbulencia debido a rocas en el lecho del río). Las concentraciones se encuentran entre 8 -14mg/l en periodo de lluvias y (4-7mg/l) en periodo seco. Los resultados de las estaciones de monitoreo muestran un aumento significativo de este parámetro en periodo de precipitaciones abundantes por procesos de aireación resultante del comportamiento del régimen hidrológico.

HIERRO

Las concentraciones de hierro registradas en los periodos secos en el río Chiriamo son menor de 0,03 mg/l no siendo estos valores encontrados niveles restrictivos según lo estipulado en el decreto 1594 de 1984 (transitoriamente Vigente acuerdo decreto 4728 de 2010) por lo que sus niveles son adecuados para diversos fines desde lo agrícola, pecuario, recreacional entre otros. Mientras que en periodo de lluvias el alto contenido de hierro en las estaciones monitoreadas muestran concentraciones de 0,9 hasta 30 mg/l debido posiblemente a los escorrentías que se presentan en la zona producto de las precipitaciones, para el periodo de muestreo mes de noviembre donde se dan las mayores precipitaciones, dichas escorrentías traen consigo el arrastre de sedimentos de tipo arcillosos, así mismo los desprendimientos en masas del terreno, los cuales aportan en gran medida concentraciones de este mineral.

Fuente: Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca hidrográfica del Río Manaure en el marco del Decreto 1729 de 2002 (2010).

4.2.1.7. Geomorfología

Para generar la geomorfología de la cuenca se tienen en cuenta también las directrices establecidas por el protocolo para la incorporación de la gestión del riesgo en los POMCA de acuerdo con los alcances técnicos del proyecto, elaborado por el Fondo Adaptación en el año 2014. En este sentido se implementa un proceso metodológico que aplica siete pasos. El primero corresponde a la definición de ambientes morfogenéticos, el segundo a un primer momento de interpretación de sensores remotos, el tercero a la definición de los sistemas del terreno, el cuarto a un segundo momento de interpretación de sensores remotos, el quinto a la definición de unidades de terreno, el sexto al control de campo y el séptimo y último a la generación del mapa de geomorfología a escala 1:25:000.

En función del análisis situacional de la fase de aprestamiento, se hace a continuación un prediagnóstico de los pasos uno y dos (Definición de ambientes morfogenéticos e Interpretación de sensores remotos) antes mencionados, debido a que en esta fase de aprestamiento la información disponible recopilada así lo permitió.

- **Definición de ambientes morfogenéticos**

Los ambientes morfogenéticos hacen referencia a los paisajes dominados por agentes morfogenéticos de forma general. Este es el primer nivel de jerarquía para agrupar las geoformas, pasando posteriormente por terrenos y finalmente unidades del terreno que es el alcance actual de este proyecto. En la revisión bibliográfica adelantada en esta fase de aprestamiento se presenta una mezcla de información a diferentes escalas y jerarquía. Para



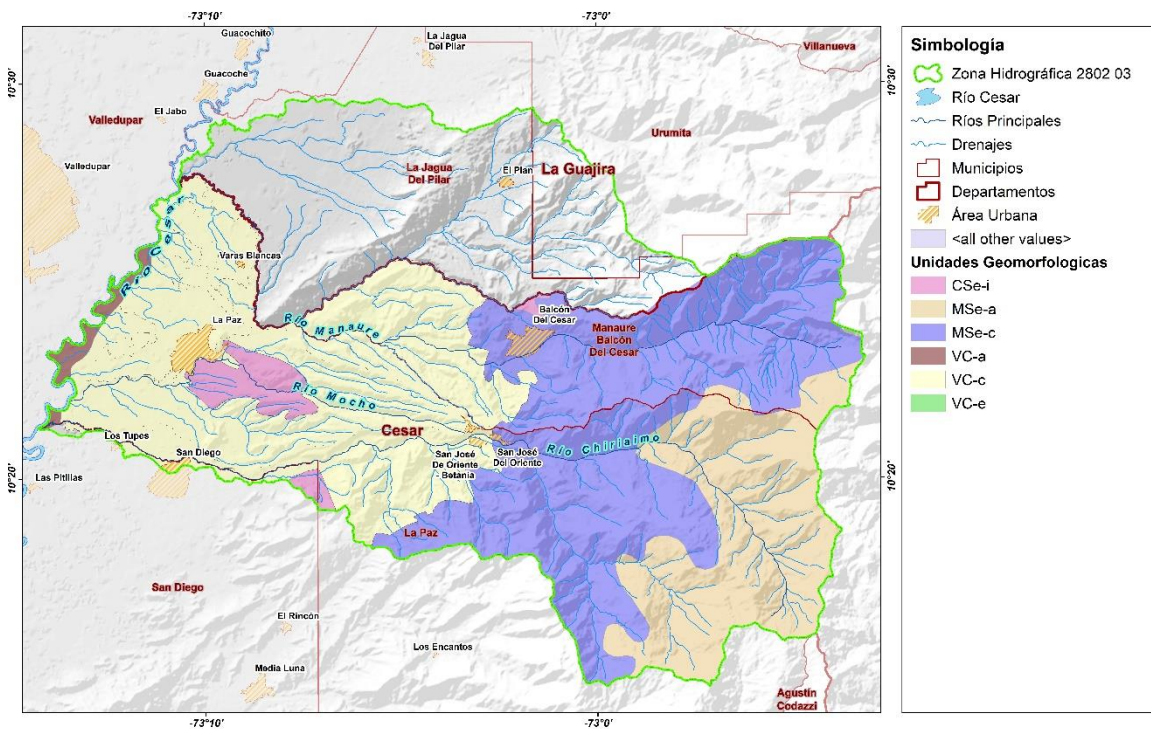
PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



efectos de ilustrar las características de este componente sobre la cuenca de la forma más detallada posible se consideró pertinente utilizar el mapa de mayor detalle con su clasificación y posteriormente unos términos ligado a escala de unidad geomorfológica que describe particularidades del terreno que son de interesa para el presente estudio.

Dicho mapa corresponde al encontrado en el Plan de manejo del sistema de acuífero Cesar que presenta las seis (6) unidades geomorfológicas que se muestran en la Figura 4-24, y cuyas notación corresponde a Cse-i: colinas estructurales denudativas de erosión, cálido seco; MSe-a: Montaña estructura denudativa, MSe-c Escarpe de espinazos, Vc-a: acumulación de material de origen aluvial; Vc-c: modelo denudacional en aluviones y rocas sedimentarias, llanura aluvial de piedemonte, clima seco y finalmente por Vc-e: modelado fluvio-glaciario, llanura aluvial de pie de monte en clima seco (ver Figura 4-24). No obstante, y como se puede apreciar en la Figura 4-24 este mapa solo cubre el área de la cuenca con jurisdicción en el departamento del Cesar.

Figura 4-24. Mapa de unidades geomorfológicas.



Fuente: Los Autores con base en información obtenida de INGEOMINAS Actual Servicio Geológico Colombiano (1995).

Dado esa clasificación general del mapa permite intuir como principales ambientes morfogenéticos el estructural, fluvial. Glaciar y denudaciones, que según la guía

metodológica para la elaboración de mapas geomorfológicos escala 1:100.000 se pueden entender como:

Ambiente Estructural: El ambiente estructural corresponde a las zonas dominadas por los bloques tectónicos de rocas sedimentarias plegadas y los macizos ígneos – metamórficos sin geoformas marcadas de otros ambientes.

Ambiente fluvial: dominado por la acción de las corrientes de agua y el transporte de sedimentos sobre la superficie terrestre. Los ríos se encargan de transportar sus cargas líquida y sólida a lo largo del sistema fluvial generado procesos erosivos y de acumulación en función de su pendiente, caudal y carga de sedimentos

Ambiente Glaciar: hace referencia a el dominio de numerosos ciclos glaciales, periodos fríos que ha afectado la cordillera alta de los Andes con los procesos altamente erosivos y de acumulación asociados con la gelifracción y abrasión durante el avance de las lenguas glaciares

Ambiente denudacional: Se hace evidente en los procesos exógenos que manifiestan procesos erosivos hídricos y gravitatorios o combinación de los dos. Bajo condiciones climáticas secas, las formas erosivas relacionadas con disección y pérdida del suelo generan fenómenos de erosión en forma laminar, surcos y cárcavas, es decir terrenos eriales.

Cada uno de estos sistemas conlleva a la formación de geoformas características que permiten describir de manera más completa geoformas y características típicas de una estructura; bajo la revisión bibliográfica se obtienen referencia de algunos paisajes y/o unidades que contribuyen a el actual estudio que será evaluados en la fase de diagnóstico para ser entregado en términos de la metodología Zinck (2012) y Carvajal (2011) y obtener el mapa a nivel de subunidades y terrenos. A continuación, se presentan alguno de los términos relevantes en la zona:

Paisaje Fluvioerosional: Se caracteriza por estar asociados a procesos denudativos que se dan por los agentes exógenos, que son los responsables del modelado del relieve. Este tipo de relieve presenta un material litológico de metaconglomerados, con areniscas y limolitas que se encuentran afectadas por un metamorfismo de muy bajo grado. es relacionado con las rocas metamórficas, sin estructura definida, solo la foliación incipiente de algunos esquistos, presentan drenajes dendríticos, y se relacionan con las pendientes mayores y los horizontes de meteorización más profundos. Los paisajes fluvioerosionales incluyen las siguientes unidades:

Laderas denudacionales en metasedimentitas: En este tipo de paisaje los suelos están formando por la alteración de las rocas subyacentes que ha permitido la creación de fenómenos erosivos principalmente de tipo hídrico, estos se localizan en el costado norte de la cuenca del rio Manaure. Esta unidad puede ser altamente susceptible al desarrollo de Fenómenos de remoción en masa (FRM).



Vertientes erosiónales: Este tipo de geoformas se caracteriza por tener laderas rectas, largas con interfluvios agudos y procesos erosivos hídricos que se manifiestan en calvas de erosión y algunas regueras. Esta unidad presenta desarrollo de movimientos en masa de tipo rotacional. Dentro de estas geoformas se encuentran algunos niveles de la formación La Quinta con rocas volcánicas y aflorantes en una pequeña área al sur de la cuenca

Vertientes fluvioerosionales: Una característica de este tipo de geoformas es la presencia de frecuentes evidencias de la inestabilidad de las laderas; procesos de reptación, soliflucción, y la erosión vertical de los cauces presentes, por cuanto el sustrato es débil, tienden a profundizarse rápidamente. Dentro de la zona de estudio se pueden caracterizar por ser laderas largas y muy inclinadas, los desprendimientos de masas de suelo son frecuentes, como también son frecuentes las coronas de deslizamientos y los cauces encañonados profundos e inestables

Paisaje Estructural erosional: Se agrupa bajo esta denominación las montañas y colinas de plegamiento de las rocas sedimentarias consolidadas, que en conjunto conforman un relieve de crestas paralelas separadas por depresiones igualmente paralelas, que se prolongan linealmente siguiendo un rumbo rectilíneo, sinuoso o en zigzag, sin ramificaciones laterales.

Piedemonte aluvial: Es considerado por presentar una planicie inclinada en el sistema montañoso de la serranía del Perijá constituida por un material litológico de areniscas finas y limos. Perteneciente a la parte alta y media de la cuenca.

Relieve estructural Disolucional: paisajes desarrollados sobre calizas y rocas carbonatadas, se caracteriza por generar geoformas a partir de los procesos de disolución, y sus principales distintivos son las depresiones cerradas de tamaño variable, drenaje superficial desorganizado y la generación de cavernas y drenajes subterráneos. Los lugareños dan cuenta de estas cavernas en las partes altas.

Abanico aluvial o cono Aluvial: forma de acumulación con aspecto de medio cono recostado, inclinado, con el ápice hacia arriba, su perfil longitudinal es cóncavo, mientras que el transversal es convexo. La parte baja de la cuenca presenta grandes acumulaciones de materiales producto de la dinámica de los ríos que provienen de la serranía. Este tipo de geoformas hace parte de paisajes agradacionales

- **Interpretación de sensores remotos**

El primer momento de interpretación de imágenes aéreas y satelitales está ligado con las imágenes reportadas en la Tabla 4-2 y Tabla 4-3 donde se identificará grandes porciones de terrenos caracterizados por rasgos fisiográficos, se recomienda que el área de análisis sea escala entre 1:50.000 a 1:25.000

4.2.1.8. Capacidad de uso de las tierras

El Anexo A de la Guía para la formación de POMCA, requiere que el mapa de capacidad de uso del suelo de la subzona hidrográfica sea elaborado a escala 1:25000, y para lograrlo solicita tener en cuenta la metodología propuesta por el IGAC (Metodología para levantamientos de suelos (IGAC, 2011)) para POMCAS, la cual inicia por compilar y analizar la información existente; luego continua con el levantamiento en campo; seguidamente desarrolla el análisis de laboratorio, y finalmente ejecuta la evaluación de tierras por capacidad de uso.

En lo que respecta a este componente, el análisis situacional de la fase de aprestamiento se refiere a lo adelantado en materia de compilación y análisis de información para efectos de elaborar un diagnóstico preliminar sobre las características de la capacidad de uso del suelo de la subzona hidrográfica.

En este sentido, y después de realizar la respectiva revisión bibliográfica fue posible compilar dos estudios que se refieren específicamente a esta temática. Se trata del “Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento del Cesar” a escala 1:100000 y el Estudio Semidetallado de Suelos y Zonificación de Tierras en la Media y Baja Guajira a escala 1:25.000. El primero, por su escala, genera la necesidad de realizar trabajos para detallarlo a escala 1:25000. El segundo, por estar a escala 1:25000, cumple con los estándares del POMCA y por tanto no demanda de ajustes, sin embargo, no cubre todo el territorio de la Guajira dentro de la subzona hidrográfica.

El material recopilado para la información base del componente Capacidad de uso del suelo incluye:

- Cartografía base en escala semidetallada o general del IGAC
- Estudios de suelos, geológicos, geomorfológicos, climatológicos, ecológicos
- Estudios socio económicos, de uso y tenencia de la tierra
- Fotografías aéreas recientes con escala entre 1:20.000 y 1:30.000

A continuación, se presenta el prediagnóstico de la subzona hidrográfica en material de capacidad de uso del suelo realizado a partir de la información antes mencionada.

- **Características de los suelos en la subzona hidrográfica en el departamento del CESAR (Escala 1:100.000)**

Para la zona correspondiente al Departamento del Cesar, el estudio general de suelos (Escala 1:100.000) presenta los suelos en unidades cartográficas llamadas asociaciones, consociaciones, grupos indiferenciados y complejos, con sus respectivas fases cartográficas (IGAC, 2017), a su vez presenta los mapas de clasificación de las tierras por su capacidad de uso y manejo y la zonificación de tierras.



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

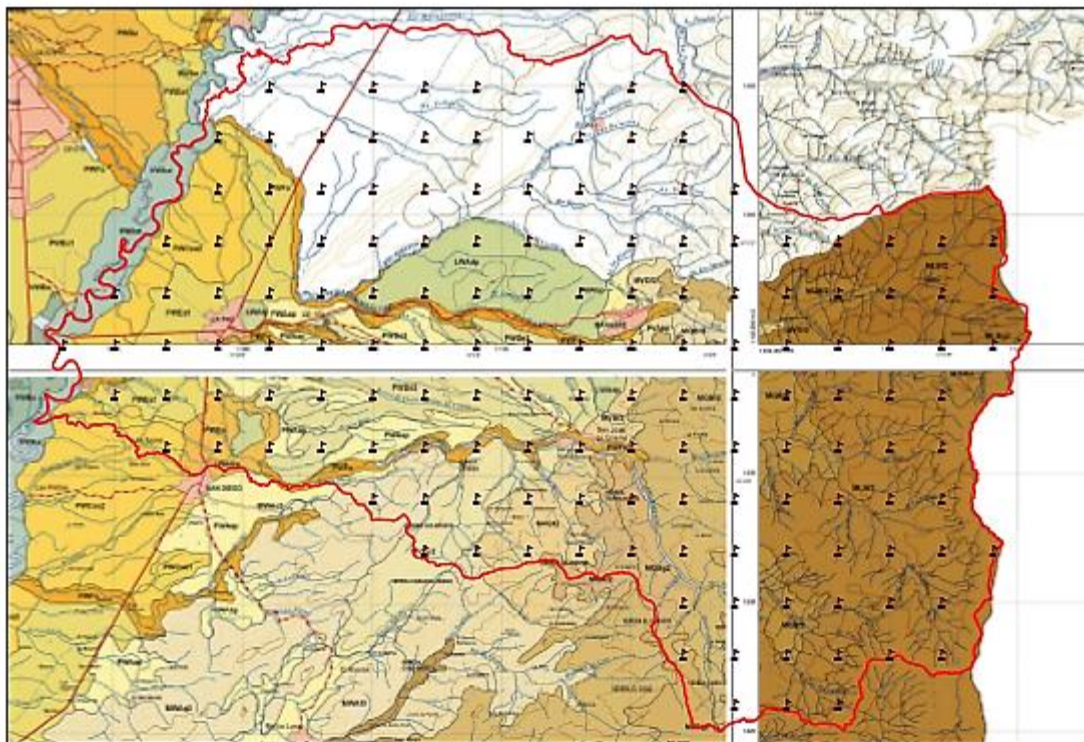


La nomenclatura establecida para la identificación de las unidades cartográficas usa tres letras mayúsculas, que representan en su orden, el paisaje, el clima y el contenido pedológico. Las letras mayúsculas van acompañadas por subíndices alfanuméricos que indican las fases cartográficas por el rango de pendiente, el grado de erosión, la pedregosidad y encharcamientos (IGAC, 2010). Los símbolos usados son:

- Para el paisaje: M (montaña), L (lomerío), P(piedemonte), R(planicie) y V(valle).
- Para el clima: E (Extremadamente frío), G (muy frío, muy húmedo), Q (templado húmedo), V (cálido húmedo); W (cálido seco).
- Para la pendiente: a (0-3%); b (3-7%); c (7-12%); d (12-25%); e (25-50%); f (50-75%); g (mayor del 75%).
- Grado de erosión: 1. Ligeramente; 2. Moderado; 3. Severo;
- Otros: p: pedregosidad; i: inundabilidad mayor de 3 meses; s: salinidad

Así, para las unidades cartográficas del Cesar se encuentra en la zona de montaña (parte alta de la cuenca) las asociaciones MLB, MQA, MQB, MVB, MVC, MVD, en el paisaje de lomerío la asociación LWA, en el paisaje de piedemonte las asociaciones PVA, PWB, PWC, PWD, PWD y PWF y la consociación PWA. Estas unidades cartográficas se describen a continuación y se espacializan en la Figura 4-25 la cual fue reconstruida para el presente POMCA con la ayuda de las herramientas del sistema de información geográfica.

Figura 4-25. Unidades cartográficas de suelos para el Cesar



Fuente: Los Autores, Modificado del estudio de suelo general del IGAC a escala 1:100000 (2017).

Asociación MLB: suelos en paisaje de montaña, en clima frío y frío húmedo, en relieve de lomas y sobre rocas sedimentarias principalmente areniscas; las principales características de los suelos es que están en relieve moderado a fuertemente escarpado, con pendientes entre 50% a 75% y más de 75 %; son superficiales a muy superficiales, bien drenados, con texturas gruesas presentan erosión ligera y moderada, reacción muy fuertemente ácida y fertilidad natural baja. Los componentes pedológicos son *Typic Udorthents* (50%), *Typic Humudepts* (40%) y afloramientos rocosos (10%) con pendientes entre 50 y 75% y mayores a 75%; con grado de erosión moderada, para tener la asociación MLB con fases de pendiente y grado de erosión f2 y g2: MLBf2 y MLBg2.

Asociación MQA: suelos de montaña, con clima templado húmedo en relieve de fillos y vigas, desarrollados a partir de la meteorización de rocas ígneas y granodiorita; muy superficiales y superficiales, bien drenados, de texturas gruesas, moderadamente ácidos a neutros y fertilidad natural baja. Los componentes pedológicos son *Typic Udorthents* (50%), *Lithic Hapludolls* (30%) y una inclusión de *Typic Dystrudepts* (20%); con pendientes entre 50 y 75% y mayores al 75% y erosión moderada para las fases f2 y g2: MQAf2 y MQAg2

Asociación MQB: Suelos de montaña, en clima templado húmedo, relieve de lomas, desarrollados a partir de la meteorización de rocas sedimentarias, principalmente areniscas y arcillolitas; moderadamente superficiales; bien drenados; de texturas gruesas; moderadamente ácidos a neutros y fertilidad natural baja; con pendientes entre 50 y 75 % y erosión moderada para una fase f2: MQBf2.

Asociación MVB: Suelos de montaña, en clima cálido húmedo; en relieve de vigas y fillos; desarrollados a partir de la meteorización de rocas metamórficas, principalmente esquistos y filitas; moderadamente profundos y superficiales; bien drenados; de texturas medias y en sectores con texturas finas; extremadamente a fuertemente ácidos y fertilidad natural baja; con pendientes entre 50 y 75 % y erosión moderada para una fase f2: MVBf2.

Asociación MVC: Suelos de montaña, en clima cálido húmedo; en relieve de vigas y fillos; desarrollados a partir de la meteorización de rocas volcánico sedimentarias principalmente diabasas y conglomerados; muy superficiales y superficiales; texturas medias y gruesas; ligeramente alcalinos a medianamente alcalinos en profundidad y fertilidad natural baja; los componentes pedológicos son *Lithic Humudepts* (60%), *Typic Hapludolls* (20%) y *Afloramientos rocosos* (20%); con pendientes entre el 25% y el 50% y erosión moderada, para una fase e2 y un componente MVCe2.

Asociación MVD: Suelos de montaña, en clima cálido húmedo; en relieve de lomas y colinas; desarrollados a partir de la meteorización de rocas sedimentarias, principalmente limolitas; moderadamente superficiales; bien drenados; texturas medias; muy fuertemente ácidos y fertilidad natural muy baja; los componentes pedológicos son *Typic Udorthents* (40%), *Typic Eutodepts* (35%) y *Typic Dystrudepts* (25%); con pendientes entre 50 y 75% y erosión moderada, para una fase f2 y componente MVDf2.

Asociación LWA: suelos de lomerío en clima cálido seco, en lomas y colinas; desarrollados a partir de la meteorización de rocas sedimentarias, principalmente areniscas y calizas; muy superficiales y superficiales; texturas moderadamente finas y gruesas, bien drenados, moderadamente alcalinos y ligeramente ácidos, fertilidad natural moderada y alta. Los suelos son *Typic Ustorthents* (20%), *Lithic Ustorthents* (30%) y *Lithic Haplustolls* (20%); con pendientes entre 12 y 25% y 50 y 75%, con erosión moderada y pedregosidad en superficie y en profundidad para unas fases dp y f2p; los suelos son: LWA_{dp} y LWA_{f2p}.

Por su parte las zonas bajas de la cuenca se tienen los suelos formados en paisaje de piedemonte y en clima cálido húmedo PV y en clima cálido seco y cálido muy seco PW.

Asociación PVA: suelos de piedemonte en clima cálido húmedo, relieve de abanicos torrenciales, desarrollados en sedimentos coluvioaluviales gruesos en matriz arcillosa; moderadamente profundos, texturas gruesas en superficie y en profundidad moderadamente gruesas, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad natural muy baja; con pendiente entre 3 y 7% y pedregosidad en superficie para la fase bp, el contenido pedológico está representado por *Typic Udorthents* (70%) y una inclusión de *Typic Dystrudepts* (30%). La unidad cartográfica es PVA_{bp}.

Consociación PWA: suelos de piedemonte en clima cálido seco y muy seco en relieve de abanicos torrenciales, sobre sedimentos coluvioaluviales gruesos; muy superficiales y moderadamente profundos, texturas moderadamente gruesas, bien drenados, moderadamente ácido y fertilidad natural moderada; con pendientes entre 0 y 3% y pedregosidad para la fase ap y unidad cartográfica LWA_{ap}; los componentes taxonómicos son *Typic Ustorthents* (80%) y la inclusión *Typic Dystrustepts* (20%).

Asociación PWB: suelos desarrollados sobre sedimentos coluvioaluviales medios y dinos de abanicos recientes, profundos y muy superficiales, texturas medias y moderadamente gruesas, bien y pobremente drenados, neutros y moderadamente ácidos, fertilidad natural moderada, con pendiente del 0 al 3% para la fase a; el contenido taxonómico es *Fluventic Haplustepts* (80%) y *Typic Endoaquolls* (40%) y la unidad cartográfica es PWB_a.

Asociación PWC: sobre sedimentos coluvio aluviales medios y finos de abanicos subrecientes, muy superficiales moderadamente profundos, texturas medias y moderadamente finas, bien e imperfectamente drenados, con altos contenidos de sales, fertilidad natural baja y muy baja, con pendiente entre 0 y 3% y grado de erosión leva a moderado para la fase sa₂; los componentes taxonómicos son *Typic Haplustepts* (50) y *Oxic Dystrustepts* (50) y la unidad cartográfica presente PWC_{sa2}

Consociación PWD: Suelos sobre sedimentos coluvioaluviales mixtos en lomas; superficiales con texturas medias y moderadamente finas, bien e imperfectamente drenados, moderada y muy fuertemente ácidos, fertilidad natural baja; con pendientes entre 25 y 50% y grado severo de erosión, para una fase e₃; el contenido taxonómico es *Typic Ustorthents* (80%) y la inclusión de *Typic Haplustolls* (20%) y la unidad cartográfica es PWD_{e3}.

Asociación PWE: suelos sobre sedimentos coluvio aluviales medios y finos de glaci; profundos y superficiales; texturas gruesas y finas, bien y moderadamente bien drenados, ligera y moderadamente ácidos, fertilidad natural alta y muy alta; con pendiente entre 0 y 3% y grado de erosión ligero, para la fase a1 y unidad cartográfica PWEa1 y contenido taxonómico *Fluventic Haplustepts* (50%); *Typic Haplusterts* (30%) y la inclusión *Fluventic Haplustolls* (20%).

Complejo PWF: suelos sobre suelos sobre sedimentos coluvioaluviales medios y gruesos en vallecitos; profundos y moderadamente profundos, texturas gruesas y moderadamente finas, excesiva y moderadamente bien drenados, moderada y ligeramente ácidos, fertilidad natural baja y moderada; el contenido taxonómico es *Typic Ustipsamments* (%0%) y *Aquic Ustifluvents* (50%). Con una pendiente entre el 0 y el 3%, para una fase a y una unidad cartográfica PWFa.

De la revisión anterior, para el Cesar se tiene que, los suelos presentan limitantes debidas principalmente a:

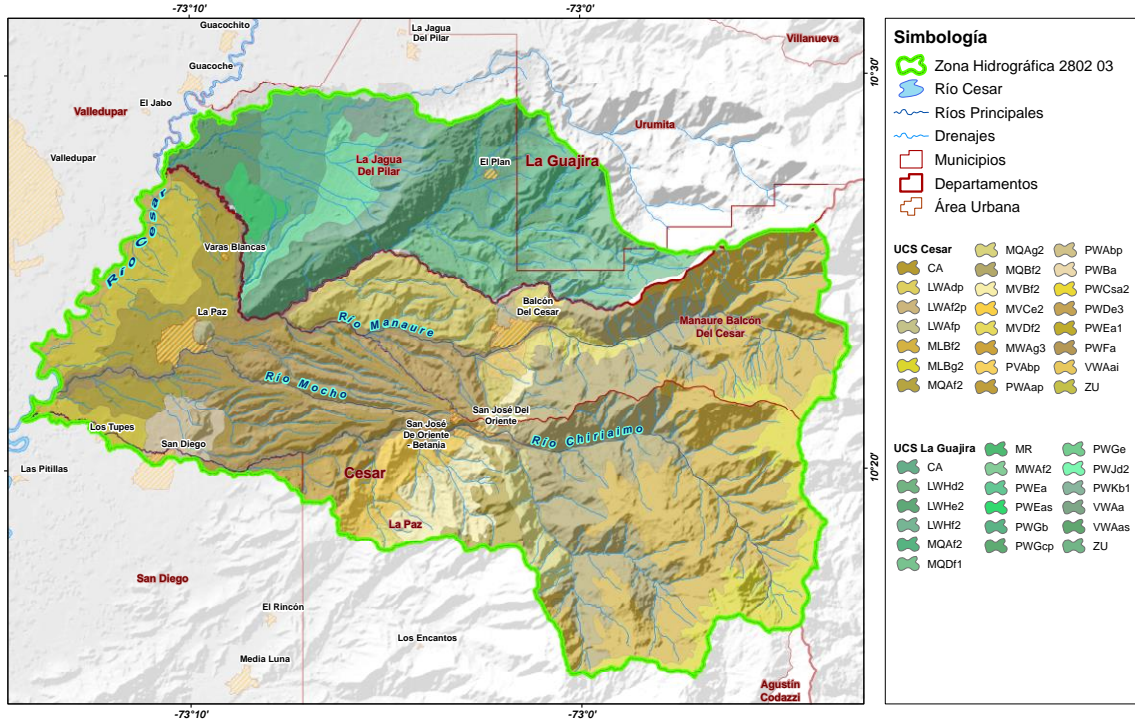
- Profundidad efectiva: porque son suelos muy superficiales y superficiales.
- Tienen porcentajes importantes de pedregosidad en superficie y en profundidad, siendo una limitante importante para el laboreo.
- Tienen altas pendientes que propician la erosión por escorrentía en época de lluvia y la erosión por viento en época seca, presentando erosión moderada.
- Presentan déficit de humedad debido al clima ambiental, pues la mayor parte del área está en clima cálido seco y muy seco, propiciando la salinidad y la necesidad de riego.
- Algunos suelos tienen alta saturación de aluminio, otros presentan altos contenidos de sodio, incidiendo en la fertilidad.
- Los suelos sobre las zonas planas presentan inundaciones y encharcamientos prolongados y tienen drenaje natural muy pobre.

Las condiciones anteriores permiten una clasificación de uso y capacidad del suelo en las clases agrológicas de la 3 a la 8, es decir, son suelos con limitaciones moderadas a extremadamente severas debidas a déficit de humedad, clima, profundidad efectiva, pedregosidad, algunos con alta contenido de sodio y otros con alto contenido de aluminio. La Figura 4-26 que también fue reconstruida para este POMCA con la ayuda de las herramientas del sistema de información geográfica, muestra la clasificación por capacidad de uso a escala 1:100.000 del IGAC (2017).

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-26. Capacidad de uso del suelo del estudio general de suelos



Fuente: Los Autores, Modificado de información del IGAC a escala 1:100000 (2017).

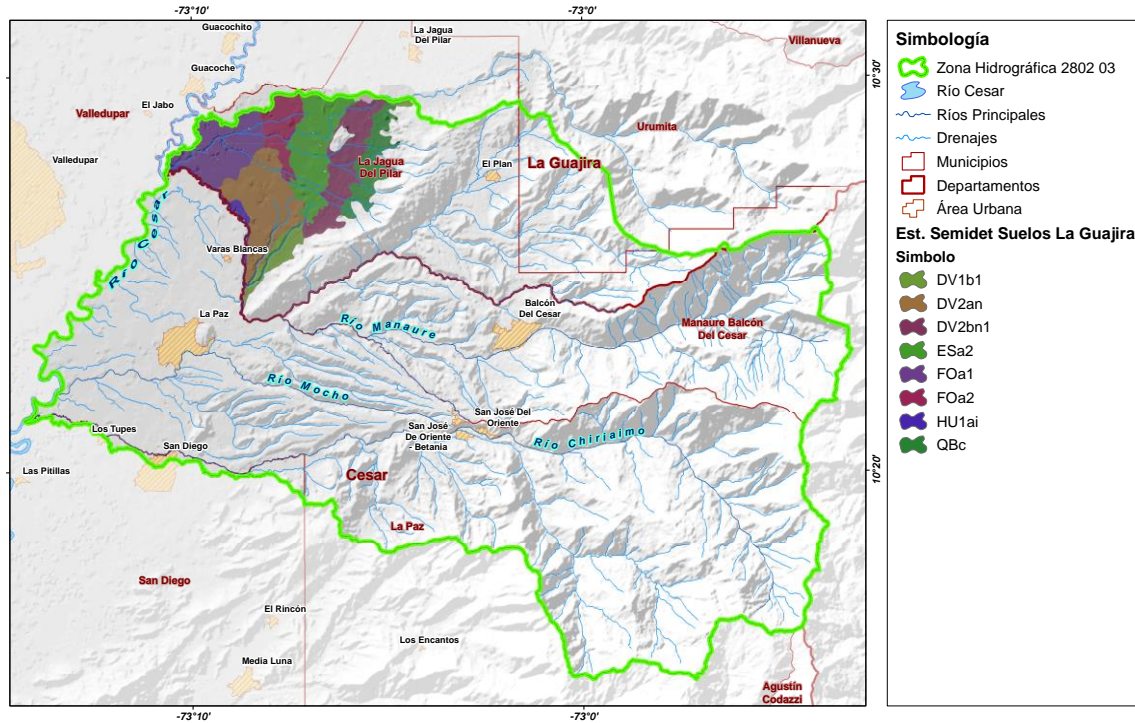
- **Revisión de la cartografía de suelos del sector de la Guajira.**

Los suelos correspondientes al sector de la Guajira, pertenecen a las Consociaciones Dios Verá 1 (DV1) Dios verá (DV2) (Ver Figura 4-27).

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-27. Suelos semidetallados de La Guajira



Fuente: Los Autores, Modificado del estudio de suelo semidetallado del IGAC a escala 1:100000 (2017).

La consociación DV1 son suelos Typic Haplustepts familia esquelética francosa, semiactiva, isohipertérmica; ubicado en las estribaciones de la Serranía del Perijá; con suelos formados a partir de la meteorización de rocas sedimentarias clásticas de origen coluvioaluvial, sobre abanicos en terraza; en clima cálido seco y precipitación inferior a 1000 mm anuales; son suelos con limitantes debidos a pedregosidad superficial y en profundidad, con texturas arcillosas y franco limosas con gravilla; con pendientes desde 1% al 12% y erosión ligera y moderada para tener las fases DV1a, DV1a1, DV1b, DV1b1, DV1c1 y DV1c2. Los limitantes para el uso y manejo son la pedregosidad que limita la mecanización y la distribución de lluvias que condicionan las actividades agrícolas.

La consociación DV2 son Typic calciustolls, familia fina activa isohipertérmica; ubicados en piedemonte, sobre abanicos recientes, derivados a partir de sedimentos de coluvioaluviales, moderadamente finos calcáreos, moderadamente profundos y bien drenados; en bosque seco tropical con pp promedio entre 800 y 1000 mm al año; con pendientes entere el 1 y el 12 %, grado de erosión ligera a moderada y presencia de sodio, para las fases DV2an, DV2an1, DV2bn, DV2bn1, DV2bn2 y DV2cn1.

El uso del suelo ha generado procesos erosivos que condiciona el uso actual a ganadería extensiva en pasturas degradadas de baja productividad. Los suelos tienen como limitante

la baja retención de humedad, la baja precipitación y altos contenidos de sodio a partir de los 55 cm de profundidad.

4.2.1.9. Cobertura y usos de la tierra

De acuerdo con las indicaciones de la guía para la formulación del POMCA, el estudio de coberturas y uso de la tierra tiene ocho objetivos: el primero busca determinar las coberturas de la tierra (Corine Land Cover) a escala 1:25.000; el segundo determina el uso de la tierra en la subzona hidrográfica a escala también a 1:25.000; el tercero desarrolla un análisis multitemporal de coberturas de la tierra; el cuarto realiza una caracterización especial de la vegetación natural relictual de la subzona hidrográfica; el quinto calcula la presión de la población sobre los diferentes tipos de cobertura naturales; el sexto calcula y analiza el índice de ambiente crítico, el séptimo calcula el índice de estado actual de las coberturas naturales, y el octavo y último define medidas de protección de la subzona hidrográfica por ser una subzona abastecedora de acueducto.

En función del análisis situacional de la fase de aprestamiento, y con base en la información disponible hasta la entrega de este documento, se hace a continuación un prediagnóstico de la cobertura de la tierra, del uso del suelo. Además, se presentan los adelantos en materia de análisis multitemporal de coberturas de la tierra.

- **Determinación de las coberturas de la tierra (Corine Land Cover) en la subzona hidrográfica a escala 1:25.000.**

Para realizar la determinación de las coberturas de la tierra actuales en la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure se revisó información de línea base correspondiente a estudios previos contenidos en las bases de datos de CORPOCESAR Y CORPOGUAJIRA.

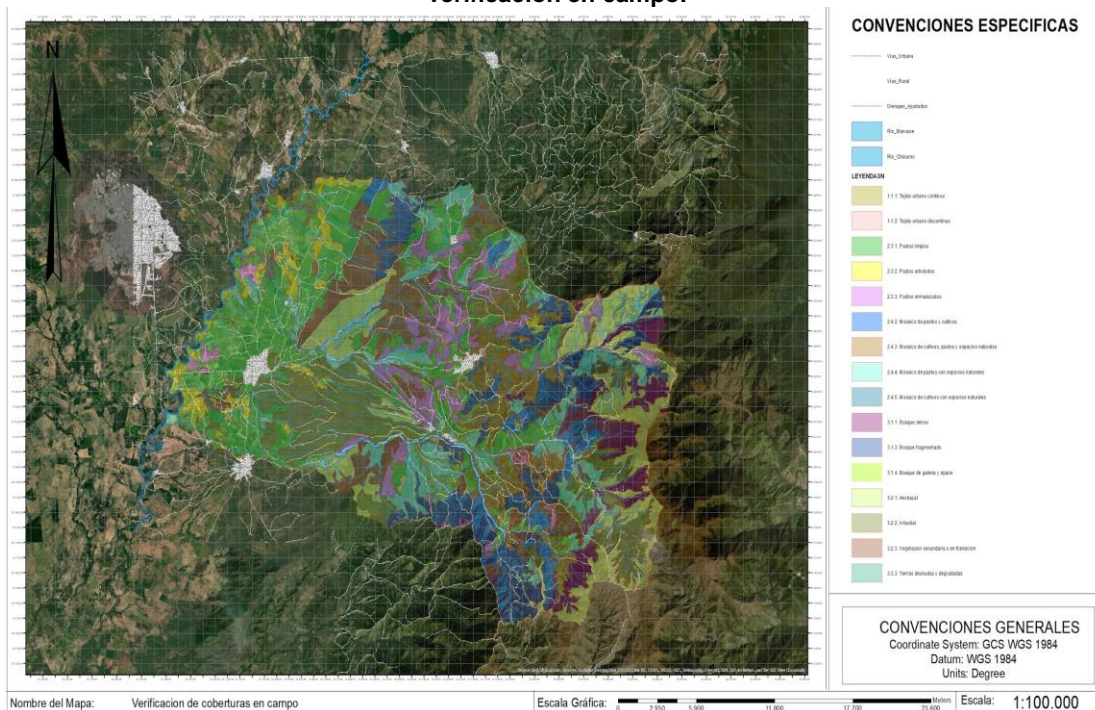
Adicionalmente se revisó la disponibilidad de imágenes satelitales tipo Landsat, Sentinel, RapidEye y UltraCam en diferentes instituciones (IGAC, IDEAM, IAvH, entre otros), a partir de las cuales se está construyendo una geodatabase donde se registran los datos de origen para cada imagen. Cada imagen es verificada para determinar si es válido o no realizar su ortorectificación.

Entonces, tomando como base el límite de la subzona hidrográfica y el Shapefile de coberturas y uso de tierras 2010-2012 escala 1:100000 con leyenda Corine Land Cover (CLC) nivel 3 obtenido a través del Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), se construyó, con el apoyo de las herramientas del sistema de información geográfica, un mapa preliminar de cobertura de la tierra que también fue utilizado para planificar los trabajos de campo de verificación de coberturas tomando como base también la imagen Digital Globe 2015. Como resultado fue posible identificar los 16 diferentes tipos de coberturas que se relacionan en la Figura 4-28 y se detalla en la .

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-28. Mapa de Coberturas Vegetales construido para la fase de aprestamiento y para verificación en campo.



Fuente: Los Autores con base en información obtenida del Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) - imagen Digital Globe 2015.

Tabla 4-46. Identificación preliminar y extensión de las coberturas vegetales principales presentes en la subzona hidrográfica Chiriamo y Manaure a escala 1:100.000

Coberturas vegetales Nivel 3 IGAC	Área (Ha)	%
3.1.3. Bosque fragmentado	5163,38	8,13%
2.3.1. Pastos limpios	13787,14	21,72%
3.1.4. Bosque de galería y ripario	1426,34	2,25%
1.1.1. Tejido urbano continuo	361,67	0,57%
2.3.2. Pastos arbolados	1972,90	3,11%
2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	5097,20	8,03%
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	6424,28	10,12%
3.2.2. Arbustal	7630,03	12,02%
3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	5427,93	8,55%
3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	94,48	0,15%
2.3.3. Pastos enmalezados	4088,35	6,44%
3.2.1. Herbazal	6896,24	10,86%
2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	2338,39	3,68%
1.1.2. Tejido urbano discontinuo	36,54	0,06%
3.1.1. Bosque denso	2736,94	4,31%
Total área	63481,81	100,00%

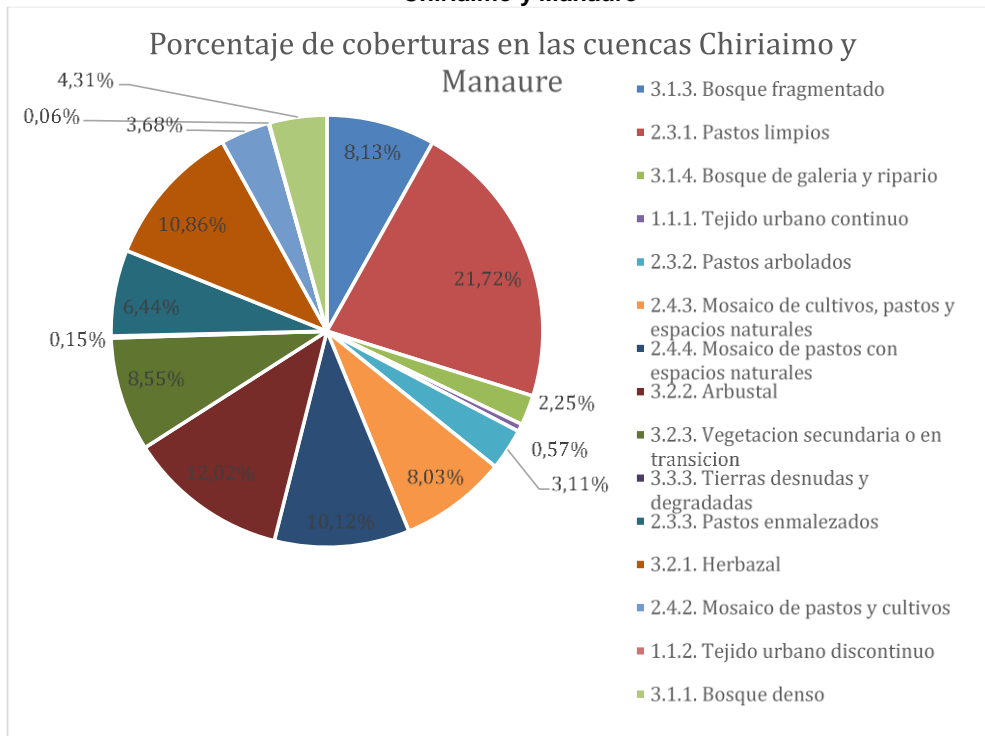
Fuente: Los Autores con información del Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) - imagen Digital Globe 2015.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA. FASE DE APRESTAMIENTO



Realizando el análisis preliminar de coberturas vegetales se encuentra que la cobertura con mayor área en la subzona hidrográfica es la de pastos limpios con 13787.14 Ha, que equivale al 21% del área total, seguida de los arbustales y de los herbazales con 7630,03 y 6896.24 Ha equivalente al 12.02 y 10.86% respectivamente, adicionalmente con un área similar a la del herbazal se encuentran los mosaicos de pastos con espacios naturales con 6424.28 Ha que corresponden al 10.12% del área total. Y finalmente con menos del 10% se encuentran las demás coberturas vegetales (Ver Figura 4-29).

Figura 4-29. Coberturas presentes con base en la información secundaria en las microcuencas Chiriamo y Manaure



Fuente: Los Autores (2019)

Este mapa será afinado contrastándolo con las imágenes satelitales disponibles correspondientes al último periodo de análisis. Mediante verificación de campo se llevará a la leyenda CLC de nivel 4 y 5 de detalle acorde a la escala 1:25000 dependiendo del tipo de cobertura.

- **Determinación de los usos de la tierra en la subzona hidrográfica a escala 1:25.000.**

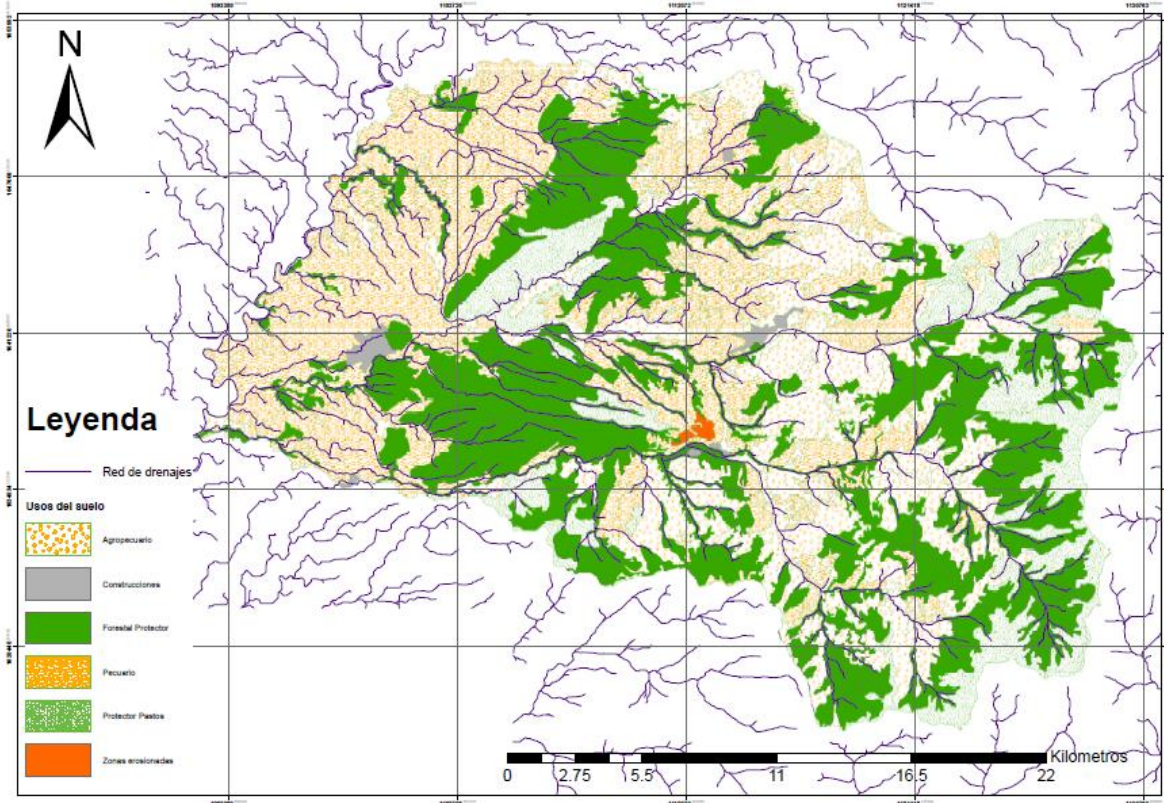
Respecto a los usos de suelo se observa que en la subzona hidrográfica el uso principal es el forestal protector con 22384.62 Ha equivalente al 35.26% del área de referencia, seguido del uso pecuario con 19848.4 Ha que corresponde al 31.27% de la subzona hidrográfica.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Adicionalmente está el uso agropecuario con 13859.86 Ha correspondiente al 21.83% del área total de la subzona hidrográfica y el uso protector en pastos naturales con 6896.24 Ha que equivale al 10.86% del área de la subzona hidrográfica. Finalmente, con menos del 1% se encuentran los demás usos (Ver Figura 4-29, Tabla 4-47 y Figura 4-30).

Figura 4-30. Mapa Usos de suelo a partir de la información secundaria obtenida



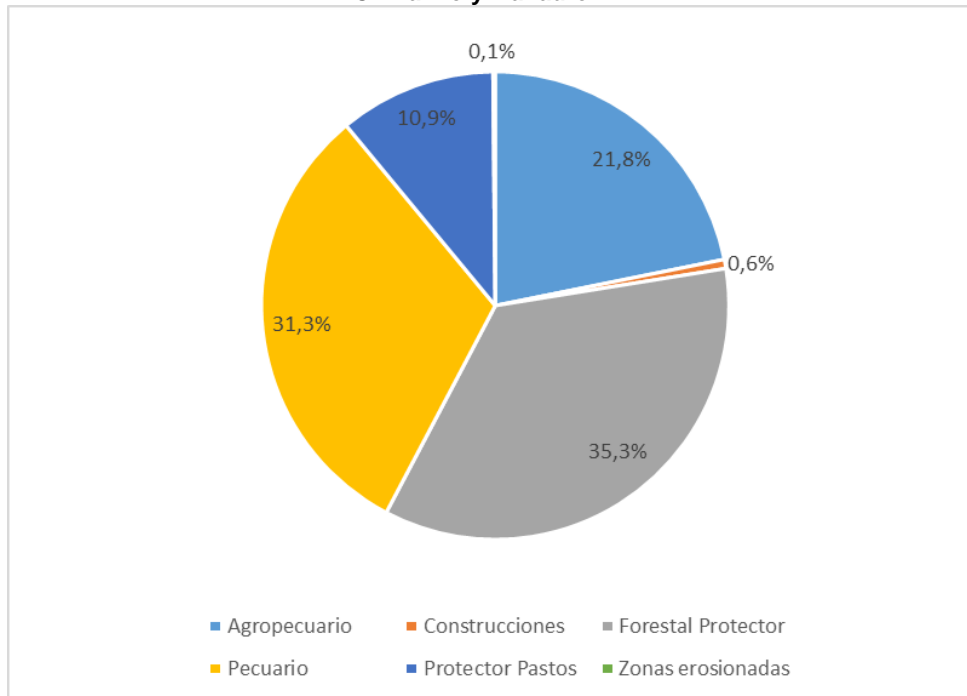
Fuente: Los Autores, con base en información existente (2019).

Tabla 4-47. Identificación preliminar de los usos de suelo predominantes en la subzona hidrográfica Chiriamo y Manaure según información secundaria

TIPO DE USO	Área Ha	%
Agropecuario	13859,86	21,83%
Construcciones	398,21	0,63%
Forestal Protector	22384,62	35,26%
Pecuario	19848,4	31,27%
Protector Pastos	6896,24	10,86%
Zonas erosionadas	94,48	0,15%
Total Área	63481,81	100,00%

Fuente: Los Autores (2019).

Figura 4-31. Usos de suelo presentes con base en la información secundaria en las microcuencas Chiriamo y Manaure



Fuente: Los Autores (2019).

- Análisis multitemporal de cobertura de la tierra**

Dentro del análisis multitemporal de coberturas a realizar, se observan dificultades en la disponibilidad de imágenes satelitales con resoluciones mayores a 10 m, año a año, a partir del año 2009, como lo pide la guía del POMCA. Por este motivo se ha planteado realizar este análisis cada 3 años a partir del año 2009. En este caso se hará uso de la siguiente información satelital que se relacionan en la Tabla 4-48.

Tabla 4-48. Selección previa de imágenes para el análisis multitemporal de coberturas

Sensor	Intervalos longitud de onda (µm)	Tamaño de pixel (m)
Landsat 8		
1 Coastal Aerosol	300	30
2 Azul	450 – 510	30
3 Verde	530 – 590	30
4 Rojo	640 – 670	30
5 Infrarojos	850 – 880	30
6 SWIR 1	1570 - 1650	30
7 SWIR 2	2110 – 2290	30
8 Pancromatica	500 - 680	30
9 Cirrus	1360 – 1380	30
10 Infrarojos Térmicos 1	10600 - 11190	30
11 Infrarojos Térmicos 2	11500 - 12510	30

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

En el caso de ser necesario un análisis temporal anterior al año 2013 se cuenta con disponibilidad de usar el sensor Landsat 7, se tiene disponibilidad de imágenes desde septiembre de 2009 con una revisita de 16 días.

Sensor	Intervalos longitud de onda (μm)	Tamaño de pixel (m)
Landsat 7		
1 Azul	450 - 520	30
2 Verde	520 - 600	30
3 Rojo	630 - 690	30
5 SWIR 1	1550 - 1750	30
7 SWIR 2	2090 - 2350	30
8 Pancromática	520 - 900	15

En este sensor los meses con imágenes inferiores al 10% son:

- 2018: dic – mar – ene
- 2017: ene
- 2016: mar – feb – ene
- 2015: ago – mar
- 2014: dic – jul – feb – mar – ene
- 2013: ene – dic
- 2012: dic – feb – ene
- 2011: sep
- 2009: dic – nov - sep

Fuente: Los Autores (2019).

4.2.1.10. Caracterización de vegetación y flora

De acuerdo con las indicaciones de la Guía Técnica para la formulación de POMCA, en este punto se deben identificar la vegetación y flora sobre áreas escasamente intervenidas o relictuales que se consideren de importancia para la conservación y restauración de los ecosistemas. Igualmente, la guía recomienda que la identificación de la vegetación y flora sobre las áreas escasamente intervenidas o relictuales, debe realizarse con base en inventarios existentes, consulta de base de datos del Instituto de Investigación Alexander von Humboldt y mediante la metodología de evaluación ecológica rápida (EER). Finalmente, la guía solicita que una vez realizado el inventario se identificarán las especies que se encuentran en algún grado de amenaza, endémicas, o en peligro de extinción.

A continuación, se hace un diagnóstico preliminar de los aspectos antes mencionados a partir de la información existente. En ese sentido se inició por realizar un ejercicio que apuntó a identificar de forma preliminar, las áreas de la subzona hidrográfica escasamente intervenidas o relictuales, luego se hizo una revisión bibliográfica que buscó identificar y describir, según la información disponible, y en términos generales, la vegetación y flora de la subzona hidrográfica. Por último, se desataron las especies que actualmente son reconocidas en algún grado de amenaza, endémicas, o en peligro de extinción.

- **Identificación preliminar de las áreas de la subzona hidrográfica escasamente intervenidas o relictuales.**

Las localidades de muestreo dentro de unidades de vegetación se seleccionaron mediante inspección visual de la imagen y su correspondiente mapa de polígonos desconocidos; mediante criterios basados en representatividad, valor biológico conocido o sospechado, accesibilidad, proximidad a otros terrenos diferentes, nivel de amenazas y disponibilidad de información.

Siguiendo los criterios antes mencionados y tomando como base el mapa preliminar de cobertura de la tierra que se muestra en la Figura 4-28, en total se seleccionaron tres zonas potenciales para el muestreo de campo y análisis de información secundaria.

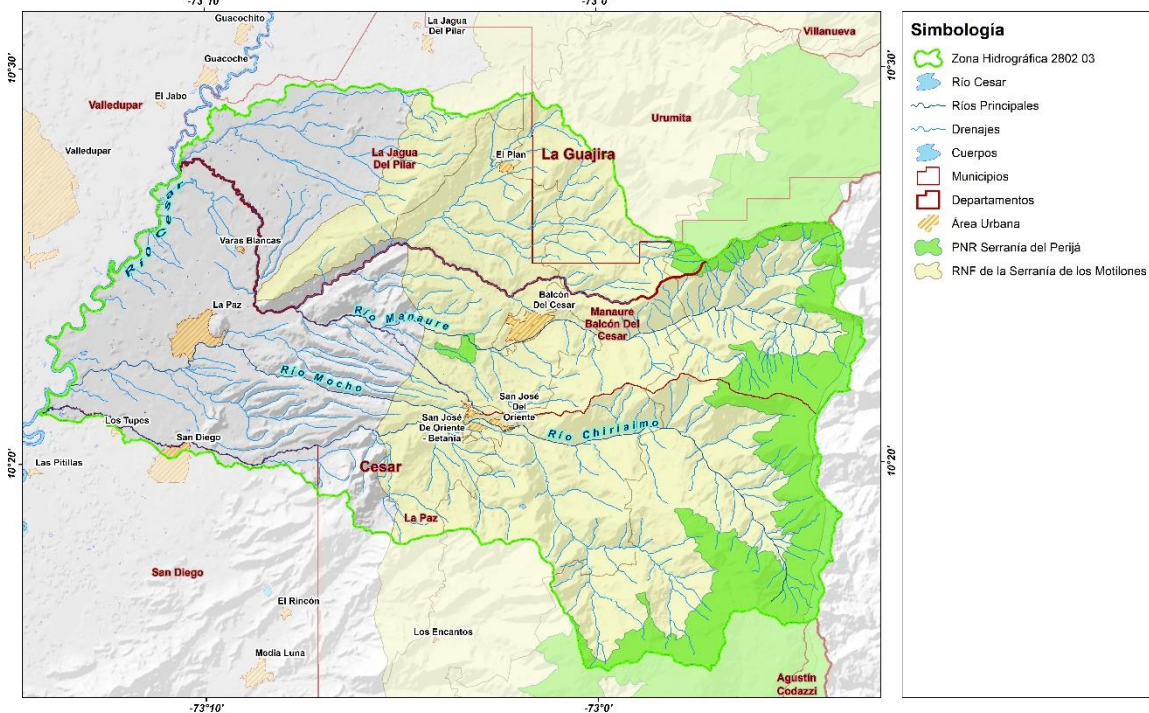
No se seleccionaron puntos de muestreo en el territorio del Parque Natural Regional Serranía del Perijá declarado por medio del Acuerdo No 021 del 16 de diciembre de 2016 (Ver polígono verde en la Figura 4-32), ni en el territorio de la Reserva Nacional Forestal de la Serranía de los Motilones declarada por medio de la Ley segunda de 1959 (Ver polígono amarillo la Figura 4-32), debido a que la primera cuenta con información suficiente en materia de vegetación y flora levantada en el marco de los estudios adelantados para el proceso de declaración del parque, y la segunda porque también cuenta con información suficiente levantada en el marco del proceso de formulación de la PROPUESTA PARTICIPATIVA PARA EL ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE RESERVA FORESTAL DE LOS MOTILONES EN LA SERRANÍA DE PERIJÁ — FASE 1.

No obstante, se definieron unos puntos de verificación dentro del área de la reserva nacional forestal de la Serranía de los Motilones, esto con el fin de verificar las especies vegetales, como lo recomienda la guía POMCA.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-32. Mapa de áreas seleccionadas para el muestreo de vegetación y fauna.



Fuente: Los Autores con base en información de Parques Nacionales Naturales de Colombia (2019).

- **Identificación y descripción, según la información disponible, y en términos generales, de la vegetación y flora de la subzona hidrográfica.**

La presente revisión tiene como objetivo rescatar los aspectos relevantes e históricos referentes a estudios la vegetación en el área de la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure, así como los principales resultados acerca de su composición florística y estructura. A partir de inventarios existentes de la flora tanto terrestre como acuática, y consulta de la base de datos del Instituto de Investigación Alexander von Humboldt.

Una de las principales características de Colombia es su diversidad geográfica, dada su posición latitudinal y su sistema cordillerano andino, que la dota de diferentes pisos climáticos, diversidad de suelos, paisajes, fauna y flora; al presentar una alta variedad geográfica, es uno de los países que presenta mayor cantidad de tipos de ecosistemas, incluyendo el bosque seco tropical, bosque andino y, los ecosistemas de páramo (Andrade, 2011).

Entre los años 1938 y 1944, en el siglo XX, Oscar Haught realizó las primeras colecciones de plantas vasculares en zonas bajas de la Serranía, colectando ejemplares en las vías de acceso a los departamentos de la guajira y cesar; pero no fue sino hasta mediados del año

1945 que Martín Lawrence Grant, en el marco de la Expedición U.S.D.A. Cinchona Mission, realizó las primeras colecciones de plantas de los páramos de la Serranía de Perijá, en los límites entre Colombia y Venezuela, y en la zona norte de la Serranía (Rivera-Díaz, 2007).

Rivera-Díaz (2007), resalta la importancia biótica de la Serranía, mencionando que ésta empezó a tener auge en el año 1959, cuando tuvieron inicio dos grandes expediciones, la de Rafael Romero Castañeda al iniciar el año (entre 3 al 17 de marzo), y la de José Cuatrecasas y Romero Castañeda al finalizar el año (entre el 4 y el 17 de noviembre). La primera expedición mencionada, adicionó nuevos sectores a la Serranía (Sabana Rubia, páramo El Avión, Cerro Venado y San Antonio), mientras que en la segunda expedición se ampliaron las colecciones de la zona de páramo, añadiendo los sectores de Cerro del Gringo y Floridablanca. Cabe resaltar que la mayor parte del material recolectado en la expedición de José Cuatrecasas y Romero Castañeda, está a disposición de la comunidad científica en el Herbario Nacional Colombiano.

Según Rivera-Díaz (2007), las colecciones realizadas en los trabajos de Hermes Cuadros y Alwin Gentry entre 1985 y 1993, fueron las que llevaron a Phillis & Raven (1997), a proponer tres grandes sectores de la Serranía que servirían para realizar monitoreo de biodiversidad: el Cerro del Espejo, Manaure y Sabana Rubia. Algunos de los sectores mencionados fueron utilizados en estudios posteriores, para la realización de puntos de monitoreo de biodiversidad como lo propuso Phillis y Raven en 1997.

Rivera y Fernández-Alonso (2003), mencionan que la Serranía empieza a cobrar importancia cuando diversos autores establecen la existencia de factores claves como el alto grado de endemismo en la zona y la necesidad de realizar una caracterización botánica. En la última década se han realizado una serie de trabajos sobre la flora y la vegetación existente en la Serranía del Perijá. Estos trabajos se inician el año 2001, cuando Henry Arellano-P, en su tesis de grado, realizó una caracterización de la vegetación del sistema andino de la Serranía, zonificando las áreas estudiadas como selvas, matorrales, frailejones y pajonales. En el mismo año, Orlando Rivera-Díaz contribuyó al conocimiento de la flora de la Serranía, caracterizándola y, además, elaborando un catálogo en el que fueron incluidos 1970 táxones de plantas vasculares, agrupados en 825 géneros y 174 familias.

En los últimos años se han realizado importantes aportaciones al conocimiento de la flora y la vegetación de la zona altoandina de la Serranía de Perijá en nuestro país, lo cual en gran parte se debe al convenio de cooperación interinstitucional entre CORPOCESAR y la Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales, instituciones que han liderado estos estudios. Como productos principales de este convenio se presentan los proyectos “Estudio de la diversidad biótica del sistema Andino de Perijá” entre los años 1993 y 1997, “Manejo integral de la zona de páramo de la Serranía de Perijá” entre los años 2005 y 2007, y “Estudio de la fauna y la flora del sector sur de la Serranía, departamento del cesar, en los Municipios de Aguachica, San Martín, San Alberto, González Y Río de Oro” entre los años 2006 y 2008. Dentro del marco de estos tres proyectos, en cuanto a estudios de vegetación y flora, se destacan los aportes de caracterización de la flora por Rivera-Díaz (2007), Rivera-Díaz et al., (2009), Rivera-Díaz y Fernández-Alonso (2003)

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

sobre la flora endémica de la Serranía, y las caracterizaciones de vegetación y ecosistemas realizadas por Rangel (1994), Arellano (2001) y Rangel & Arellano (2007a, 2007b y 2009). Los aportes para la zona sur de la Serranía, en cuanto al conocimiento de la vegetación terrestre por Rangel-Ch (2008).

Por último, Villalba y Vizcaino (2017), realizaron diagnóstico ambiental de la zona alta y media del municipio de Manaure para los factores suelo, agua, aire, fauna y flora. Registrando un total de 192 taxones de plantas vasculares.

Con base en el análisis de los estudios o trabajos antes mencionados se logró obtener los siguientes resultados preliminares sobre la vegetación y flora existente en la zona de la subzona hidrográfica.

Se registra un total de 98 familias de plantas vasculares, distribuidas en 399 especies, de las cuales 53 especies con algún grado de amenaza, 50 especies con importancia comercial y 24 especies endémicas. Las familias más representativas fueron Orchidiaceae con 29 especies, Fabaceae con 26 y Asteraceae con 20. La parte alta de la cuenca presenta el mayor número de especies con 205 especies, seguida de la zona baja, con 135 especies y por último la parte media de la cuenca con 62 especies, cabe resaltar, que algunas especies se encuentran distribuidas en diferentes zonas altitudinales de la subzona hidrográfica.

A continuación, se muestra un listado de la flora que se registra para la zona de estudio, obtenida mediante la revisión bibliográfica y consulta de bases de datos, identificando las especies que se encuentran en algún grado de amenaza, endémicas, valor comercial o en peligro de extinción (Tabla 4-49).

Tabla 4-49. Especies potenciales distribuidas en el área de estudio. C.A: categoría de amenaza; I. Comercial: Importancia Comercial; End: Especies endémicas; NT: Casi amenazada; EN: en peligro; CR: peligro crítico; LC: preocupación menor.

ID	Familia	Especie	C.A	I. Comercial	End
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	NT	Maderable	
2	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>		Maderable	
3	Anemiaceae	<i>Anemia phyllitidis</i>			
4	Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa</i>		Maderable	
5	Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	EN	Maderable	
6	Apocynaceae	<i>Calotropis procera</i>			
7	Apocynaceae	<i>Cascabela thevetia</i>			
8	Apocynaceae	<i>Forsteronia spicata</i>			
9	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>		Ornamental	
10	Apocynaceae	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>			
11	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>			
12	Araceae	<i>Anthurium crassinervium</i>			

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

ID	Familia	Especie	C.A	I. Comercial	End
13	Araceae	<i>Anthurium cubense</i>			
14	Araceae	<i>Anthurium fendleri</i>	LC		
15	Araliaceae	<i>Aralia excelsa</i>			
16	Arecaceae	<i>Copernicia tectorum</i>	NT		
17	Aspleniaceae	<i>Asplenium formosum</i>			
18	Asteraceae	<i>Wedelia calycina</i>			
19	Bignoniaceae	<i>Bignonia aequinoctialis</i>	LC		
20	Bignoniaceae	<i>Bignonia corymbosa</i>	LC		
21	Bignoniaceae	<i>Bignonia magnifica</i>			
22	Bignoniaceae	<i>Callichlamys latifolia</i>	LC		
23	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	LC		
24	Bignoniaceae	<i>Fridericia conjugata</i>			
25	Bignoniaceae	<i>Fridericia dichotoma</i>	LC		
26	Bignoniaceae	<i>Fridericia mollissima</i>			
27	Bignoniaceae	<i>Handroanthus billbergii</i>		Maderable	
28	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	LC	Maderable	
29	Bignoniaceae	<i>Jacaranda caucana</i>	LC		
30	Bignoniaceae	<i>Lundia corymbifera</i>			
31	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	LC	Maderable	
32	Bignoniaceae	<i>Tanaecium selloi</i>			
33	Bignoniaceae	<i>Xylophragma seemannianum</i>	LC		
34	Cactaceae	<i>Hylocereus monacanthus</i>			
35	Cactaceae	<i>Pereskia guamacho</i>			
36	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>			
37	Capparaceae	<i>Capparidastrum frondosum</i>			
38	Capparaceae	<i>Capparidastrum solum</i>			
39	Capparaceae	<i>Cynophalla polyantha</i>			
40	Convolvulaceae	<i>Turbina abutiloides</i>			
41	Ebenaceae	<i>Diospyros nigra</i>			
42	Boraginaceae	<i>Bouyeria cumanensis</i>			
43	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>		Maderable	
44	Boraginaceae	<i>Cordia alba</i>		Maderable	
45	Boraginaceae	<i>Cordia curassavica</i>	LC		
46	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum havanense</i>			
47	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum hondense</i>			

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
 FASE DE APRESTAMIENTO

ID	Familia	Especie	C.A	I. Comercial	End
48	Euphorbiaceae	<i>Acalypha carrascoana</i>			
49	Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	LC		
50	Euphorbiaceae	<i>Acalypha schiedeana</i>			
51	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus longipes</i>			SI
52	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus vitifolius</i>			
53	Euphorbiaceae	<i>Croton caracasanus</i>			
54	Euphorbiaceae	<i>Croton niveus</i>			
55	Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>		Maderable	
56	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i>		Maderable	
57	Fabaceae	<i>Bauhinia glabra</i>			
58	Fabaceae	<i>Calliandra magdalenae</i>			
59	Fabaceae	<i>Calliandra magdalenae var. magdalenae</i>			
60	Fabaceae	<i>Canavalia brasiliensis</i>			
61	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>			
62	Fabaceae	<i>Erythrina berteroana</i>			
63	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	NT	Maderable y frutal	
64	Fabaceae	<i>Machaerium arboreum</i>			
65	Fabaceae	<i>Machaerium biovulatum</i>	LC		
66	Fabaceae	<i>Machaerium isadelphum</i>			
67	Fabaceae	<i>Machaerium moritzianum</i>			
68	Fabaceae	<i>Peltogyne paniculata subsp. pubescens</i>	NT	Maderable	
69	Fabaceae	<i>Peltogyne purpurea</i>	VU	Maderable	
70	Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i>			
71	Fabaceae	<i>Platymiscium pinnatum</i>		Maderable	
72	Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i>		Maderable	
73	Fabaceae	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>		Maderable	
74	Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i>		Maderable	
75	Fabaceae	<i>Senna atomaria</i>			
76	Fabaceae	<i>Sphinga platyloba</i>			
77	Fabaceae	<i>Vachellia macracantha</i>			
78	Boraginaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i>			
79	Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus americanus</i>			
80	Lamiaceae	<i>Vitex compressa</i>		Maderable	
81	Lamiaceae	<i>Vitex cymosa</i>		Maderable	
82	Lauraceae	<i>Persea americana</i>		Frutales	



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

ID	Familia	Especie	C.A	I. Comercial	End
83	Lythraceae	<i>Lafoensia puniceifolia</i>			
84	Malpighiaceae	<i>Hiraea reclinata</i>			
85	Malpighiaceae	<i>Hiraea sanctae-marthae</i>			SI
86	Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>			
87	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>		Maderable	
88	Malvaceae	<i>Helicteres carthagenensis</i>			
89	Malvaceae	<i>Luehea candida</i>			
90	Malvaceae	<i>Pseudobombax maximum</i>		Maderable	
91	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	LC		
92	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum subsp. bolivarense</i>		Maderable	
93	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>		Maderable	
94	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	LC	Maderable y frutales	
95	Myrtaceae	<i>Eugenia rhombea</i>		Frutales	
96	Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i>		Frutales	
97	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia erecta</i>			
98	Orchidaceae	<i>Brassavola nodosa</i>			
99	Orchidaceae	<i>Encyclia cordigera</i>			
100	Orchidaceae	<i>Epidendrum coronatum</i>			
101	Orchidaceae	<i>Galeandra beyrichii</i>			
102	Orchidaceae	<i>Habenaria petalodes</i>			
103	Passifloraceae	<i>Passiflora misera</i>		Frutales	
104	Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i>	LC		
105	Phytolaccaceae	<i>Rivina humilis</i>			
106	Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i>	LC		
107	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i>			
108	Polygalaceae	<i>Securidaca scandens</i>			
109	Polygonaceae	<i>Coccoloba obovata</i>			
110	Polygonaceae	<i>Coccoloba padiformis</i>			
111	Proteaceae	<i>Roupala pseudocordata var. jahnii</i>			
112	Pteridaceae	<i>Pellaea ovata</i>			
113	Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i>			
114	Rubiaceae	<i>Chomelia spinosa</i>			
115	Rubiaceae	<i>Rondeletia purdiei</i>			
116	Rubiaceae	<i>Simira cesariana</i>			SI
117	Rutaceae	<i>Amyris ignea</i>			



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

ID	Familia	Especie	C.A	I. Comercial	End
118	Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i>		Frutales	
119	Sapindaceae	<i>Melicoccus oliviformis</i>		Frutales	
120	Sapindaceae	<i>Paullinia turbacensis</i>			
121	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>		Industrial	
122	Sapindaceae	<i>Serjania atrolineata</i>			
123	Sapindaceae	<i>Serjania rhombea</i>			
124	Sapindaceae	<i>Thinouia myriantha</i>			
125	Sapotaceae	<i>Pradosia colombiana</i>			
126	Solanaceae	<i>Cestrum scandens</i>			
127	Solanaceae	<i>Solanum colombianum</i>	LC	Frutales	
128	Passifloraceae	<i>Turnera subulata</i>			
129	Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>			
130	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	LC		
131	Verbenaceae	<i>Lantana achyranthifolia</i>			
132	Verbenaceae	<i>Lippia americana</i>	LC		
133	Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i>	LC		
134	Zygophyllaceae	<i>Bulnesia arborea</i>	EN	Maderable	
135	Acanthaceae	<i>Aphelandra phlogea</i>			
136	Amaranthaceae	<i>Alternanthera sessilis</i>			
137	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>			
138	Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i>			
139	Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa var. spiculigera</i>			
140	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i>			
141	Anemiaceae	<i>Anemia phyllitidis</i>			
142	Anemiaceae	<i>Anemia villosa</i>			
143	Araceae	<i>Anthurium martae</i>			
144	Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>			
145	Aspleniaceae	<i>Asplenium abscissum</i>			
146	Aspleniaceae	<i>Asplenium raddianum</i>			
147	Asteraceae	<i>Alloispermum pachensis</i>			
148	Asteraceae	<i>Calea perijaensis</i>			SI
149	Asteraceae	<i>Erigeron bonariensis</i>			
150	Asteraceae	<i>Fleischmannia microstemon</i>			
151	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i>			
152	Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i>	LC		

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

ID	Familia	Especie	C.A	I. Comercial	End
153	Cyperaceae	<i>Bulbostylis capillaris</i>			
154	Dryopteridaceae	<i>Didymochlaena truncatula</i>			
155	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea glandulosa</i>			
156	Dryopteridaceae	<i>Megalastrum pulverulentum</i>			
157	Dryopteridaceae	<i>Phanerophlebia juglandifolia</i>			
158	Dryopteridaceae	<i>Polystichum hartwegii</i>			
159	Ericaceae	<i>Vaccinium corymbodendron</i>			
160	Fabaceae	<i>Crotalaria micans</i>	LC		
161	Fabaceae	<i>Machaerium cobanense</i>			
162	Gesneriaceae	<i>Gloxinia erinoides</i>			
163	Gesneriaceae	<i>Kohleria hirsuta</i>			
164	Lycopodiaceae	<i>Huperzia taxifolia</i>			
165	Malpighiaceae	<i>Diplopterys lucida</i>			
166	Malpighiaceae	<i>Hiraea cephalotes</i>			
167	Malvaceae	<i>Sida glomerata</i>	LC		
168	Melastomataceae	<i>Monochaetum cinereum</i>			SI
169	Orchidaceae	<i>Bletia candida</i>			
170	Orchidaceae	<i>Corymborkis flava</i>			
171	Orchidaceae	<i>Dimerandra emarginata</i>			
172	Orchidaceae	<i>Epidendrum leucochilum</i>			
173	Orchidaceae	<i>Epidendrum xanthinum</i>			
174	Orchidaceae	<i>Habenaria armata</i>			
175	Orchidaceae	<i>Habenaria monorrhiza</i>			
176	Orchidaceae	<i>Habenaria trifida</i>			
177	Orchidaceae	<i>Microchilus procerus</i>			SI
178	Orchidaceae	<i>Oncidium ornithocephalum</i>			
179	Orchidaceae	<i>Pleurothallis microcardia</i>			
180	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma oblonga</i>		Maderable	
181	Primulaceae	<i>Parathesis adenanthera</i>			
182	Pteridaceae	<i>Myriopteris moritziana</i>			
183	Pteridaceae	<i>Myriopteris notholaenoides</i>			
184	Pteridaceae	<i>Cheilanthes obducta</i>			
185	Pteridaceae	<i>Pteris leptophylla</i>			
186	Rubiaceae	<i>Guettarda crispiflora subsp. sabiceoides</i>			
187	Rubiaceae	<i>Hoffmannia nicotianifolia</i>			



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
 FASE DE APRESTAMIENTO

ID	Familia	Especie	C.A	I. Comercial	End
188	Rubiaceae	<i>Notopleura macrophylla</i>			
189	Rubiaceae	<i>Notopleura uliginosa</i>			
190	Rubiaceae	<i>Psychotria fortuita</i>			
191	Rubiaceae	<i>Spermacoce remota</i>			
192	Sapindaceae	<i>Billia rosea</i>			
193	Solanaceae	<i>Cuatresia riparia</i>			
194	Solanaceae	<i>Solanum chrysotrichum</i>		Frutales	
195	Urticaceae	<i>Cecropia telenitida</i>	LC		
196	Urticaceae	<i>Phenax hirtus</i>			
197	Acanthaceae	<i>Habracanthus puberulus</i>			
198	Acanthaceae	<i>Stenostephanus syscius</i>			SI
199	Adoxaceae	<i>Viburnum tinoides</i>			
200	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea bredemeyerana</i>			
201	Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i>			
202	Apiaceae	<i>Eryngium humboldtii</i>			
203	Apiaceae	<i>Perissocoeleum phylloideum</i>			
204	Aquifoliaceae	<i>Ilex kunthiana</i>			
205	Araceae	<i>Anthurium humboldtianum</i>			
206	Araceae	<i>Anthurium martae</i> Croat & Castaño			
207	Araceae	<i>Anthurium oxybelium</i>	LC		
208	Araliaceae	<i>Oreopanax capitatus</i>			
209	Araliaceae	<i>Oreopanax fontqueranus</i>			SI
210	Arecaceae	<i>Ceroxylon ceriferum</i>	EN		
211	Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>			
212	Arecaceae	<i>Geonoma orbignyana</i>	NT		
213	Asphodelaceae	<i>Excremis coarctata</i>			
214	Aspleniaceae	<i>Asplenium serra</i>			
215	Asteraceae	<i>Achyrocline bogotensis</i>			
216	Asteraceae	<i>Ageratina cuatrecasasii</i>			
217	Asteraceae	<i>Baccharis nitida</i>	LC		
218	Asteraceae	<i>Diplostephium grantii</i>			
219	Asteraceae	<i>Diplostephium perijaense</i>			SI
220	Asteraceae	<i>Espeletia perijaensis</i>	CR		
221	Asteraceae	<i>Jaramilloa hylibates</i>			SI
222	Asteraceae	<i>Lourteigia stoechadifolia</i>			SI





El futuro es de todos

Gobierno de Colombia



El emprendimiento es de todos

Minhacienda



El ambiente es de todos

Minambiente



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.

FASE DE APRESTAMIENTO



ID	Familia	Especie	C.A	I. Comercial	End
223	Asteraceae	<i>Pentacalia perijaensis</i>			
224	Asteraceae	<i>Pentacalia polymera</i>			
225	Asteraceae	<i>Paragynoxys martingrantii</i>			SI
226	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium domingense</i>			
227	Asteraceae	<i>Sigesbeckia jorullensis</i>			
228	Asteraceae	<i>Steiractinia ocanensis</i>			SI
229	Asteraceae	<i>Stevia lucida</i>			
230	Begoniaceae	<i>Begonia confinis</i>			
231	Begoniaceae	<i>Begonia cucullata</i>			
232	Begoniaceae	<i>Begonia foliosa</i>	LC		
233	Begoniaceae	<i>Begonia gamolepis</i>			
234	Begoniaceae	<i>Begonia magdalenae</i>			SI
235	Berberidaceae	<i>Berberis glauca</i>			
236	Berberidaceae	<i>Berberis lutea</i>			
237	Berberidaceae	<i>Berberis tabiensis</i>			SI
238	Brassicaceae	<i>Cardamine africana</i>			
239	Bromeliaceae	<i>Puya grantii</i>	CR		SI
240	Bromeliaceae	<i>Puya sanctae-martae</i>			SI
241	Brunelliaceae	<i>Brunellia integrifolia</i>			
242	Buxaceae	<i>Styloceras laurifolium</i>	LC		
243	Calceolariaceae	<i>Calceolaria adenocalyx</i>			
244	Calceolariaceae	<i>Calceolaria trichanthera</i>			
245	Campanulaceae	<i>Centropogon ferrugineus</i>			
246	Campanulaceae	<i>Siphocampylus lucifer</i>			
247	Cardiopteridaceae	<i>Citronella costaricensis</i>			
248	Cardiopteridaceae	<i>Citronella silvatica</i>			
249	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum colombianum</i>			
250	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum crenatum</i>			
251	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i>			
252	Clethraceae	<i>Clethra fimbriata</i>			
253	Clusiaceae	<i>Clusia alata</i>			SI
254	Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i>	LC		
255	Coriariaceae	<i>Coriaria ruscifolia</i>			
256	Crassulaceae	<i>Echeveria bicolor</i>			
257	Crassulaceae	<i>Echeveria quitensis</i>			



UNION TEMPORAL
POMCA 2019

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

ID	Familia	Especie	C.A	I. Comercial	End
258	Cunoniaceae	<i>Weinmannia pinnata</i>			
259	Cyatheaceae	<i>Cyathea squamipes</i>			
260	Cyperaceae	<i>Uncinia hamata</i>			
261	Cyperaceae	<i>Carex jamesonii</i>	LC		
262	Cyperaceae	<i>Carex pichinchensis</i>	LC		
263	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>			
264	Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>			
265	Dryopteridaceae	<i>Dryopteris wallichiana</i>			
266	Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>			
267	Ericaceae	<i>Bejaria aestuans</i>			
268	Ericaceae	<i>Bejaria nana</i>			
269	Ericaceae	<i>Bejaria resinosa</i>			
270	Ericaceae	<i>Gaultheria buxifolia</i> var. <i>elassantha</i>			
271	Ericaceae	<i>Gaultheria buxifolia</i>			
272	Ericaceae	<i>Gaultheria erecta</i>			
273	Ericaceae	<i>Gaylussacia buxifolia</i>			
274	Ericaceae	<i>Macleania rupestris</i>			
275	Ericaceae	<i>Gaultheria myrsinoides</i>			
276	Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i>			
277	Escalloniaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i>			
278	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>			
279	Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i>			
280	Fabaceae	<i>Chamaecrista glandulosa</i> var. <i>flavicomis</i>	LC		
281	Fabaceae	<i>Haematoxylum brasiletto</i>			
282	Geraniaceae	<i>Geranium holosericeum</i>			
283	Gesneriaceae	<i>Kohleria inaequalis</i>			
284	Hypericaceae	<i>Hypericum baccharoides</i>			
285	Hypericaceae	<i>Hypericum juniperinum</i>			
286	Hypericaceae	<i>Hypericum laricifolium</i>			
287	Hypericaceae	<i>Hypericum magdalenicum</i>			
288	Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>			
289	Juncaceae	<i>Luzula gigantea</i>			
290	Lamiaceae	<i>Aegiphila bogotensis</i>	LC		
291	Lamiaceae	<i>Salvia hermesiana</i>			SI
292	Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i>		Industrial	



El futuro es de todos

Gobierno de Colombia



El emprendimiento es de todos

Minhacienda



El ambiente es de todos

Minambiente



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



ID	Familia	Especie	C.A	I. Comercial	End
293	Lauraceae	<i>Ocotea heterochroma</i>		Maderable	
294	Lauraceae	<i>Persea bernardii</i>			
295	Loranthaceae	<i>Gaiadendron punctatum</i>			
296	Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i>			
297	Lycopodiaceae	<i>Phlegmariurus hippurideus</i>			
298	Lycopodiaceae	<i>Phlegmariurus ocananus</i>			
299	Lycopodiaceae	<i>Phlegmariurus reflexus</i>			
300	Lythraceae	<i>Cuphea paradoxa</i>			
301	Malvaceae	<i>Malvaviscus concinnus</i>			
302	Melastomataceae	<i>Chaetolepis alpina</i>			
303	Melastomataceae	<i>Meriania grandidens</i>			
304	Melastomataceae	<i>Meriania longifolia</i>			
305	Melastomataceae	<i>Meriania peltata</i>			
306	Melastomataceae	<i>Miconia limitaris</i>			
307	Melastomataceae	<i>Miconia perijensis</i>			
308	Melastomataceae	<i>Monochaetum perijense</i>			SI
309	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>			
310	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>		Maderable	
311	Myricaceae	<i>Morella pubescens</i>			
312	Myrtaceae	<i>Myrcianthes fragrans</i>			
313	Myrtaceae	<i>Myrcianthes myrsinoides</i>			
314	Orchidaceae	<i>Altensteinia fimbriata</i>			
315	Orchidaceae	<i>Anathallis stenophylla</i>			
316	Orchidaceae	<i>Cranichis diphylla</i>			
317	Orchidaceae	<i>Epidendrum attenuatum</i>			
318	Orchidaceae	<i>Epidendrum megalospathum</i>			
319	Orchidaceae	<i>Epidendrum secundum</i>			
320	Orchidaceae	<i>Laelia marginata</i>			
321	Orchidaceae	<i>Malaxis excavata</i>			
322	Orchidaceae	<i>Maxillaria compacta</i>			
323	Orchidaceae	<i>Pleurothallis cardiostola</i>			
324	Orchidaceae	<i>Stelis convoluta</i>			
325	Orchidaceae	<i>Stelis pulchella</i>			
326	Orchidaceae	<i>Stenorrhynchos vaginatum</i>			
327	Orobanchaceae	<i>Castilleja fissifolia</i>			



UNION TEMPORAL
POMCA 2019



El futuro es de todos

Gobierno de Colombia



El emprendimiento es de todos

Minhacienda



El ambiente es de todos

Minambiente



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



ID	Familia	Especie	C.A	I. Comercial	End
328	Passifloraceae	<i>Passiflora alnifolia</i>	LC	Frutales	
329	Passifloraceae	<i>Passiflora gritensis</i>		Frutales	
330	Passifloraceae	<i>Passiflora schlimiana</i>	LC	Frutales	SI
331	Pentaphragaceae	<i>Ternstroemia meridionalis</i>			
332	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma scabra</i>		Maderable	
333	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca bogotensis</i>	LC		
334	Piperaceae	<i>Peperomia hartwegiana</i>			
335	Piperaceae	<i>Peperomia quadrifolia</i>			
336	Piperaceae	<i>Peperomia verticillata</i>			
337	Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>			
338	Plantaginaceae	<i>Aragoa romeroi</i>			
339	Plantaginaceae	<i>Aulonemia perijaensis</i>			
340	Poaceae	<i>Aulonemia ximena</i>			
341	Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>			
342	Poaceae	<i>Chusquea purdieana</i>			
343	Poaceae	<i>Chusquea spathacea</i>			SI
344	Poaceae	<i>Chusquea spencei</i>			
345	Poaceae	<i>Danthonia secundiflora</i>			
346	Poaceae	<i>Polypogon exasperatus var. exasperatus</i>			
347	Poaceae	<i>Rhipidoeladum angustiflorum</i>			
348	Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i>	VU	Maderable	
349	Podocarpaceae	<i>Prumnopitys montana</i>	VU	Maderable	
350	Polygalaceae	<i>Monnina aestuans</i>			SI
351	Polytrichaceae	<i>Polytrichastrum tenellum</i>			
352	Primulaceae	<i>Ardisia foetida</i>			
353	Primulaceae	<i>Cybianthus iteoides</i>			
354	Primulaceae	<i>Cybianthus jajiensis</i>			
355	Primulaceae	<i>Cybianthus larensis</i>			
356	Primulaceae	<i>Cybianthus tamanus</i>			
357	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>			
358	Primulaceae	<i>Myrsine dependens</i>			
359	Primulaceae	<i>Parathesis adenanthera</i>			
360	Primulaceae	<i>Parathesis sinuata</i>			SI
361	Proteaceae	<i>Panopsis polystachya</i>			
362	Proteaceae	<i>Roupala pseudocordata</i>			



UNION TEMPORAL
POMCA 2019

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
 FASE DE APRESTAMIENTO

ID	Familia	Especie	C.A	I. Comercial	End
363	Rosaceae	<i>Hesperomeles ferruginea</i>			
364	Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>			
365	Rosaceae	<i>Holodiscus argenteus</i>			
366	Rosaceae	<i>Lachemilla polylepis</i>			
367	Rosaceae	<i>Prunus bruijnii</i>			
368	Rubiaceae	<i>Arcytophyllum nitidum</i>			
369	Rubiaceae	<i>Faramea jasminoides</i>			
370	Rubiaceae	<i>Faramea occidentalis</i>			
371	Rubiaceae	<i>Galium canescens</i>			
372	Rubiaceae	<i>Hoffmannia nicotianifolia</i>			
373	Rubiaceae	<i>Nertera granadensis</i>			
374	Rubiaceae	<i>Psychotria aubletiana</i>			
375	Rubiaceae	<i>Palicourea demissa</i>			
376	Rubiaceae	<i>Palicourea leuconeura</i>			
377	Rubiaceae	<i>Palicourea thyrsoiflora</i>			
378	Rubiaceae	<i>Psychotria fortuita</i>			
379	Rubiaceae	<i>Randia hondensis</i>			
380	Santalaceae	<i>Antidaphne viscoidea</i>			
381	Santalaceae	<i>Dendrophthora squamigera</i>			
382	Sapindaceae	<i>Billia rosea</i>			
383	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>			
384	Sapindaceae	<i>Paullinia alata</i>			
385	Scrophulariaceae	<i>Alonsoa meridionalis</i>	LC		
386	Solanaceae	<i>Brachistus lasiophyllus</i>			
387	Solanaceae	<i>Cestrum buxifolium</i>			
388	Solanaceae	<i>Cestrum cuneifolium</i>			
389	Solanaceae	<i>Cestrum racemosum</i>			
390	Solanaceae	<i>Lycianthes acutifolia</i>			
391	Solanaceae	<i>Solanum enantiophyllum</i>		Frutales	
392	Solanaceae	<i>Solanum validinervium</i>		Frutales	
393	Solanaceae	<i>Witheringia solanacea</i>	LC		
394	Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>			
395	Theaceae	<i>Gordonia fruticosa</i>			
396	Urticaceae	<i>Pilea diversifolia</i>			
397	Urticaceae	<i>Pilea filicina</i>			

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



ID	Familia	Especie	C.A	I. Comercial	End
398	Urticaceae	<i>Pilea parietaria</i>			
399	Urticaceae	<i>Pilea smithii</i>			

Fuente: Los Autores (2019).

4.2.1.11. Caracterización de la fauna

En este punto la Guía para la formulación de POMCA, solicita realizar una caracterización de la fauna terrestre e íctica de la subzona hidrográfica a partir de la información secundaria disponible, de los aportes de los actores sociales a través de la aplicación de encuestas, del avistamiento y de manera muy importante de la observación realizada de manera paralela a la realización de los inventarios de flora en las parcelas definidas. En áreas donde es deficiente la información secundaria se propone realizar muestreos con base en la metodología de evaluación ecológica rápida, TNC (2002). Una vez realizada la caracterización se identifican las especies que se encuentran en algún grado de amenaza, endémicas o de importante valor económico, social, cultural y ecológico.

En función del análisis situacional de la fase de aprestamiento, se hace a continuación un prediagnóstico de la fauna de la subzona hidrográfica, en la medida que la información disponible recopilada así lo permitió.

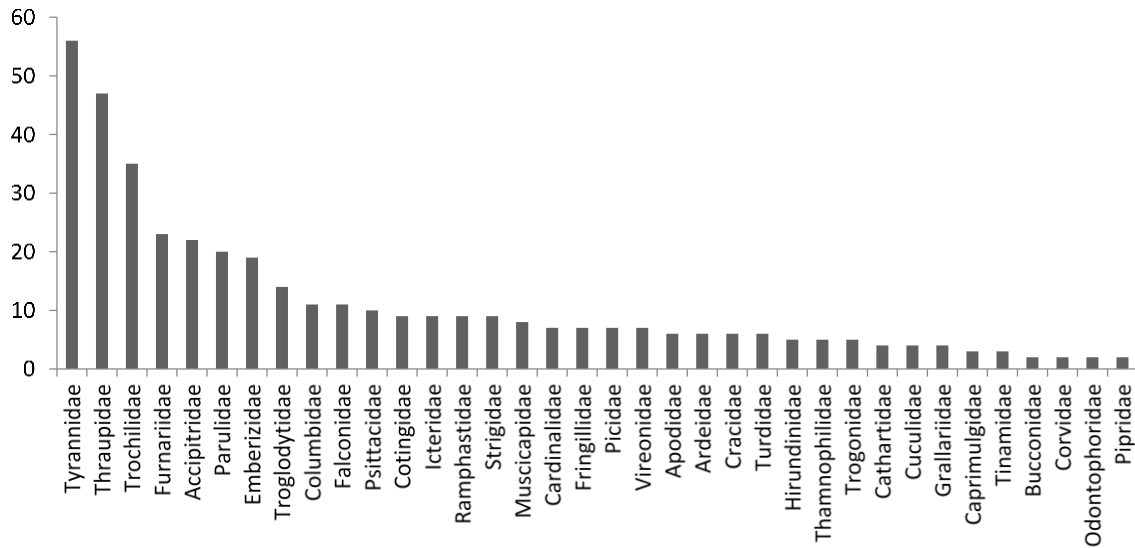
- **Aves**

Los registros fueron obtenidos de la base de datos GBIF (<https://www.gbif.org/>), a partir del polígono del área de estudio como zona de búsqueda de los datos para Aves. Se registran un total de 418 especies de aves en la zona de estudio, agrupadas en 49 familias y 261 géneros (Tabla 4-50). Las familias con mayor número de especies fueron Tyrannidae (atrapamoscas, ciriríes, bichofues y elaenias) con 56 especies, Thraupidae (azulejos, papayeros, pirras y mieleros) con 47, Trochilidae (colibríes, picaflores) con 35, Furnariidae (trepadores, horneros) con 23, Accipitridae (águilas y gavilanes) con 22 y Parulidae (reinitas) con 20. Estas familias representan el 48.5% de la riqueza de avifauna en la zona de estudio (Figura 4-33).

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-33. Número de especies por familias de aves registradas en el área de estudio.



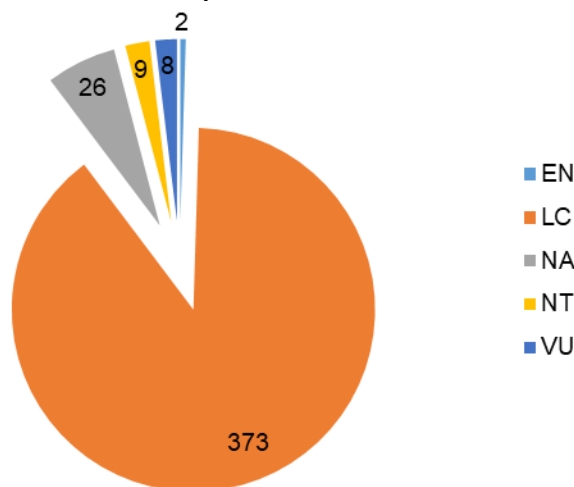
Fuente: Los Autores (2019).

De acuerdo con las categorías de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN, de las especies de aves registradas en la zona de estudio se encuentran un total de 373 en Preocupación Menor, nueve Casi Amenazada, ocho Vulnerable y dos En Peligro (Figura 4-34).

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-34. Categoría de amenaza según la UICN para las especies de aves registradas en la zona de estudio. EN: En Peligro; LC: Preocupación Menor; NT: Casi Amenazada; VU: Vulnerable; NA: No Aplica.



Fuente: Los Autores (2019).

Las especies de aves endémicas de Colombia registradas en la zona de estudio se presentan en la Tabla x con un asterisco (*). Solamente se encontraron registros de seis especies endémicas: *Cranioleuca hellmayri*, *Grallaria ruficapilla perijana*, *Grallaria rufula saltuensis*, *Drymophila caudata*, *Ramphocelus flammigerus* y *Coeligena bonapartei*. La mayor parte de los registros de aves encontrados en la zona de estudio son de la alta montaña de la Serranía del Perijá (2000-3200 m s.n.m.).

Tabla 4-50. Listado de las especies de aves registradas en la zona de estudio. Las especies endémicas presentan un asterisco (*). EN: En Peligro; LC: Preocupación Menor; NT: Casi Amenazada; VU: Vulnerable; NA: No Aplica.

Familia	Especie	Categoría IUCN
Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	LC
	<i>Accipiter striatus</i>	LC
	<i>Accipiter ventralis</i>	NA
	<i>Buteo albicaudatus</i>	LC
	<i>Buteo albonotatus</i>	LC
	<i>Buteo brachyurus</i>	LC
	<i>Buteo jamaicensis</i>	LC
	<i>Buteo nitidus</i>	LC
	<i>Buteo platypterus</i>	LC
	<i>Buteo swainsoni</i>	LC
	<i>Buteogallus anthracinus</i>	LC
	<i>Buteogallus solitarius</i>	NT
	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	LC
	<i>Elanoides forficatus</i>	LC



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

Familia	Especie	Categoría IUCN
	<i>Elanus leucurus</i>	LC
	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	LC
	<i>Geranospiza caerulescens</i>	LC
	<i>Harpagus bidentatus</i>	LC
	<i>Ictinia plumbea</i>	LC
	<i>Percnohierax leucorrhous</i>	NA
	<i>Rupornis magnirostris</i>	LC
	<i>Spizaetus melanoleucus</i>	LC
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	LC
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	LC
Apodidae	<i>Aeronautus montivagus</i>	LC
	<i>Chaetura brachyura</i>	LC
	<i>Chaetura cinereiventris</i>	LC
	<i>Panyptila cayennensis</i>	LC
	<i>Streptoprocne rutila</i>	LC
	<i>Streptoprocne zonaris</i>	LC
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	LC
	<i>Ardea cocoi</i>	LC
	<i>Bubulcus ibis</i>	LC
	<i>Butorides striata</i>	LC
	<i>Pilherodius pileatus</i>	LC
	<i>Tigrisoma lineatum</i>	LC
Bucconidae	<i>Hypnelus ruficollis</i>	LC
	<i>Malacoptila mystacalis</i>	LC
Burhinidae	<i>Burhinus bistriatus</i>	LC
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	LC
	<i>Lurocalis rufiventris</i>	LC
	<i>Nyctidromus albicollis</i>	LC
Cardinalidae	<i>Cyanocompsa cyanooides</i>	NA
	<i>Cyanoloxia cyanooides</i>	LC
	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	LC
	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	LC
	<i>Saltator coerulescens</i>	LC
	<i>Saltator maximus</i>	LC
	<i>Saltator striatipectus</i>	LC
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	LC





PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

Familia	Especie	Categoría IUCN
	<i>Coragyps atratus</i>	LC
	<i>Sarcoramphus papa</i>	LC
	<i>Vultur gryphus</i>	NT
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	LC
Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	LC
Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i>	LC
	<i>Columba livia</i>	LC
	<i>Columbina squammata</i>	LC
	<i>Columbina talpacoti</i>	LC
	<i>Zentrygon linearis</i>	LC
	<i>Leptotila verreauxi</i>	LC
	<i>Patagioenas cayennensis</i>	LC
	<i>Patagioenas fasciata</i>	LC
	<i>Patagioenas speciosa</i>	LC
	<i>Patagioenas subvinacea</i>	VU
	<i>Zenaida auriculata</i>	LC
Corvidae	<i>Cyanocorax affinis</i>	LC
	<i>Cyanocorax yncas</i>	LC
Cotingidae	<i>Ampelion rubrocristatus</i>	LC
	<i>Pachyramphus cinnamomeus</i>	LC
	<i>Pachyramphus rufus</i>	LC
	<i>Pachyramphus versicolor</i>	LC
	<i>Pipreola arcuata</i>	LC
	<i>Pipreola aureopectus</i>	LC
	<i>Pipreola riefferii</i>	LC
	<i>Tityra inquisitor</i>	LC
	<i>Tityra semifasciata</i>	LC
Cracidae	<i>Aburria aburri</i>	NT
	<i>Chamaepetes goudotii</i>	LC
	<i>Ortalis ruficauda</i>	LC
	<i>Penelope argyrotis</i>	LC
	<i>Penelope montagnii</i>	LC
	<i>Penelope purpurascens</i>	LC
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	LC
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	LC
	<i>Playa cayana</i>	LC



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

Familia	Especie	Categoría IUCN
	<i>Tapera naevia</i>	LC
Emberizidae	<i>Arremon assimilis</i>	LC
	<i>Arremon brunneinucha</i>	LC
	<i>Arremon perijanus</i>	VU
	<i>Arremon schlegeli</i>	LC
	<i>Arremonops conirostris</i>	LC
	<i>Atlapetes latinuchus</i>	LC
	<i>Atlapetes nigrifrons</i>	NT
	<i>Atlapetes schistaceus</i>	LC
	<i>Chlorospingus flavopectus</i>	LC
	<i>Chlorospingus flavopectus ophthalmicus</i>	NA
	<i>Chlorospingus flavopectus ponsi</i>	NA
	<i>Molothrus bonariensis</i>	LC
	<i>Molothrus oryzivorus</i>	LC
	<i>Piranga flava</i>	LC
	<i>Piranga leucoptera</i>	LC
	<i>Piranga olivacea</i>	LC
	<i>Piranga rubra</i>	LC
	<i>Quiscalus lugubris</i>	LC
<i>Zonotrichia capensis</i>	LC	
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	LC
	<i>Falco columbarius</i>	LC
	<i>Falco femoralis</i>	LC
	<i>Falco peregrinus</i>	LC
	<i>Falco ruficularis</i>	LC
	<i>Falco sparverius cauae</i>	NA
	<i>Falco sparverius</i>	LC
	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	LC
	<i>Micrastur ruficollis</i>	LC
	<i>Micrastur semitorquatus</i>	LC
	<i>Milvago chimachima</i>	LC
Fringillidae	<i>Chlorophonia cyanea</i>	LC
	<i>Chlorophonia pyrrhophrys</i>	LC
	<i>Euphonia laniirostris</i>	LC
	<i>Euphonia trinitatis</i>	LC
	<i>Euphonia xanthogaster</i>	LC





PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

Familia	Especie	Categoría IUCN
	<i>Spinus psaltria</i>	LC
	<i>Spinus spinescens</i>	LC
Furnariidae	<i>Anabacerthia striaticollis</i>	LC
	<i>Asthenes perijana</i>	EN
	<i>Asthenes wyatti</i>	LC
	<i>Campylorhamphus pusillus</i>	NA
	<i>Cranioleuca hellmayri*</i>	LC
	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	LC
	<i>Furnarius leucopus</i>	NA
	<i>Hellmayrea gularis</i>	LC
	<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>	NA
	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	LC
	<i>Margarornis squamiger</i>	LC
	<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	NA
	<i>Sclerurus albicularis</i>	NT
	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	LC
	<i>Synallaxis albescens</i>	LC
	<i>Synallaxis cinnamomea</i>	LC
	<i>Synallaxis unirufa</i>	LC
	<i>Synallaxis unirufa munoztebari</i>	NA
	<i>Thripadectes virgaticeps</i>	LC
	<i>Xenops rutilans</i>	NA
<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>	LC	
	<i>Dendroplex picus</i>	LC
	<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	LC
Grallariidae	<i>Grallaria ruficapilla</i>	LC
	<i>Grallaria ruficapilla perijana*</i>	NA
	<i>Grallaria rufula</i>	LC
	<i>Grallaria rufula saltuensis*</i>	NA
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	LC
	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	LC
	<i>Orochelidon murina</i>	LC
	<i>Progne tapera</i>	LC
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	LC
Icteridae	<i>Amblycercus holosericeus</i>	LC
	<i>Cacicus cela</i>	LC



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

Familia	Especie	Categoría IUCN
	<i>Chrysomus icterocephalus</i>	LC
	<i>Icterus auricapillus</i>	LC
	<i>Icterus chrysater</i>	LC
	<i>Icterus galbula</i>	LC
	<i>Icterus nigrogularis</i>	LC
	<i>Psarocolius angustifrons</i>	LC
	<i>Psarocolius decumanus</i>	LC
Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	LC
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	LC
Momotidae	<i>Momotus subrufescens</i>	LC
Muscicapidae	<i>Turdus albicollis</i>	LC
	<i>Turdus flavipes</i>	LC
	<i>Turdus fulviventris</i>	LC
	<i>Turdus fuscater</i>	LC
	<i>Turdus grayi</i>	LC
	<i>Turdus leucomelas</i>	LC
	<i>Turdus olivater</i>	LC
Odontophoridae	<i>Colinus cristatus</i>	LC
	<i>Odontophorus atrifrons</i>	VU
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	LC
Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	LC
	<i>Basileuterus rufifrons</i>	LC
	<i>Basileuterus tristriatus</i>	LC
	<i>Cardellina canadensis</i>	LC
	<i>Geothlypis philadelphia</i>	LC
	<i>Leiothlypis peregrina</i>	LC
	<i>Mniotilta varia</i>	LC
	<i>Myioborus miniatus</i>	LC
	<i>Myiothlypis cinereicollis</i>	NT
	<i>Myiothlypis nigrocristata</i>	LC
	<i>Parkesia motacilla</i>	LC
	<i>Parkesia noveboracensis</i>	LC
	<i>Protonotaria citrea</i>	LC
<i>Setophaga castanea</i>	LC	
<i>Setophaga cerulea</i>	VU	



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

Familia	Especie	Categoría IUCN
	<i>Setophaga fusca</i>	LC
	<i>Setophaga petechia</i>	LC
	<i>Setophaga pitiayumi</i>	LC
	<i>Setophaga ruticilla</i>	LC
	<i>Setophaga virens</i>	LC
Picidae	<i>Blythipicus rubiginosus</i>	LC
	<i>Campephilus melanoleucos</i>	LC
	<i>Dryocopus lineatus</i>	NA
	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	LC
	<i>Piculus rivolii</i>	NA
	<i>Picumnus squamulatus</i>	LC
Pipridae	<i>Veniliornis fumigatus</i>	NA
	<i>Chiroxiphia lanceolata</i>	LC
Pipridae	<i>Ceratopipra erythrocephala</i>	LC
Poliophtilidae	<i>Poliophtila plumbea</i>	LC
Psittacidae	<i>Amazona mercenaria</i>	LC
	<i>Ara chloropterus</i>	LC
	<i>Ara militaris</i>	VU
	<i>Psittacara acuticaudata</i>	LC
	<i>Eupsittula pertinax</i>	LC
	<i>Aratinga wagleri</i>	NA
	<i>Brotogeris jugularis</i>	LC
	<i>Forpus passerinus</i>	LC
	<i>Pionus menstruus</i>	LC
<i>Pionus sordidus</i>	LC	
Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>	LC
Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	LC
	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	LC
	<i>Aulacorhynchus prasinus albivitta</i>	NA
	<i>Aulacorhynchus sulcatus</i>	LC
	<i>Ramphastos ambiguus abbreviatus</i>	NA
	<i>Ramphastos ambiguus ambiguus</i>	NA
	<i>Ramphastos ambiguus</i>	NT
	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	LC
<i>Ramphastos vitellinus</i>	VU	
Rhinocryptidae	<i>Scytalopus perijanus</i>	VU





PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

Familia	Especie	Categoría IUCN
Strigidae	<i>Asio stygius</i>	LC
	<i>Bubo virginianus</i>	LC
	<i>Ciccaba albitarsis</i>	LC
	<i>Ciccaba virgata</i>	LC
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	LC
	<i>Glaucidium jardinii</i>	LC
	<i>Megascops albogularis</i>	LC
	<i>Asio clamator</i>	LC
	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	LC
Thamnophilidae	<i>Drymophila caudata</i> *	NT
	<i>Drymophila klagesi</i>	LC
	<i>Formicivora grisea</i>	LC
	<i>Thamnophilus atrinucha</i>	LC
	<i>Thamnophilus melanonotus</i>	LC
Thraupidae	<i>Anisognathus lacrymosus</i>	LC
	<i>Anisognathus lacrymosus pallididorsalis</i>	NA
	<i>Buthraupis montana</i>	LC
	<i>Catamblyrhynchus diadema</i>	LC
	<i>Catamenia analis</i>	LC
	<i>Catamenia homochroa</i>	LC
	<i>Catamenia inornata</i>	LC
	<i>Chlorophanes spiza</i>	LC
	<i>Conirostrum sitticolor</i>	LC
	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	LC
	<i>Diglossa albilatera</i>	LC
	<i>Diglossa caerulea</i>	LC
	<i>Diglossa cyanea</i>	LC
	<i>Diglossa humeralis</i>	LC
	<i>Diglossa sittoides</i>	LC
	<i>Dubusia taeniata</i>	LC
	<i>Eucometis penicillata</i>	LC
	<i>Spodiornis rusticus</i>	LC
	<i>Sphenopsis frontalis</i>	LC
	<i>Nemosia pileata</i>	LC
<i>Sporophila angolensis</i>	LC	
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	LC	



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

Familia	Especie	Categoría IUCN
	<i>Ramphocelus flammigerus*</i>	LC
	<i>Rhodinocichla rosea</i>	LC
	<i>Schistochlamys melanopsis</i>	LC
	<i>Sicalis flaveola</i>	LC
	<i>Sphenopsis frontalis</i>	LC
	<i>Spodiornis rusticus</i>	LC
	<i>Sporophila funerea</i>	LC
	<i>Sporophila minuta</i>	LC
	<i>Sporophila nigricollis</i>	LC
	<i>Islerothraupis luctuosa</i>	LC
	<i>Tachyphonus rufus</i>	LC
	<i>Tangara gyrola</i>	LC
	<i>Tangara heinei</i>	LC
	<i>Tangara nigroviridis</i>	LC
	<i>Tangara xanthocephala</i>	LC
	<i>Tangara episcopus</i>	LC
	<i>Tangara glaucocolpa</i>	LC
	<i>Tangara palmarum</i>	LC
	<i>Tersina viridis</i>	LC
	<i>Thlypopsis fulviceps</i>	LC
	<i>Sporathraupis cyanocephala</i>	LC
	<i>Melanospiza bicolor</i>	LC
	<i>Asemospiza fuliginosa</i>	LC
	<i>Asemospiza obscura</i>	LC
	<i>Volatinia jacarina</i>	LC
Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	LC
	<i>Crypturellus soui</i>	LC
Tinamidae	<i>Nothocercus bonapartei</i>	LC
	<i>Tinamus tao</i>	VU
	<i>Adelomyia melanogenys</i>	LC
	<i>Agelaiocercus kingii</i>	LC
	<i>Amazilia saucerrottei</i>	LC
	<i>Amazilia tzacatl</i>	LC
	<i>Amazilia viridigaster</i>	LC
	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	LC
	<i>Campylopterus falcatus</i>	LC





PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

Familia	Especie	Categoría IUCN
	<i>Chaetocercus jourdani</i>	LC
	<i>Chalybura buffonii</i>	LC
	<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	LC
	<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	LC
	<i>Chlorostilbon russatus</i>	LC
	<i>Chrysolampis mosquitos</i>	LC
	<i>Coeligena bonapartei*</i>	LC
	<i>Coeligena coeligena</i>	LC
	<i>Colibri coruscans</i>	LC
	<i>Colibri delphinae</i>	LC
	<i>Colibri thalassinus</i>	LC
	<i>Colibri thalassinus cyanotus</i>	NA
	<i>Florisuga mellivora</i>	LC
	<i>Glaucis hirsutus</i>	LC
	<i>Heliangelus amethysticollis</i>	LC
	<i>Heliomaster longirostris</i>	LC
	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	LC
	<i>Lepidopyga goudoti</i>	LC
	<i>Metallura iracunda</i>	EN
	<i>Metallura tyrianthina</i>	LC
	<i>Ocreatus underwoodii</i>	LC
	<i>Campylopterus curvierii</i>	LC
	<i>Phaethornis anthophilus</i>	LC
	<i>Phaethornis augusti</i>	LC
	<i>Phaethornis guy</i>	LC
	<i>Phaethornis longirostris</i>	LC
	<i>Ramphomicron microrhynchum</i>	LC
	<i>Thalurania colombica</i>	LC
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus griseus</i>	LC
	<i>Campylorhynchus nuchalis</i>	LC
	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	LC
	<i>Campylorhynchus zonatus brevirostris</i>	LC
	<i>Cantorchilus leucotis</i>	LC
	<i>Cinnycerthia unirufa</i>	LC
	<i>Henicorhina leucophrys</i>	LC
	<i>Henicorhina leucophrys manastarae</i>	NA



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO

Familia	Especie	Categoría IUCN
	<i>Microcerculus marginatus</i>	LC
	<i>Pheugopedius mystacalis</i>	LC
	<i>Pheugopedius rutilus</i>	LC
	<i>Thryophilus rufalbus</i>	LC
	<i>Troglodytes aedon</i>	LC
	<i>Troglodytes solstitialis</i>	LC
Trogonidae	<i>Pharomachrus antisianus</i>	LC
	<i>Pharomachrus auriceps</i>	LC
	<i>Pharomachrus fulgidus</i>	LC
	<i>Trogon collaris</i>	LC
	<i>Trogon personatus</i>	LC
Turdidae	<i>Catharus aurantiirostris</i>	LC
	<i>Catharus aurantiirostris aurantiirostris</i>	NA
	<i>Catharus fuscater</i>	LC
	<i>Catharus minimus</i>	LC
	<i>Catharus ustulatus</i>	LC
	<i>Myadestes ralloides</i>	LC
Tyrannidae	<i>Atalotriccus pilaris</i>	LC
	<i>Camptostoma obsoletum</i>	LC
	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	LC
	<i>Contopus cooperi</i>	NT
	<i>Contopus fumigatus</i>	LC
	<i>Contopus virens</i>	LC
	<i>Elaenia chiriquensis</i>	LC
	<i>Elaenia flavogaster</i>	LC
	<i>Elaenia frantzii</i>	LC
	<i>Empidonax virescens</i>	LC
	<i>Hemitriccus granadensis</i>	LC
	<i>Knipolegus poecilurus</i>	LC
	<i>Legatus leucophaeus</i>	LC
	<i>Leptopogon superciliosus</i>	LC
	<i>Lophotriccus pileatus</i>	LC
	<i>Machetornis rixosa</i>	LC
	<i>Megarynchus pitangua</i>	LC
	<i>Mionectes oleagineus</i>	LC
<i>Mionectes olivaceus</i>	LC	





PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Familia	Especie	Categoría IUCN
	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	LC
	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	LC
	<i>Myiarchus venezuelensis</i>	LC
	<i>Myiodynastes chrysocephalus</i>	LC
	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	LC
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	LC
	<i>Myiopagis gaimardii</i>	LC
	<i>Myiopagis viridicata</i>	LC
	<i>Myiophobus fasciatus</i>	LC
	<i>Myiophobus flavicans</i>	LC
	<i>Myiotheretes fumigatus</i>	LC
	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	LC
	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	LC
	<i>Myiozetetes similis</i>	LC
	<i>Silvicultrix diadema</i>	LC
	<i>Ochthoeca leucophrys</i>	LC
	<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>	LC
	<i>Phaeomyias murina</i>	LC
	<i>Phyllomyias griseiceps</i>	LC
	<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>	LC
	<i>Philohydor lictor</i>	LC
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	LC
	<i>Poecilotriccus ruficeps</i>	LC
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	LC
	<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>	LC
	<i>Sayornis nigricans</i>	LC
	<i>Todirostrum cinereum</i>	LC
	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	LC
	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	LC
	<i>Tyrannulus elatus</i>	LC
	<i>Tyrannus dominicensis</i>	LC
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	LC
	<i>Tyrannus savana</i>	LC
	<i>Tyrannus tyrannus</i>	LC
	<i>Zimmerius chrysops</i>	LC
	<i>Zimmerius vilissimus</i>	LC
	<i>Zimmerius vilissimus improbus</i>	NA
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	LC
	<i>Hylophilus flavipes</i>	LC



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



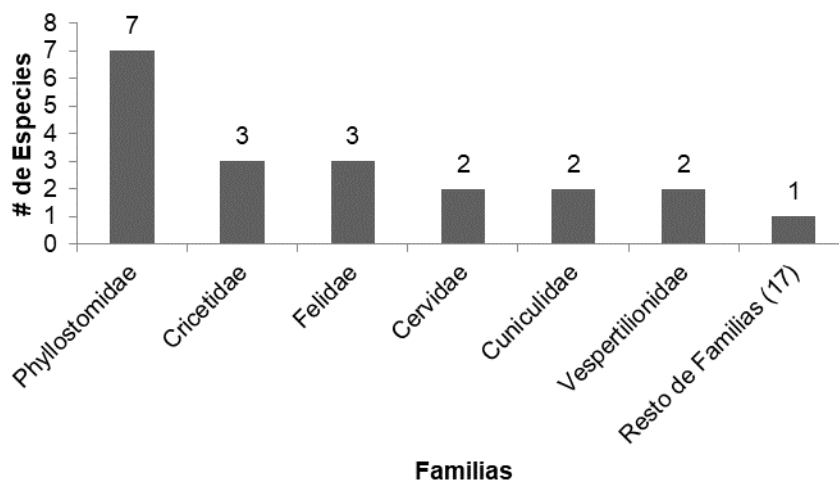
Familia	Especie	Categoría IUCN
	<i>Pachysylvia semibrunnea</i>	LC
	<i>Vireo flavifrons</i>	LC
	<i>Vireo flavoviridis</i>	LC
	<i>Vireo leucophrys</i>	LC
	<i>Vireo olivaceus</i>	LC

Fuente: Los Autores (2019).

• **Mamíferos**

Los registros de mamíferos en el área de estudio fueron obtenidos de GBIF y a partir de los resultados de Corredor-Carrillo y Muñoz-Saba (2007). En total se han registrado 36 especies de mamíferos, distribuidas en 23 familias y géneros géneros, entre voladores (murciélagos), pequeños, medianos y grandes. La familia con mayor número de especies fue Phyllostomidae con siete, seguida de Felidae y Cricetidae con tres cada una y Vespertilionidae, Cervidae y Cuniculidae con dos especies. El resto de las familias presentaron una especie (Tabla 4-51, Figura 4-35).

Figura 4-35. Número de especies por familias de mamíferos registrados en el área de estudio.



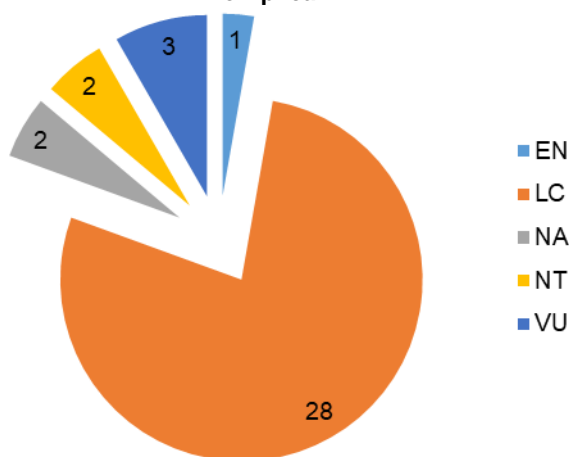
Fuente: Los Autores (2019).

En cuanto a las categorías de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN, se encontraron un total de 28 especies en Preocupación Menor, dos Casi Amenazada, tres Vulnerable y una En Peligro (Figura 4-36).

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-36. Categoría de amenaza según la IUCN para las especies de mamíferos registradas en la zona de estudio. EN: En Peligro; LC: Preocupación Menor; NT: Casi Amenazada; VU: Vulnerable; NA: No Aplica.



Fuente: Los Autores (2019).

Tabla 4-51. Listado de las especies de mamíferos registrados en la zona de estudio. EN: En Peligro; LC: Preocupación Menor; NT: Casi Amenazada; VU: Vulnerable; NA: No Aplica.

Familia	Especie	Categoría IUCN	Fuente
Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>	LC	GBIF
Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	LC	
Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus murinus</i>	NA	Corredor-Carrillo y Muñoz-Saba (2007)
	<i>Glossophaga longirostris</i>	LC	
	<i>Glossophaga soricina</i>	LC	
	<i>Platyrrhinus nigellus</i>	LC	
	<i>Platyrrhinus vittatus</i>	LC	
	<i>Sturnira erythromos</i>	LC	
	<i>Sturnira ludovici</i>	LC	
Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>	LC	Corredor-Carrillo y Muñoz-Saba (2007)
	<i>Myotis nigricans</i>	LC	
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	Corredor-Carrillo y Muñoz-Saba (2007)
Bradyrodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	LC	
Chlamyphoridae	<i>Cabassous unicinctus</i>	LC	
Dasyrodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	LC	
Soricidae	<i>Cryptotis thomasi</i>	LC	
Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	LC	
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	LC	
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	LC	
	<i>Leopardus wiedii</i>	NT	
	<i>Puma concolor</i>	LC	
Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	LC	
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	LC	
Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	VU	
Cervidae	<i>Mazama rufina</i>	VU	
	<i>Odocoileus virginianus</i>	LC	

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA. FASE DE APRESTAMIENTO



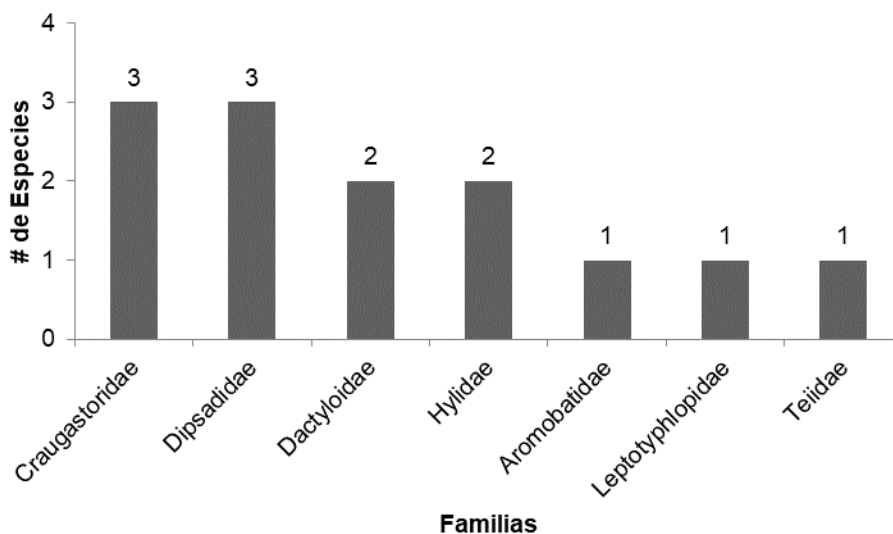
Familia	Especie	Categoría IUCN	Fuente
Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	VU	
Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	LC	
Caviidae	<i>Cavia porcellus</i>	NA	
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	LC	
	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	NT	
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	LC	
Cricetidae	<i>Neomicroxus bogotensis</i>	LC	
	<i>Microryzomys cf. minutus</i>	LC	
	<i>Nephelomys albigularis</i>	LC	
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	EN	

Fuente: Los Autores (2019).

• **Herpetos**

Para la revisión de herpetos fueron utilizadas varias fuentes de información teniendo en cuenta que los registros de este grupo en la zona de estudio con escasos. Se revisaron los registros de GBIF y los trabajos de Moreno-Arias et al. (2007), Montes-Correa et al. (2017) y Granda-Rodríguez et al. (2018). En total se han registrado 13 especies herpetos, correspondientes a seis anfibios y siete reptiles, distribuidos en siete familias y 11 géneros (Tabla 4-52). Con tres especies las familias Craugastoridae y Dipsadidae fueron las que presentaron la mayor riqueza, seguidas de Dactyloidae e Hylidae con dos y por último Aromobatidae, Leptotyphlopidae y Teiidae con una especie cada una (Figura 4-37).

Figura 4-37. Número de especies por familias de herpetos registrados en el área de estudio.



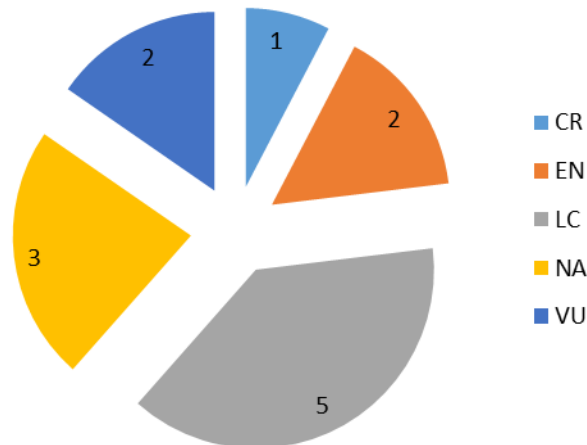
Fuente: Los Autores (2019).

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



En cuanto a las categorías de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN, se encontraron un total de cinco especies en Preocupación Menor, dos En Peligro, dos Vulnerable y una en Peligro Crítico (Figura 4-38). Entre las especies encontradas, las siguientes son endémicas de Colombia: *Allobates ignotus*, *Pristimantis cuentasi*, *P. reclusas*, *Tachiramantis douglasi* y *Dendropsophus mathiassoni*. Las cuatro primeras se encuentran en alguna categoría de amenaza y en el caso de *P. reclusas* se encuentra el Peligro Crítico. Cabe aclarar que los registros han sido reportados para la parte alta de la zona de estudio, existiendo vacíos de información en la parte baja, en la cual no se han reportado especies que por lo general son comunes en otras zonas del Caribe colombiano y la Serranía del Perijá.

Figura 4-38. Categoría de amenaza según la UICN para las especies de herpetos registradas en la zona de estudio. EN: En Peligro; LC: Preocupación Menor; CR: Peligro Crítico; VU: Vulnerable; NA: No Aplica.



Fuente: Los Autores (2019).

Tabla 4-52. Listado de las especies de herpetos registrados en la zona de estudio. Las especies endémicas presentan un asterisco (*). EN: En Peligro; LC: Preocupación Menor; CR: Peligro Crítico; VU: Vulnerable; NA: No Aplica.

Familia	Especie	Categoría IUCN	Fuente
Aromobatidae	<i>Allobates ignotus</i> *	EN	Granda-Rodríguez et al. (2018)
Craugastoridae	<i>Pristimantis cuentasi</i> *	EN	Moreno-Arias et al. (2007)
	<i>Pristimantis reclusas</i> *	CR	
	<i>Tachiramantis douglasi</i> *	VU	
	<i>Dendropsophus mathiassoni</i> *	LC	
Hylidae	<i>Hyloscirtus platydactylus</i>	VU	Moreno-Arias et al. (2007)
	<i>Ameiva ameiva</i>	LC	GBIF
Dactyloidae	<i>Anolis auratus</i>	NA	GBIF
	<i>Anolis onca</i>	NA	GBIF
Dipsadidae	<i>Atractus turikensis</i>	LC	Montes-Correa et al. (2017)
	<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	LC	Moreno-Arias et al. (2007)
	<i>Liophis miliaris</i>	LC	
Leptotyphlopidae	<i>Trilepida macrolepis</i>	NA	GBIF

Fuente: Los Autores (2019).

- **Peces**

De acuerdo con la revisión de literatura y bases de datos en línea, solamente se encontró el registro de *Dolichancistrus setosus* en la cuenca del río Manaure, especie de la familia Loricariidae endémica de Colombia. Esta especie no ha sido evaluada por la IUCN. Teniendo en cuenta lo anterior, se hace necesario la generación de una línea base de información (inventario) que permita conocer la riqueza íctica de la subzona hidrográfica en general con el fin de determinar las especies que se encuentren en algún grado de amenaza (si es el caso) y los endemismos de la zona.

- **Macroinvertebrados acuáticos**

En cuanto al conocimiento de los macroinvertebrados acuáticos de la zona de estudio, solamente se cuenta con el registro del cangrejo *Chaceus cesarensis* de la familia Pseudothelphusidae en el cañón del río Manaure, especie endémica del Colombia. Esta especie no ha sido evaluada por la IUCN, sin embargo, Campos y Lasso (2015) categorizaron la especie en Datos Insuficientes (DD) empleando los criterios de la IUCN. Teniendo en cuenta la elevada riqueza de grupos faunísticos que componen los macroinvertebrados acuáticos, es necesario generar una línea base de información (inventario) que permita conocer la riqueza específica de la subzona hidrográfica en general, con el fin de determinar las especies que se encuentren en algún grado de amenaza (si es el caso) y los endemismos de la zona. Además, éstos podrían ser utilizados como bioindicadores de la calidad del agua.

4.2.1.12. Identificación de áreas y ecosistemas estratégicos.

En este punto se presenta un diagnóstico preliminar en materia de las áreas prioritarias de importancia estratégica para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que se caracterizan por mantener la base natural, la cual soporta y garantiza la funcionalidad ecosistémica de la subzona hidrográfica y la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de la población. En este sentido se han logrado identificar hasta la fecha las áreas que se reportan y describen a continuación.

- **Áreas protegidas de orden nacional y regional declaradas, públicas o privadas.**

Por área protegida se entiende un área definida geográficamente que haya sido designada, regulada y administrada con el fin de alcanzar objetivos específicos de conservación (Decreto 2372 de 2010). Para el caso de la subzona hidrográfica en estudio se identifica:

- **Parque Natural Regional Serranía del Perijá**

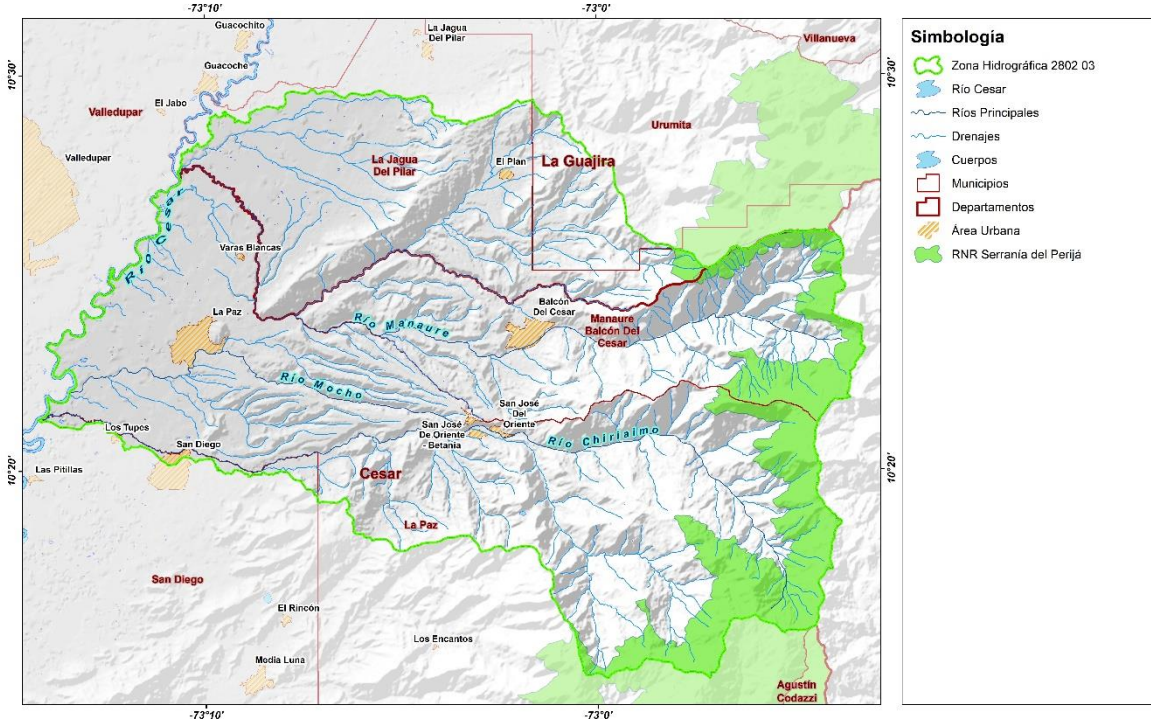
Este parque fue declarado por medio del Acuerdo No 021 del 16 de diciembre de 2016. Tiene una extensión de 23.208 hectáreas, y su límite hace un recorrido que inicia en el lugar donde se encuentra el límite del municipio Balcón del Cesar, siguiendo por el límite del departamento del Cesar con el departamento de la Guajira en el municipio La Jagua del

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA. FASE DE APRESTAMIENTO



Pilar y el sur de la meseta del Cerro Pintao. Luego se toma dirección sur sobre el divorcio de las aguas que divide la frontera nacional con Venezuela según la capa en formato Shape de municipios descargada el cinco (5) de mayo del 2015 del visor geográfico del Sigot, com. En el mapa de la Figura 4-39 se puede visualizar el área de la subzona hidrográfica que tiene jurisdicción sobre este parque regional.

Figura 4-39. Localización del Parque Natural Regional Serranía del Perijá frente a la subzona hidrográfica en estudio.



Fuente: Los Autores con base en el Acuerdo No 021 del 16 de diciembre de 2016.

○ **Reserva Natural de la Sociedad Civil los Tananeos**

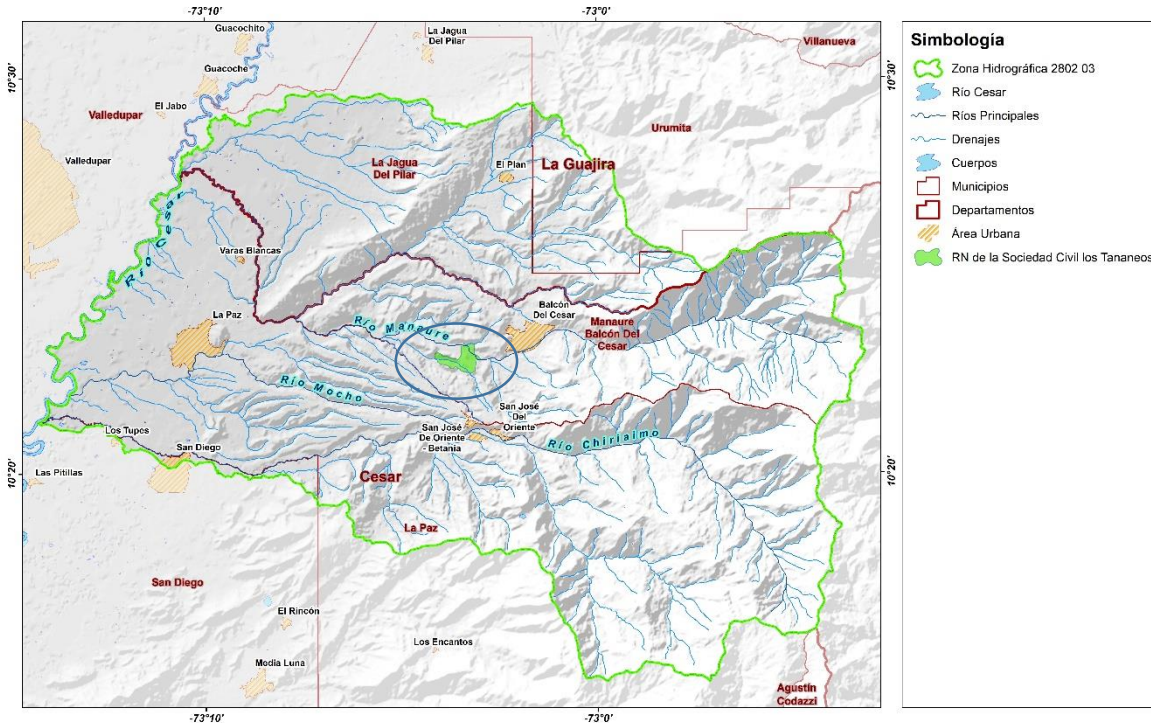
Mediante Resolución 47 del 28 de abril de 2015, expedida por la autoridad PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA (PNNC), se formalizó el registro del predio de 141 Ha Los Tananeos (Manaure – Cesar), administrado por la FUNDACIÓN LOS TANANEOS, como reserva natural de la socieVer.il (Ver Figura 4-42).

La resolución reconoce y certifica que la RESERVA NATURAL LOS TANANEOS se encuentra en el ecosistema de bosque seco tropical, conteniendo relictos importantes bien conservados y extensiones en proceso de recuperación natural. Igualmente certifica la presencia 44 especies de flora (5 de ellas bajo amenaza de extinción) y 45 de animales (2 bajo amenaza de extinción), así como una alta diversidad de invertebrados, especialmente de los órdenes coleóptera y lepidóptera.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA. FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-40. Localización de la Reserva Natural los Tananeos.



Fuente: Los Autores con base en la Resolución 47 del 28 de abril de 2015.

Sobre esta reserva, Parques Nacionales Naturales certificó los siguientes servicios.

- Conservación de un ecosistema amenazado en el país, como lo es el bosque seco tropical.
- Hábitat para la fauna y flora silvestre, especialmente para especies amenazadas tanto a nivel nacional como global.
- Banco de germoplasma.
- Reservorios de variabilidad genética.
- Regulación de caudales.
- Control de erosión de suelos.
- Regulación de ciclos hidrológicos.
- Fijación de gas carbónico (amortiguación de los cambios climáticos globales).
- Regulación de la evaporación y la precipitación.
- Provisión de una gran diversidad de hábitats para fauna y flora.
- Educación ambiental.
- Ecoturismo.
- Investigación científica.
- Recreación pasiva.

Los usos y actividades certificadas son:



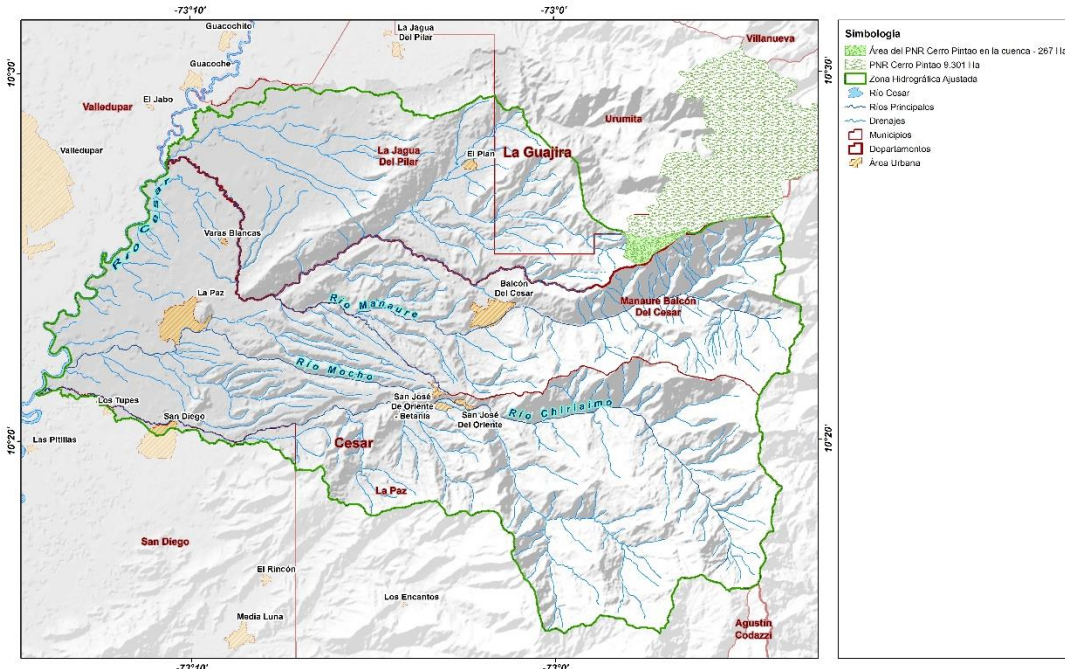
PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



- Conservación, preservación, regeneración y restauración de los ecosistemas entre las que se encuentran el aislamiento, la protección, el control y la revitalización o enriquecimiento con especies nativas de fauna y flora.
 - Aprovechamiento sostenible de recursos naturales.
 - Educación ambiental.
 - Recreación y turismo.
 - Investigación básica y ciencias aplicadas.
 - Formación y capacitación técnica y profesional en disciplinas relacionadas con el medio ambiente, la producción agropecuaria sustentable y el desarrollo regional.
 - Producción o generación de bienes y servicios ambientales directos a la reserva e indirectos al área de influencia de la misma.
 - Construcción de tejido social y organización comunitaria.
 - Habitación permanente.
- **Parque Natural Regional Cerro Pintao - Serranía del Perijá**

Fue declarado como parque regional mediante Acuerdo 032 del 22 de diciembre de 2016. Dentro de la subzona hidrográfica de los ríos Chiriamo y Manaure, tiene presencia en una pequeña área de 267 Ha que corresponden al 2.8% del área total (9.301 Ha) de dicho parque, tal como se puede visualizar en la siguiente Figura 4-41.

Figura 4-41. Localización del Parque Natural Regional Cerro Pintao - Serranía del Perijá.



Fuente: Los Autores con base en Acuerdo 032 del 22 de diciembre de 2016.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



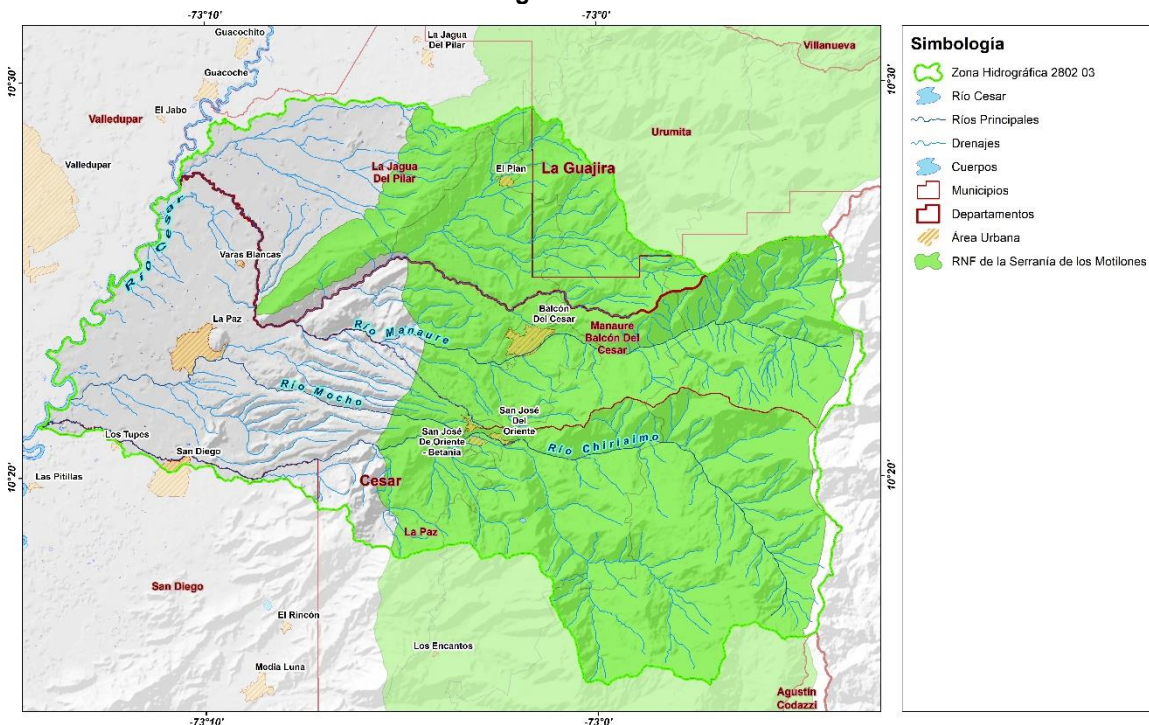
• **Áreas complementarias para la conservación**

Las áreas para evaluar en este grupo son aquellas que presentan una figura de protección o conservación no incluida en las áreas definidas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Entre estas se encuentran las siguientes:

○ **Reserva nacional forestal de la Serranía de los Motilones**

Esta área fue declarada por medio de la Ley segunda de 1959, por la cual se declaran las reservas forestales de Colombia que estarán orientadas para el desarrollo de la economía forestal y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre. Esta reserva tiene un área de 269.706 Ha, las cuales se muestran en el mapa de la Figura 4-42 frente a la ubicación de la subzona hidrográfica en estudio.

Figura 4-42. Localización de la reserva forestal de la Serranía de los Motilones frente a la subzona hidrográfica en estudio.



Fuente: Los Autores con base en el Acuerdo No 021 del 16 de diciembre de 2016.

○ **Sistema Departamental de áreas protegidas SIDAP Cesar**

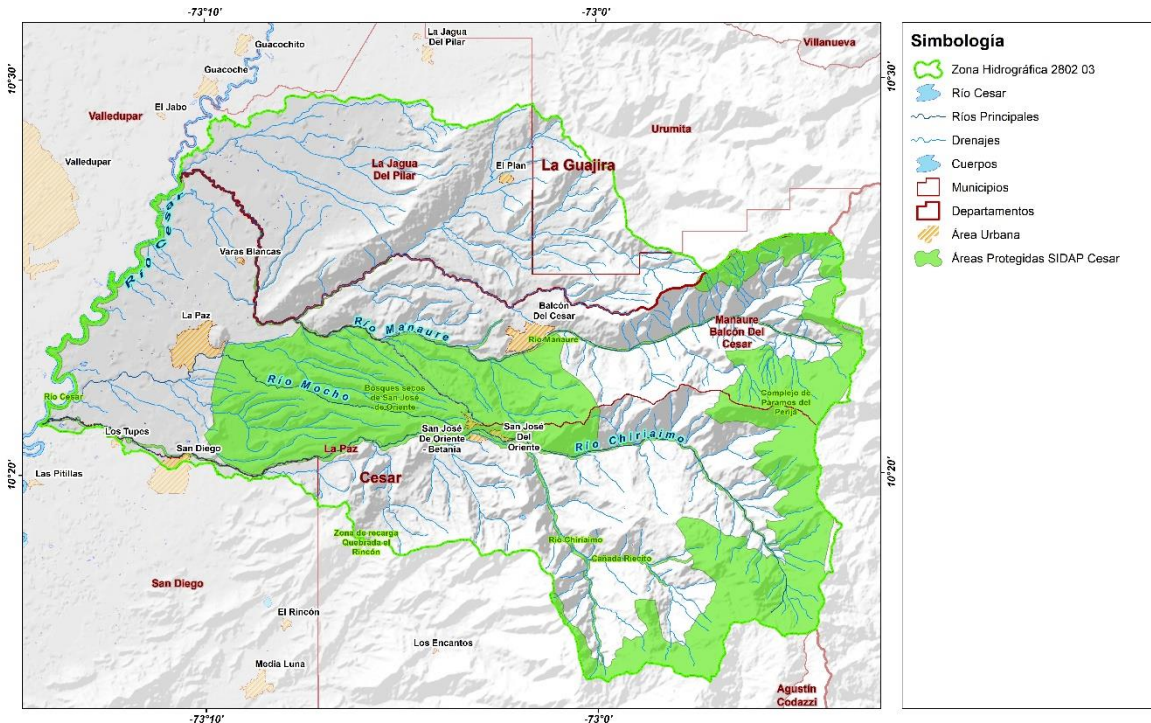
Este sistema compila las áreas protegidas del departamento del Cesar, incluyendo el Parque Natural Regional Serranía del Perijá. El acto administrativo que los crea es el Acuerdo 013 del 23 de junio de 2017. En el mapa de la Figura 4-43 se pueden visualizar en mapa del SIDAP extraído de dicha resolución. Además del Parque Natural Regional

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Serranía del Perijá, este acuerdo define áreas pertenecientes al sistema el Bosque Seco de San José del Oriente, la zona de recarga de la quebrada el rincón, la cañada el Riecito, el río Manaure y el río Cesar.

Figura 4-43. Zonas del sistema departamental de áreas protegidas frente a la subzona hidrográfica en estudio.



Fuente: Los Autores con base en el Acuerdo 013 del 23 de junio de 2017.

- **Determinantes para la elaboración y adopción de los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes Básicos y Esquemas de Ordenamiento Territorial de los Municipios bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Cesar, CORPOCESAR.**

Estas determinantes fueron adoptadas por medio de la Resolución No 1207 del 7 de noviembre de 2012. El artículo segundo de dicha resolución define una propuesta de áreas protegidas para el departamento del Cesar. Teniendo en cuenta que estas determinantes no cuentan con un mapa específico que las espacialice, no fue posible ubicarlas dentro del territorio de la subzona hidrográfica. No obstante, serán analizadas con más detalle en la fase de diagnóstico y prospectiva para determinar su contribución en la zonificación ambiental de la subzona hidrográfica.

- **Áreas de importancia ambiental**

De acuerdo a la Guía para la formulación de POMCA, este tipo de áreas incluye las zonas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la normativa vigente como los ecosistemas estratégicos que garantizan la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible del país. Estos ecosistemas se caracterizan por mantener el equilibrio y los procesos ecológicos básicos tales como la regulación del clima, del agua, realizar la función de depuradores del aire, agua y suelos; así como la conservación de la biodiversidad. De acuerdo con sus funciones, y teniendo como referencia la biodiversidad y los bienes y servicios ecosistémicos que prestan, los ecosistemas de mayor importancia para el país definidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible son los siguientes: páramos, humedales, manglares, nacimientos de agua, zonas de recarga, zonas secas. Para el área de la subzona hidrográfica en estudio, y según la información existente, se identifican como parte de estas zonas las siguientes:

- Cordón Páramo de Perijá el cual es un área protegida e incluida en el sistema nacional de áreas protegidas y cuyos límites fueron mostrados en la Figura 4-39.
- Con base en el “Formulación del Plan de Manejo Ambiental del Acuífero Cesar” que fue elaborado en el marco del Convenio Interadministrativo No. 19-7-0007-0-2017 entre CORPOCESAR, se han identificado de forma preliminar las zonas de recarga de acuíferos que se señalaron en la Figura 4-21, entre las cuales se encuentran áreas de recarga constituidas por depósitos no consolidados de baja capacidad de infiltración; y áreas de recarga constituidas por formaciones sedimentarias, clásicas y carbonatadas de baja capacidad de infiltración. También se encuentra regiones de acuíferos con buenas posibilidades de explotación de agua subterránea.

- **Áreas de reglamentación especial**

Las áreas de reglamentación especial incluyen los territorios étnicos y áreas de patrimonio cultural e interés arqueológico. Para este efecto se consideran también como áreas de reglamentación especial las definidas por el numeral 2 del Artículo 4 del Decreto 3600, en materia de Áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales. Esta categoría incluye los terrenos que deban ser mantenidos y preservados por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales o de explotación de recursos naturales.

En la subzona hidrográfica se identifican en estas categorías las siguientes áreas:

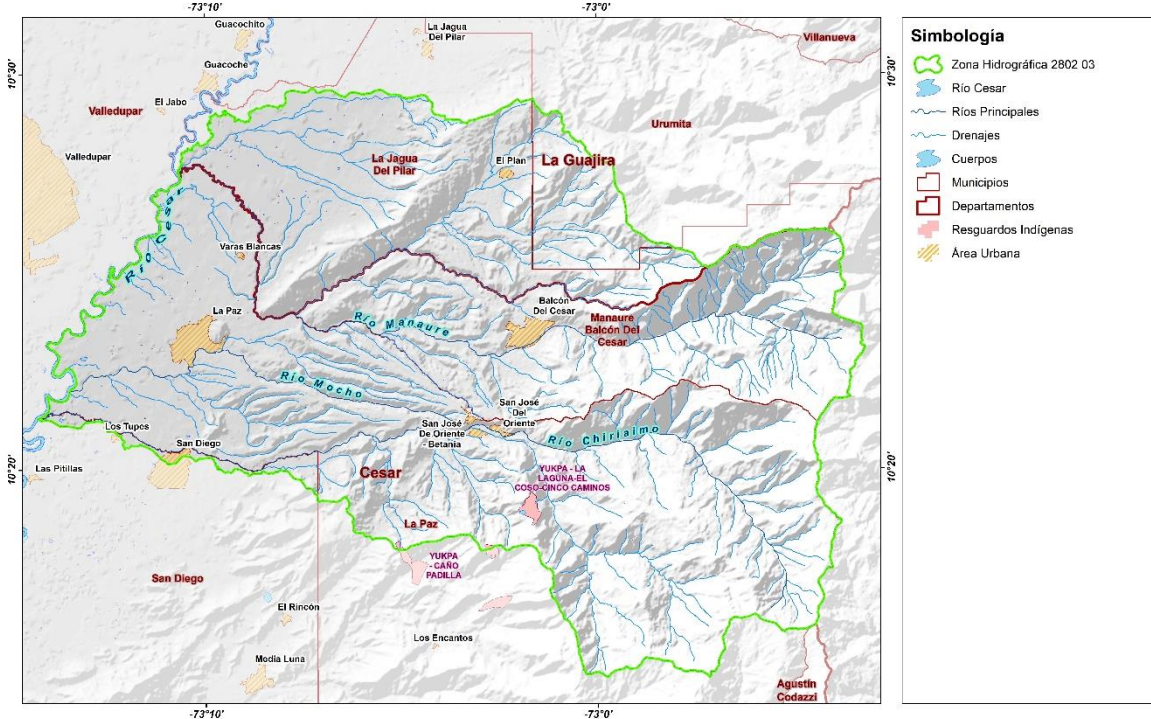
- **Territorios étnicos YUKPA.**

Sobre la subzona hidrográfica de la subzona hidrográfica 2802-03 tiene jurisdicción los resguardos indígenas pertenecientes a la etnia Yukpa denominados: Resguardo Caño Padilla con un área total 92,3 Ha y Resguardo indígena Laguna - El Coso - Cinco Caminos. En el mapa de la Figura 4-44 se presenta la localización de cada uno de ellos

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



Figura 4-44. Áreas de territorios étnicos frente a la subzona hidrográfica en estudio.



Fuente: Los Autores con base en la Certificación Número 0575 del 06 de junio de 2018.

○ **Áreas de patrimonio cultural e interés arqueológico**

El Patrimonio Cultural de la Nación (Ley 1185 de 2008) está constituido entre otros, por todos los bienes materiales, las manifestaciones inmateriales, los productos y las representaciones de la cultura que son expresión de la nacionalidad colombiana.

El patrimonio arqueológico, según Ley 1185 de 2008, comprende aquellos vestigios producto de la actividad humana y aquellos restos orgánicos e inorgánicos que, mediante los métodos y técnicas propios de la arqueología y otras ciencias afines, permiten reconstruir y dar a conocer los orígenes y las trayectorias socioculturales pasadas y garantizan su conservación y restauración.

El Instituto Colombiano de Antropología e Historia identifica cuatro (4) sitios arqueológicos y de valor de valor cultural que se presenta a continuación:

- El Porvenir, en Varas Blancas, La Paz
- El Provenir, en Los Tupes, La Paz
- El Hatico, en La Paz

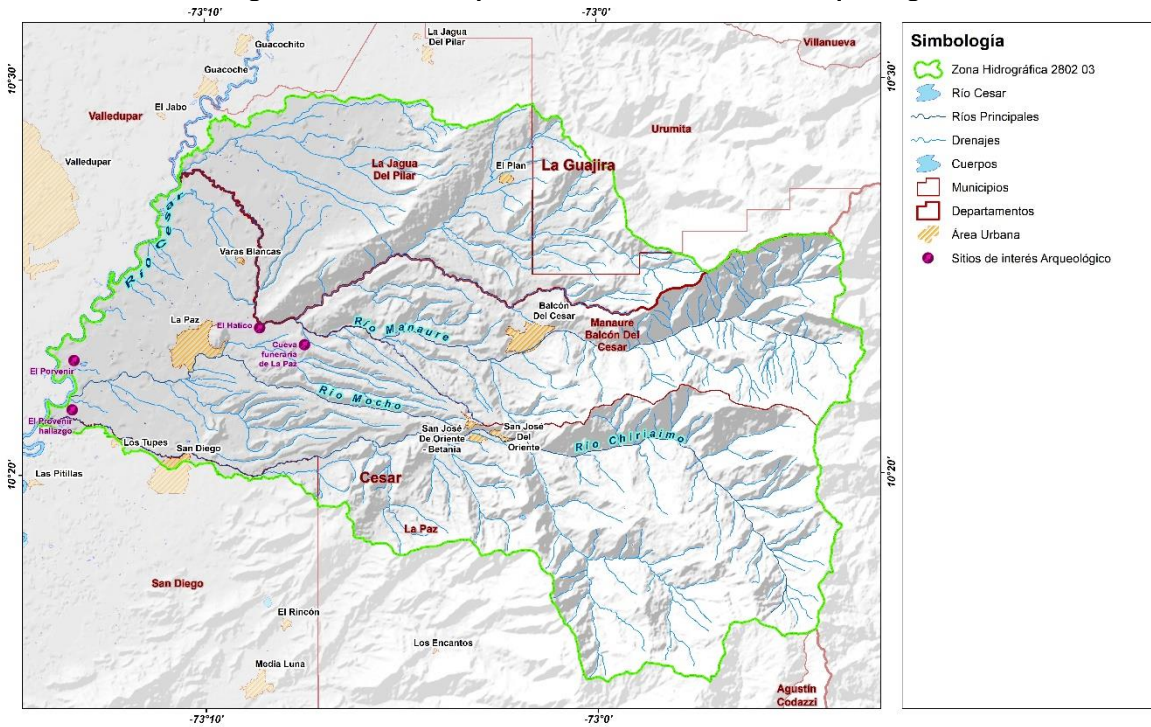
PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA.
FASE DE APRESTAMIENTO



- Cueva funeraria, en La Paz

En la información suministrada y disponible en línea por el ICANH no existe datación para estos hallazgos ni descripción sobre sus características culturales. En el mapa de la Figura 4-45 se presenta la ubicación de los sitios arqueológicos enumerados marcados con puntos magenta.

Figura 4-45. Áreas de patrimonio cultural e interés arqueológico



Fuente: Los Autores con base en información del Instituto Colombiano de Antropología e Historia - ICANH.

- **Áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales (numeral 2 del Artículo 4 del Decreto 3600).**

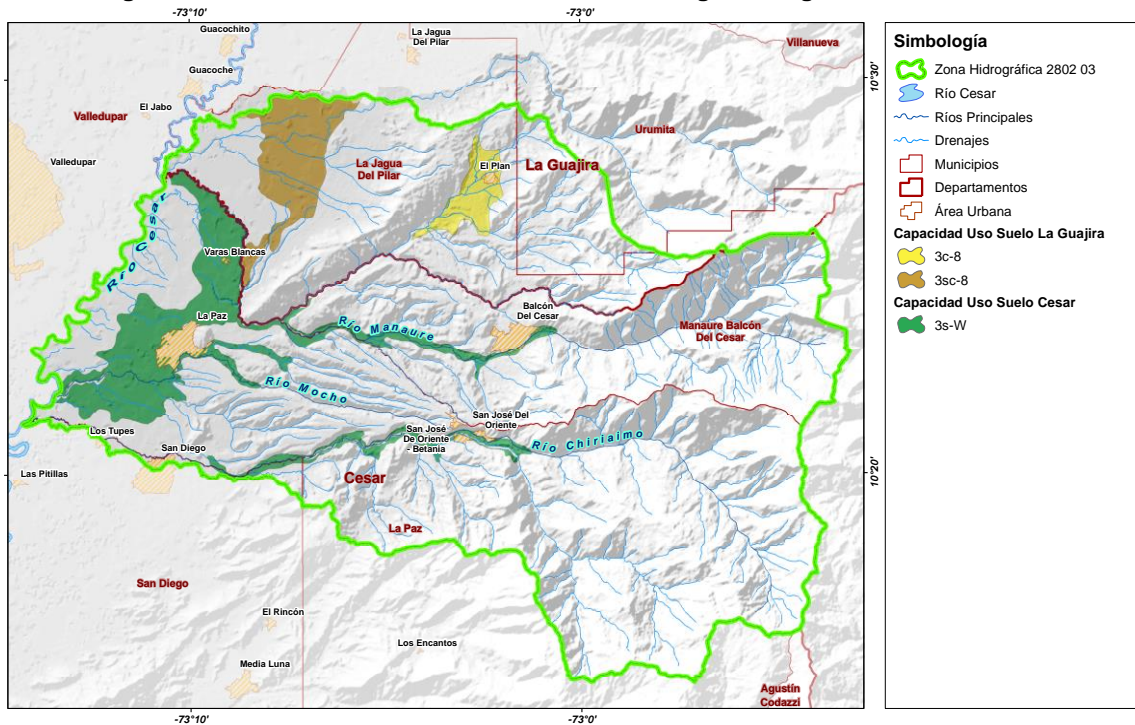
Incluye los terrenos que deban ser mantenidos y preservados por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales o de explotación de recursos naturales. De conformidad con lo dispuesto en el párrafo del artículo 3° del Decreto 097 de 2006, en estos terrenos no podrán autorizarse actuaciones urbanísticas de subdivisión, parcelación o edificación de inmuebles que impliquen la alteración o transformación de su uso actual. Dentro de esta categoría se incluirán, entre otros, y de conformidad con lo previsto en el artículo 54 del Decreto-ley 1333 de 1986, los suelos que, según la clasificación del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, pertenezcan a las clases I, II y III, ni aquellos correspondientes a otras clases agrológicas, que sean necesarias para la conservación de los recursos de aguas, control de procesos erosivos y zonas de protección forestal.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS CHIRIAIMO Y MANAURE (CÓDIGO 2802-03), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR Y LA GUAJIRA. FASE DE APRESTAMIENTO



Revisando el plano de Clasificación del Suelo del IGAC que se presenta en la Figura 4-46, se puede notar que en el territorio de la subzona hidrográfica hay presencia de suelos de tipo clase III, asociados a las riveras de varios cauces que atraviesan el municipio. Estos suelos tienen como características principales que son tierras localizadas en lomerío, vallecitos entre lomas, glacis de erosión, y plano de inundación con pendientes 0-3-7%, en clima cálido seco, los suelos presentan profundidad efectiva moderada a superficial (IGAC).

Figura 4-46. Clasificación del suelo del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC.



Fuente: Loos Autores con base en clasificación del suelo del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC 1986.