FORMULACIÓN

# POMCA

Ríos Chiriaimo y Manaure

Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica

**Contiene**

# FASE DE PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN.

**Versión Preliminar**

UNION TEMPORAL
POMCA 2019

**Valledupar, octubre de 2019**

# COMISIÓN CONJUNTA RESOLUCIÓN NO. 0086 DE FECHA 22 DE FEBRERO DE 2019

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**RICARDO LOZANO PICÓN**
**MINISTRO DE AMBIENTE.**

| | |
|---|---|
| **Óscar Tosse Luna** | **Coordinador grupo ordenación de cuencas Ministerio.** |
| **Raimundo Tamayo Medina** | **Contratista Misterio de Ambiente.** |

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR- CORPOCESAR**

**JULIO SUAREZ LUNA**
**DIRECTOR CORPOCESAR**

| | |
|---|---|
| **Libardo Lascarro Ditta** | **Secretario de la Comisión Conjunta.** |

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA – CORPOGUAJIRA**

**LUIS MANUEL MEDINA TORO**
**DIRECTOR CORPOGUAJIRA**

| | |
|---|---|
| **YOVANY DELGADO MORENO** | **Coordinador Grupo Ordenamiento Ambiental – CORPOGUAJIRA** |

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN ..... 12

1. DISEÑO DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS ..... 14

2. CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS TENDENCIALES ..... 15

2.1. SELECCIÓN Y PRIORIZACIÓN DE INDICADORES CLAVES PARA LA TRASFORMACIÓN DE LA CUENCA ..... 15

2.1.1. Metodología Matriz de Impacto Cruzado (MIC-MAC) ..... 19

2.1.2. Metodología de Importancia y Gobernabilidad (IGO) ..... 24

2.1.3. Conclusiones sobre la selección y priorización de indicadores claves de transformación de la cuenca ..... 27

2.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO SOBRE LOS INDICADORES DE LÍNEA BASE ..... 28

2.2.1. Comparación de Dos Muestras - INFLUENCIA y DEPENDENCIA ..... 29

2.2.1.1. Comparación de Medias ..... 29

2.2.1.2. Prueba t para comparar medias ..... 30

2.2.1.3. Comparación de Desviaciones Estándar ..... 30

2.2.1.4. Prueba de Kolmogorov-Smirnov ..... 31

2.2.1.5. Pruebas de Normalidad para INFLUENCIA ..... 32

2.2.1.6. Pruebas de Normalidad para DEPENDENCIA ..... 32

2.2.1.7. Conclusión ..... 32

2.2.2. Análisis Experimental sobre los indicadores priorizados y su nivel de influencia ..... 32

2.2.2.1. Resumen Estadístico para NIVEL DE INFLUENCIA ..... 33

2.2.2.2. Análisis de Varianza ..... 34

2.2.2.3. Nivel de homogeneidad ..... 34

2.2.2.4. Análisis exploratorio de los datos ..... 35

2.2.2.5. Conclusión ..... 35

2.3. PROYECCIÓN FUTURA DE LOS INDICADORES PRIORIZADOS A UN HORIZONTE DE TIEMPO DE 10 AÑOS PARA EFECTOS DE DETERMINAR SUS TENDENCIAS ..... 36

2.3.1. Tasa de Cambio de la Cobertura Natural – TCCN ..... 39

2.3.1.1. Tasa de Cambio de la Cobertura Natural – TCCN para el tiempo 0 ..... 39

2.3.1.2. Tasa de Cambio de la Cobertura Natural – TCCN para el tiempo 10 años 42

2.3.2. Tasa de Cambio del Porcentaje de las áreas con conflictos de uso de suelos – %ACUS para el tiempo 10 años ..... 45

2.3.3. Tasa de Cambio de la Densidad Poblacional – DP para el tiempo 10 años 48

2.3.4. Tasa de Cambio del Índice de calidad del agua – ICA para el tiempo 10 años 50

2.3.5. Tasa de Cambio del Indicador de presión demográfica – IPD para el tiempo 10 años 51

2.3.6. Tasa de Cambio del Índice de uso de agua superficial – IUA para el tiempo 10 años 53

2.3.7. Tasa de Cambio del Índice de vegetación remanente – IVR para el tiempo 10 años 59

3. CONSTRUCCIÓN DE LOS ESCENARIOS DESEADOS ..... 62

3.1. ENCUENTROS PARTICIPATIVOS COMO TALLERES Y MESAS DE TRABAJO. ..... 64

3.1.1. Primer encuentro participativo ..... 65

3.1.1.1. Cabecera municipal de La Paz ..... 66

3.1.1.2. Cabecera municipal de San Diego ..... 68

3.1.1.3. Cabecera municipal de Manaure Balcón del Cesar ..... 70

3.1.1.4. Corregimiento San José de oriente ..... 73

3.1.1.5. Resguardos indígenas La laguna - El Coso - Cinco Caminos ..... 75

3.1.1.6. Cabecera municipal de La jagua del Pilar ..... 77

3.1.1.7. Cabecera municipal de Urumita ..... 79

3.1.1.8. Resguardo indígena Caño Padilla ..... 81

3.1.1.9. Valledupar - Gubernamentales, prestadores de servicios, instituciones educativas, y privados ..... 82

3.1.2. Segundo encuentro participativo ..... 85

3.1.2.1. Convocatoria ..... 85

3.1.2.2. Procesos metodológicos ..... 90

3.1.2.3. Orden del día ..... 97

3.1.2.4. Asistentes a los encuentros participativos ..... 98

3.1.2.5. Resultados ..... 100

3.2. CONCLUSIONES DE ESCENARIOS DESEADOS ..... 107

4. ESCENARIO APUESTA / ZONIFICACIÓN AMBIENTAL ..... 109

4.1. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL ..... 109

4.1.1. Paso 1 ..... 109

4.1.2. Paso 2 ..... 110

4.1.3. Paso 3 ..... 112

4.1.4. Paso 4 ..... 114

4.1.5. Paso 5 ..... 116

4.2. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL ..... 119

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1. Localización de indicadores priorizados por áreas metodología MIC-MAC ..... 23

Figura 2-2. Localización de indicadores priorizados por sectores metodología IGO ..... 27

Figura 2-3. Nivel de homogeneidad de los indicadores priorizados ..... 35

Figura 2-4. Tasa de Cambio de coberturas naturales de las cuencas Chiriaimo y Manaure ..... 40

Figura 2-5. TCCN para las cuencas Chiriaimo y Manaure en el periodo 2012-2019 ..... 42

Figura 2-6. Coberturas de la Tierra en el Tiempo 0 (2019) ..... 43

Figura 2-7. Escenario Tendencial, Mapa de Cobertura de la Tierra calculado con el TCCN a un horizonte de 10 años (2029) ..... 43

Figura 2-8. Áreas con conflictos de uso de suelos en el Tiempo 0 (2019) ..... 46

Figura 2-9. Escenario Tendencial, Mapa de áreas con conflictos de uso de suelos con el %ACUS a un horizonte de 10 años (2029) ..... 47

Figura 2-10. Escenario Tendencial, Mapa de Áreas de Cambio de la Densidad Poblacional con él DP a un horizonte de 10 años (2029) ..... 49

Figura 2-11. Áreas de Indicador de Índice de uso de agua superficial en el Tiempo 0 (2019) ..... 53

Figura 2-12. Escenario Tendencial, Mapa de Indicador de Índice de uso de agua superficial con él IUA a un horizonte de 10 años (2029) ..... 54

Figura 2-13. Áreas de Indicador de Índice de vegetación remanente en el Tiempo 0 (2019) ..... 60

Figura 2-14. Escenario Tendencial, Mapa de Indicador de Índice de vegetación remanente con él IVR a un horizonte de 10 años (2029) ..... 60

Figura 3-1. Grupos de actores organizados para la implementación de la estrategia de participación en la fase de prospectiva y zonificación ambiental ..... 65

Figura 3-2. Cartografía social construida por los actores sociales de la cabecera municipal de La Paz ..... 67

Figura 3-3. Cartografía social construida por los actores sociales de la cabecera municipal de San Diego ..... 69

Figura 3-4. Cartografía social construida por los actores sociales de la cabecera municipal de Manaure balcón del Cesar ..... 71

Figura 3-5. Cartografía social construida por los actores sociales del corregimiento San José de oriente ..... 74

Figura 3-6. Cartografía social construida por los resguardos indígenas La laguna - El Coso - Cinco Caminos ..... 76

Figura 3-7. Cartografía social construida por los actores sociales de la cabecera municipal de La jagua del Pilar ..... 78

Figura 3-8. Cartografía social construida por los actores sociales de la cabecera municipal de Urumita ..... 80

Figura 3-9. Cartografía social construida por el resguardo indígena Caño Padilla ..... 82

Figura 3-10. Evidencias de perifoneo realizado en la cabecera municipal de Urumita ..... 89

Figura 3-11. Evidencias de perifoneo realizado en la cabecera municipal de La jagua del Pilar ..... 89

Figura 3-12. Evidencias de perifoneo realizado en la cabecera municipal de Manaure balcón del Cesar ..... 90

Figura 3-13. Mapa de índice de aridez promedio de la subzona hidrográfica ..... 92

Figura 3-14. Mapa de cobertura de la tierra ..... 92

Figura 3-15. Mapa de uso del suelo en la subzona hidrográfica ..... 93

Figura 3-16. Mapa de capacidad de uso del suelo ..... 93

Figura 3-17. Mapa de conflictos por uso del suelo ..... 94

Figura 3-18. Mapa de ecosistemas estratégicos y áreas protegidas ..... 94

Figura 3-19. Mapa de clasificación climática ..... 95

Figura 3-20. Mapa de red hídrica y subcuencas en la zona hidrográfica de los ríos Chiriaimo y Manaure ..... 95

Figura 3-21. Mapa de tasa de crecimiento poblacional promedio ..... 96

Figura 3-22. Mapa de densidad poblacional ..... 96

Figura 3-23. Mapa para la elaboración de escenarios deseados ..... 97

Figura 3-24. Escenario deseado taller de participación cabecera municipal de La Paz .. 101

Figura 3-25. Escenario deseado taller de participación cabecera municipal de San Diego ..... 103

Figura 3-26. Escenario deseado taller de participación cabecera municipal de Urumita . 104

Figura 3-27. Escenario deseado taller de participación cabecera municipal de La jagua del Pilar ..... 105

Figura 3-28. Escenario deseado taller de participación cabecera municipal de Manaure 106

Figura 3-29. Escenario deseado taller de participación corregimiento San José de oriente ..... 107

Figura 3-30. Resumen de Escenario deseado de participación comunitaria ..... 108

Figura 4-1. Resultados del Paso 1 del proceso metodológico para la zonificación ambiental: Delimitación de las áreas y ecosistemas estratégicos ..... 110

Figura 4-2. Resultados del Paso 2 del proceso metodológico para la zonificación ambiental: Categorías de uso de la tierra válidas por condiciones del recurso hídrico ..... 112

Figura 4-3. Resultados del Paso 3 del proceso metodológico para la zonificación ambiental: Categorías de uso de la tierra válidas por condiciones del recurso hídrico y del estado actual de las coberturas naturales ..... 114

Figura 4-4. Resultados del Paso 4 del proceso metodológico para la zonificación ambiental: Categorías de uso de la tierra válidas por condiciones del recurso hídrico, del estado actual de las coberturas naturales y del grado de amenaza natural ..... 116

Figura 4-5. Resultados del Paso 5 del proceso metodológico para la zonificación ambiental: resultado final de categorías de uso y manejo de la zonificación ambiental ..... 118

# LISTA DE TABLAS

Tabla 2-1. Consolidación de línea base de indicadores ..... 15

Tabla 2-2. Escala de influencia ..... 20

Tabla 2-3. Calificación indicadores de línea base por la Metodología MIC-MAC ..... 21

Tabla 2-4. Listado de indicadores de línea base priorizados por la metodología MIC ..... 23

Tabla 2-5. Escala de gobernabilidad ..... 24

Tabla 2-6. Calificación indicadores de línea base por la Metodología IGO ..... 25

Tabla 2-7. Listado de indicadores de línea base priorizados por la metodología IGO ..... 27

Tabla 2-8. Indicadores propuestos para los análisis prospectivos POMCA Ríos Chiriaimo y Manaure ..... 28

Tabla 2-9. Resumen Estadístico ..... 29

Tabla 2-10. Resumen ..... 30

Tabla 2-11. Estadísticos de Indicadores Priorizados ..... 33

Tabla 2-12. Tabla ANOVA para NIVEL DE INFLUENCIA por INDICADORES PRIORIZADOS ..... 34

Tabla 2-13. Pruebas de Múltiple Rangos para NIVEL DE INFLUENCIA por INDICADORES PRIORIZADOS ..... 34

Tabla 2-14. Verificación de la disponibilidad de datos con los que cuentan los indicadores priorizados para efectos de determinar sus tendencias de evolución futura. ..... 37

Tabla 2-15. Tasa de Cambio de coberturas naturales de las cuencas Chiriaimo y Manaure ..... 40

Tabla 2-16. Proyección de las coberturas de la tierra en la Cuenca del Río Chiriaimo y Manaure (2019-2029) ..... 44

Tabla 2-17. Cambios con respecto al área total presentados en las coberturas de la Cuenca del Río Chiriaimo y Manaure (2019-2029) ..... 45

Tabla 2-18. Proyección de áreas con conflictos de uso de suelos en la Cuenca del Río Chiriaimo y Manaure (2019-2029) ..... 47

Tabla 2-19. Proyección de áreas de Cambio de la Densidad Poblacional en la Cuenca del Río Chiriaimo y Manaure (2019-2029).....49

Tabla 2-20. Calificación promedio asumida como proyección de tendencias del Índice de calidad del agua en la Cuenca del Río Chiriaimo y Manaure (2019-2029) .....50

Tabla 2-21. Proyección de áreas de Indicador de presión demográfica en la Cuenca del Río Chiriaimo y Manaure (2019-2029) .....51

Tabla 2-22. Proyección de áreas de Indicador de Índice de uso de agua superficial en la Cuenca del Río Chiriaimo y Manaure (2019-2029).....54

Tabla 2-23. Proyección de áreas de Indicador de Índice de uso de agua superficial en la Cuenca del Río Chiriaimo y Manaure (2019-2029).....61

Tabla 3-1. Escalas de valoración .....64

Tabla 3-2. Espacios de participación del primer encuentro de construcción de escenarios deseados .....65

Tabla 3-3. Matriz actores institucionales.....82

Tabla 3-4. Espacios de participación del segundo encuentro de construcción de escenarios deseados .....85

Tabla 3-5. Actores convocados a talleres de socialización fase de prospectiva y zonificación ambiental .....86

Tabla 3-6. Orden del día .....97

Tabla 3-7. Asistencia a los talleres de participación.....98

Tabla 3-8. Resumen de áreas de escenarios deseados productos de talleres participativo .....107

Tabla 4-1. Matriz de decisión para la definición de nuevas categorías de uso de la tierra válidas por condiciones del recurso hídrico.....111

Tabla 4-2. Matriz de decisión para la definición de nuevas categorías de uso de la tierra válidas por condiciones del recurso hídrico y del estado actual de las coberturas naturales .....113

Tabla 4-3. Matriz de decisión para la definición de nuevas categorías de uso de la tierra válidas por condiciones del recurso hídrico, del estado actual de las coberturas naturales y del grado de amenaza natural .....115

Tabla 4-4. Matríz de decisión para la definición de nuevas categorías de uso y manejo final de la zonificación ambiental .....117

Tabla 4-5. Categorías de ordenación, zonas y subzonas de uso y manejo en la Zonificación Ambiental de Cuenca Hidrográfica de los Ríos Chiriaimo y Manaure (Código 2802-03).120

# INTRODUCCIÓN

Entre las inmediaciones del nor-oriente del departamento del Cesar y el sur del departamento de la Guajira se encuentra ubicada la cuenca hidrográfica de los ríos Manaure y Chiriaimo, la cual tiene una extensión de 63.877,12 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 cuencas 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 hidrográficas objeto de ordenación, ubicadas en el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Cesar “CORPOCESAR”, dentro de las cuales se priorizó la sub - zona hidrográfica 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 Hidrográfica 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 hidrográfica de los ríos

Chiriaimo 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 Chiriaimo 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 Chiriaimo y Manaure (en adelante POMCA de los ríos Chiriaimo 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 Chiriaimo 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 cuenca 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 cuenca 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 cuenca, 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 4 – Formulación**: Esta fase comprende la definición del componente programático, las medidas para la administración de los recursos naturales 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 Chiriaimo y Manaure, tendrá como resultados los siguientes productos:

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

En el presente documento, se plasman los resultados del cuarto producto correspondiente al informe de la fase de prospectiva y zonificación ambiental, conformado de un primer capítulo donde se diseña el escenario prospectivo, un segundo capítulo donde se construye el escenario tendencial, un tercer capítulo donde se construye el escenario deseado, y un cuarto capítulo donde se construye el escenario apuesta que corresponde a la zonificación ambiental.

# 1. DISEÑO DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS

De acuerdo con las indicaciones de la Guía para la Formulación de Planes de Ordenación y Manejos de cuencas Hidrográficas, los escenarios prospectivos que se trabajaron en el POMCA de los ríos Chiriaimo y Manaure fueron el tendencial, el deseado y el apuesta o zonificación ambiental.

Fue así como los indicadores de la línea base que se calcularon en el diagnóstico y se consolidaron en la síntesis ambiental, fueron priorizados para seleccionar los que se consideraron claves para la trasformación del territorio, y de esa forma trabajarlos en un enfoque prospectivo que mostró, tanto cualitativa como cuantitativamente, las tendencias de la cuenca o el escenario tendencial. Una vez construido el escenario tendencial fue presentado y compartido con los actores para posteriormente construir, con base en el mismo, y durante el desarrollo de un taller, el escenario deseado. Por último, el equipo técnico de formulación del presente POMCA, desarrolló la propuesta de zonificación ambiental o escenario apuesta siguiendo las indicaciones metodológicas planteada en la Guía. A continuación, se presentan los resultados de cada uno de los escenarios.

# 2. CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS TENDENCIALES

El escenario tendencial fue desarrollado por el equipo técnico con la información obtenida en el diagnóstico. Por medio de las herramientas del sistema de información geográfica y algebra de mapas, se proyectaron las condiciones esperadas de la cuenca en un escenario donde se dejan actuar las dinámicas económicas y sociales sin ninguna intervención.

En este propósito se desarrolló un procedimiento metodológico que aplicó dos pasos, el primero consistió en la selección y priorización de indicadores claves para la trasformación de la cuenca, el segundo en la proyección futura de los indicadores priorizados a un horizonte de tiempo de 10 años para efectos de determinar sus tendencias si la cuenca no es intervenida. Los resultados del escenario tendencial se presentan a continuación.

## 2.1. SELECCIÓN Y PRIORIZACIÓN DE INDICADORES CLAVES PARA LA TRASFORMACIÓN DE LA CUENCA

El insumo principal para el análisis tendencial corresponde a los indicadores de línea base consolidados en la Fase de Diagnóstico, como producto de la caracterización de la cuenca, su estado situacional y los análisis de la síntesis ambiental (Tabla 2-1).

**Tabla 2-1. Consolidación de línea base de indicadores**

| COMPONENTE | NOMBRE DEL INDICADOR | OBJETIVO | FUENTE |
|---|---|---|---|
| BIOFÍSICO | Índice de aridez (IA). | Permite medir el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región. | Datos de estaciones climatológicas. |

| COMPONENTE | NOMBRE DEL INDICADOR | OBJETIVO | FUENTE |
|---|---|---|---|
| | Índice de uso de agua superficial (IUA). | Establecer la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios. | Demanda hídrica sectorial y series históricas de caudales. |
| | Índice de retención y regulación hídrica (IRH). | Determina la capacidad de retención de humedad de la cuenca. | Series históricas de caudales provenientes de redes de monitoreo. |
| | Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH). | Determinar el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener la oferta para el abastecimiento de agua. | Información de IRH y del IUA. |
| | Índice de calidad de agua (ICA). | Determinar el estado de la calidad de agua en la cuenca. | Metodología sugerida Estudio Nacional del Agua 2010 IDEAM. |
| | Índice de alteración potencial a la calidad del agua (IACAL). | Estimar la afectación al cuerpo de agua por las presiones de actividades socioeconómicas. | Metodología sugerida Estudio Nacional del Agua 2010 IDEAM. |
| | Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra (TCCN). | Medir la pérdida o recuperación de los diferentes tipos de cobertura natural con relación al tiempo en años. | Modificado de IAvH, 2002. |
| | Indicador de vegetación remanente (IVR). | Cuantificar el porcentaje de vegetación remanente por tipo de cobertura vegetal a través del análisis multitemporal, con énfasis en las coberturas naturales. | Márquez, 2002. |
| | Índice de fragmentación (IF). | Cuantificar el grado o tipo de fragmentación de los diferentes tipos de coberturas naturales de la tierra. | Steenmans y Pinborg , 2000. |

| COMPONENTE | NOMBRE DEL INDICADOR | OBJETIVO | FUENTE |
|---|---|---|---|
| | Indicador de presión demográfica – IPD. | Medir la presión de la población sobre los diferentes tipos de cobertura natural de la tierra. | Márquez, 2000. |
| | Índice de ambiente crítico – IAC. | Identificar los tipos de cobertura natural con alta presión demográfica. | Márquez, 2000. |
| | Porcentaje de área (Has) con coberturas naturales en cuencas abastecedoras municipales o rurales. | Cuantificar las áreas con coberturas naturales en cuencas abastecedoras de acueductos municipales o rurales. | Mapa de coberturas de la tierra. |
| | Porcentaje de áreas (Has) restauradas en cuencas abastecedoras de acueductos. | Cuantificar las áreas restauradas a través de acciones de reforestación, regeneración natural o aislamiento en el área de influencia de acueductos municipales o rurales. | Mapas e inventarios de áreas restauradas en cuencas abastecedoras. |
| | Porcentaje de área (Has) de áreas protegidas del SINAP. | Definir la participación en porcentaje y área de las áreas protegidas del SINAP dentro de la extensión total de la cuenca de interés. | Modificado de IAvH, 2002. |
| | Porcentaje de áreas con otra estrategia de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local. | Definir la participación en porcentaje de áreas con estrategias de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local. | Modificado de IAvH, 2002. |

| COMPONENTE | NOMBRE DEL INDICADOR | OBJETIVO | FUENTE |
|---|---|---|---|
| | Porcentaje de área (Has) de ecosistemas estratégicos presentes. | Definir la participación en porcentaje de los ecosistemas estratégicos y otras áreas de importancia ambiental del nivel regional y local dentro de la extensión total de la cuenca de interés. | Modificado de IAvH, 2002. |
| | Índice del estado actual de las coberturas naturales. | Mostrar de manera consolidada los resultados de las calificaciones relacionados con el estado actual por tipo de cobertura natural a través de los indicadores de vegetación remanente, tasa de cambio de la cobertura, índice de fragmentación e índice de ambiente crítico. | |
| | Porcentaje de las áreas con conflictos de uso del suelo. | Evaluar las áreas con conflictos de uso del suelo en la cuenca. | Mapa de conflictos de uso del suelo. |
| SOCIOECONÓMICO | Densidad Poblacional – Dp. | Expresar la forma en que está distribuida la población en un territorio específico. | DANE. |
| | Tasa de crecimiento poblacional – r. | Expresar en forma porcentual a qué ritmo crece una población determinada. | DANE. |
| | Seguridad alimentaria - SA. | Determinar el nivel de seguridad alimentaria en la cuenca. | DANE, Estadísticas departamentales y municipales. |
| | Porcentaje de población con acceso al agua por acueducto. | Cuantificar la población que tiene acceso al agua por acueducto. | DANE y diagnósticos departamentales y municipales. |

| COMPONENTE | NOMBRE DEL INDICADOR | OBJETIVO | FUENTE |
|---|---|---|---|
| | Porcentaje de áreas de sectores económicos. | Determinar las áreas con incidencia directa de los diferentes sectores económicos presentes en la cuenca a partir del análisis asociado al uso de la tierra. | Mapas de uso de la tierra. |
| **GESTIÓN DEL RIESGO** | Porcentajes de zonas de amenaza (alta y media) por inundación, movimiento en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales. | Evaluar el grado de incidencia de la amenaza alta y media en la cuenca hidrográfica por inundaciones, movimientos en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales. | POMCA |

Fuente: Autores (2019).

Los indicadores de línea base en los análisis prospectivos, permiten tener una visión integral de la cuenca en cada uno de sus componentes físico-biótico, socioeconómico y de gestión del riesgo. Por tal razón, para la construcción de este escenario, se realizó una priorización de los indicadores con el fin de que se identificaran los que se consideran claves según las particularidades de la cuenca y el criterio del equipo técnico.

Para la priorización de los indicadores de línea base, inicialmente se desarrolló la metodología de Matriz de Impacto Cruzado (MIC-MAC), que permitió conocer el nivel de influencia y dependencia de los indicadores. Con el objeto de llevar a cabo un análisis exhaustivo y corroborar que los indicadores resultantes de esta metodología fuesen los apropiados para ser proyectados en los análisis tendenciales, el equipo consultor efectuó la metodología de Importancia y Gobernabilidad (IGO), que finalmente proporcionó con la MIC, el listado de indicadores finales.

A continuación, se describe el proceso metodológico con sus respectivos resultados.

### 2.1.1. Metodología Matriz de Impacto Cruzado (MIC-MAC)

La metodología Matriz de Impacto Cruzado (MIC-MAC) o también conocida como el método del análisis estructural, “permite tener una visión panorámica de la situación de la cuenca, pero a su vez permite captar situaciones con un mayor nivel de detalle, presentando un sistema con interdependencia, cuyos elementos se encuentran articulados unos con otros. Su aplicación permite detectar las variables claves, aquellas que ejercen la mayor influencia sobre las demás variables” (Gómez de Castro et al., 2007, p.44).

La MIC, es una matriz de doble entrada en la que tanto las filas como las columnas, están representadas por los indicadores de línea base.

El objetivo de la matriz es establecer las relaciones de influencia y dependencia entre los indicadores, con el propósito de identificar los efectos de diversos elementos sobre la probabilidad de ocurrencia de un evento, así como el impacto o consecuencia que esta pueda tener en otra serie de eventos. Además, analiza las diversas cadenas de impacto que un determinado evento mantiene sobre otros y determina su efecto global.

Para el diligenciamiento de la Matriz, se deja libre la diagonal principal y se evalúa en sentido horizontal cada casilla de acuerdo con los criterios de influencia (Tabla 2-2). En cuanto a los valores de dependencia, son el resultado de la sumatoria de la columna de cada indicador.

**Tabla 2-2. Escala de influencia**

| INFLUENCIA | |
|---|---|
| **5** | Alta |
| **3** | Media |
| **1** | Baja |
| **0** | Nula |

Fuente: Autores (2019).

En la Tabla 2-3 se muestra la calificación de los indicadores de línea base por la metodología MIC-MAC, desarrollada por el equipo consultor (Anexo 2.1).

**Tabla 2-3. Calificación indicadores de línea base por la Metodología MIC-MAC**

| | IA | IUA | IRH | IVH | ICA | IACAL | TCCN | IVR | IF | IPD | IAC | %CNCAM | %RCAA | %APS | %AEC | %AEE | EACN | % ACUS | DP | R | SA | % PAA | % ASE | %ZA | TOTAL INFLUENCIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IA | X | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 9 |
| IUA | 0 | X | 0 | 5 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 18 |
| IRH | 0 | 0 | X | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 |
| IVH | 0 | 3 | 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 9 |
| ICA | 0 | 1 | 0 | 0 | X | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| IACAL | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| TCCN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 5 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 |
| IVR | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | X | 3 | 1 | 5 | 3 | 3 | 0 | 0 | 1 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 28 |
| IF | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 13 |
| IPD | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | X | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 16 |
| IAC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| %CNCAM | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | X | 5 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| %RCAA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | X | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| %APS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| %AEC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | X | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| %AEE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | X | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 |
| EACN | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | X | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 32 |
| %ACUS | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 13 |
| DP | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 5 | 1 | 5 | 1 | 3 | 17 |
| R | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | X | 1 | 3 | 1 | 1 | 9 |
| SA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 1 | 0 | 0 | 1 |
| %PAA | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | X | 0 | 0 | 7 |
| %ASE | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 3 | 15 |
| %ZA | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | X | 4 |
| TOTAL DEPENDENCIA | 2 | 7 | 3 | 13 | 6 | 20 | 15 | 17 | 11 | 7 | 20 | 15 | 13 | 11 | 9 | 16 | 35 | 24 | 3 | 5 | 7 | 13 | 6 | 25 | |

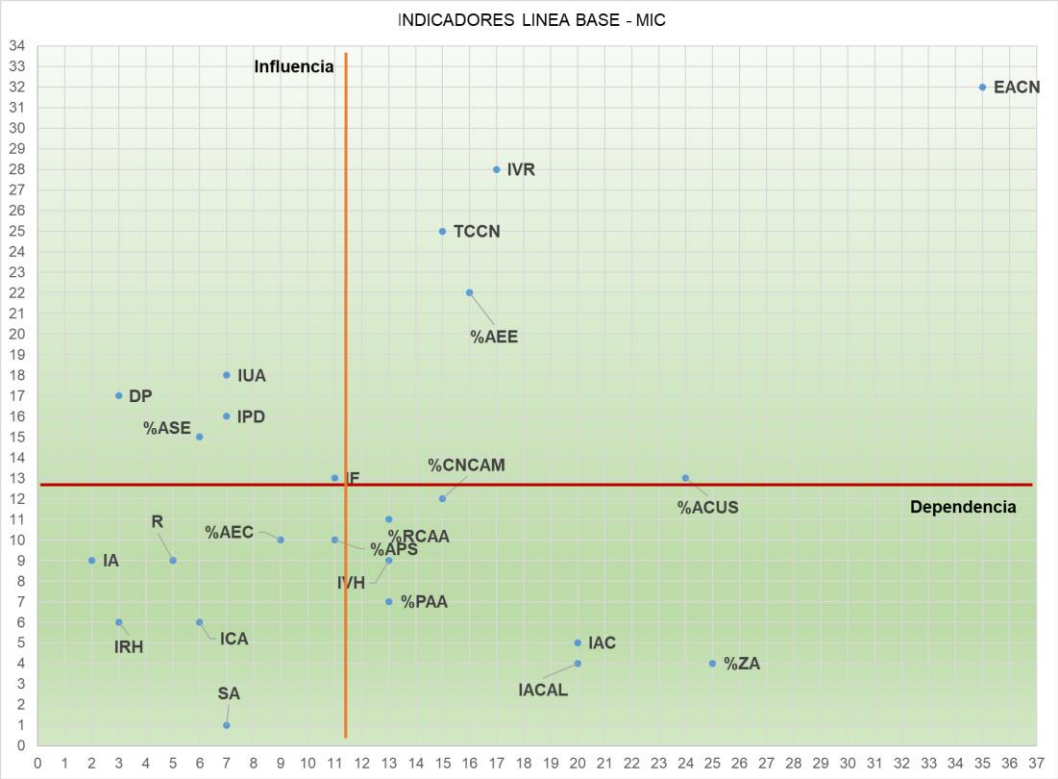
Fuente: Autores (2019).

Una vez evaluados los indicadores de línea base en la matriz de impacto cruzado, se obtienen aquellos que posiblemente serán priorizados. Para graficar los resultados (Figura 2-1), los indicadores se presentan dentro de un plano de dos (2) ejes, en el cual el grado de influencia se ubica en el eje vertical (Y), y el grado de dependencia en el eje horizontal (X).

Tal como se observa en la Figura 2-1, el plano cartesiano se encuentra dividido en cuatro (4) áreas, las cuales se definen a continuación (Godet, 1993):

- **Área I - Variables muy motrices (y poco dependientes):** Cualquier transformación en éstas tendrá repercusiones en todo el sistema. Al ser las que efectúan mayores efectos sobre las demás conviene tener en cuenta si se dispone de instrumentos para actuar sobre ellas, pues constituyen un campo de acción clave. Si, por el contrario, son variables sobre las que no se tiene control, se debe estudiar su evolución y prever sus cambios futuros para reducir los efectos negativos o aprovechar las oportunidades que presente.
- **Área 2 - Variables de Enlace:** Son a la vez muy motrices y muy dependientes. Esto significa que sus cambios producen fuertes impactos pero que a la vez son muy receptivas a los cambios en las otras variables. Es evidente, entonces, su importancia estratégica, pues alrededor de ellas de desarrollan los conflictos surgidos entre todas.
- **Área 3 - Variables muy dependientes (y con poca motricidad):** Dependen fuertemente de las variables motrices, y por el contrario, sus efectos ejercidos sobre las otras variables son mínimos. En este grupo de variables se manifiesta el resultado de la estructura y del funcionamiento del sistema.
- **Área 4 - Variables excluidas (menos importantes):** Sus efectos, tanto recibidos como impulsados son poco relevantes para la evolución del sistema.

**Figura 2-1. Localización de indicadores priorizados por áreas metodología MIC-MAC**




Fuente: Autores (2019).

Como resultado de la aplicación de la metodología MIC-MAC, en la Tabla 2-4 se describen los indicadores de línea base que posiblemente se prioricen en los análisis tendenciales. Es importante aclarar, que se utilizarán los indicadores que se localizan en primer lugar, en el área 1 motrices, en segundo lugar, los del área 2 de enlace.

**Tabla 2-4. Listado de indicadores de línea base priorizados por la metodología MIC**

| COMPONENTE | NOMBRE DEL INDICADOR | SIGLA |
|---|---|---|
| **Variables muy Motrices** | | |
| **BIOFÍSICO** | Índice de uso de agua superficial | IUA |
| | Indicador de presión demográfica | IPD |
| **SOCIOECONÓMICO** | Porcentaje de áreas de sectores económicos | %ASE |
| | Densidad Poblacional | DP |
| **Variables de Enlace** | | |
| **BIOFÍSICO** | Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra | TCCN |
| | Índice de vegetación remanente | IVR |
| | Porcentaje de área (Has) de ecosistemas estratégicos presentes | %AEE |
| | Índice del estado actual de las coberturas naturales | EACN |
| | Porcentaje de las áreas con conflictos de uso de suelos | %ACUS |

Fuente: Autores (2019).

### 2.1.2. Metodología de Importancia y Gobernabilidad (IGO)

Las iniciales IGO, significan Importancia y Gobernabilidad, en donde la importancia es la pertinencia del factor, y, por otro lado, la gobernabilidad es la capacidad que se tiene para controlar y dominar el factor que se está analizando (Mojica, 2005).

La matriz es una herramienta que se utiliza en la prospectiva para decidir qué estrategias, objetivos o variables (factores en general) se deben priorizar. El objeto de la matriz consiste en comparar la importancia y gobernabilidad, para posterior ofrecer una priorización de las variables a evaluar.

Este instrumento funciona asignando un puntaje a cada indicador de línea base en su grado de importancia y gobernabilidad, desde la perspectiva del conocimiento de cada experto sobre los aspectos físicos, bióticos, socioeconómicos y de gestión del riesgo de la Cuenca del Ríos Chiriaimo y Manaure.

En cuanto a la gobernabilidad y su importancia, en la Tabla 2-5 se define la escala utilizada.

**Tabla 2-5. Escala de gobernabilidad**

| CRITERIO | CALIFICACIÓN | ESCALA |
|---|---|---|
| GOBERNABILIDAD | Fuerte | 5 |
| | Moderado | 3 |
| | Débil | 1 |
| | Nulo | 0 |
| **CRITERIO** | **CALIFICACIÓN** | **ESCALA** |
| IMPORTANCIA | Extraordinaria Importante | 6 |
| | Muy Importante | 5 |
| | Importante | 4 |
| | Moderadamente Importante | 3 |
| | Poco importante | 2 |
| | Sin importancia | 1 |

Fuente: Autores (2019).

**Tabla 2-6. Calificación indicadores de línea base por la Metodología IGO**

| | Experto en aspectos hidrológicos | | Experto en Gestion del riesgo | | Experto en Calidad de Agua | | Experto en Suelos | | Experto Biotico | | Experto Socioeconomico | | Experto en Coberturas y Uso del Suelo | | Experto en Trabajo Social | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SIGLA | GOBERNABILIDAD | IMPORTANCIA | GOBERNABILIDAD | IMPORTANCIA | GOBERNABILIDAD | IMPORTANCIA | GOBERNABILIDAD | IMPORTANCIA | GOBERNABILIDAD | IMPORTANCIA | GOBERNABILIDAD | IMPORTANCIA | GOBERNABILIDAD | IMPORTANCIA | GOBERNABILIDAD | IMPORTANCIA |
| IA | 0 | 6 | 0 | 6 | 0 | 4 | 0 | 6 | 0 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 1 | 3 |
| IUA | 3 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 1 | 3 | 1 | 3 | 5 | 6 | 3 | 3 | 5 | 6 |
| IRH | 1 | 6 | 0 | 3 | 1 | 4 | 1 | 5 | 0 | 4 | 3 | 3 | 1 | 4 | 0 | 3 |
| IVH | 1 | 5 | 0 | 2 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 6 | 1 | 5 | 3 | 4 |
| ICA | 5 | 6 | 0 | 3 | 5 | 6 | 1 | 4 | 3 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 |
| IACAL | 5 | 5 | 1 | 3 | 3 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 6 |
| TCCN | 1 | 5 | 3 | 6 | 0 | 1 | 1 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 1 | 5 | 3 | 5 |
| IVR-Índice Vegetación | 1 | 4 | 1 | 6 | 1 | 3 | 1 | 4 | 5 | 6 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 |
| IF-Índice Fragmentación | 1 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 5 | 6 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 5 |
| IPD-Presión demográfica | 0 | 3 | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 5 |
| IAC | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 5 |
| % Coberturas Nat. Cuencas | 3 | 3 | 1 | 5 | 3 | 5 | 1 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 |
| % Restauradas Cuencas Abast | 3 | 5 | 1 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 6 |
| % Área proteg. SINAP | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 5 | 6 | 5 | 3 | 5 | 6 |
| % Área estrategia | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 5 | 6 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 |
| % Área Ecosist Estrateg. | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 |
| Índice Estado Actual | 3 | 5 | 1 | 3 | 3 | 5 | 1 | 6 | 5 | 6 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 5 |
| % Áreas con Conflito Uso del | 0 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 6 | 3 | 4 | 3 | 6 |
| Dp - Densidad poblacional | 0 | 3 | 7 | 4 | 3 | 3 | 0 | 5 | 3 | 4 | 1 | 5 | 5 | 6 | 3 | 6 |
| r - Tasa Crect. Poblac. | 0 | 3 | 1 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 1 | 4 | 5 | 6 | 3 | 3 | 5 | 6 |
| SA-Seguridad Alimentaria | 0 | 2 | 1 | 6 | 1 | 3 | 0 | 6 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| % Población con acceso Agua | 1 | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| % Áreas sectores económicos | 1 | 5 | 3 | 4 | 1 | 5 | 3 | 6 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 |
| % Zonas amenazas | 1 | 6 | 5 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | 3 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 |

Fuente: Autores (2019).

Una vez desarrollada la priorización de indicadores con los criterios de calificación mencionados, se procede a graficar los resultados. Para cada factor se tiene un par ordenado X, Y. En la gráfica se ubica en el (X) a la gobernabilidad y en el eje (Y) la importancia (Figura 2-2), y posterior se ubica un punto en el plano XY, obteniéndose con ello una nube de puntos (uno por cada factor).

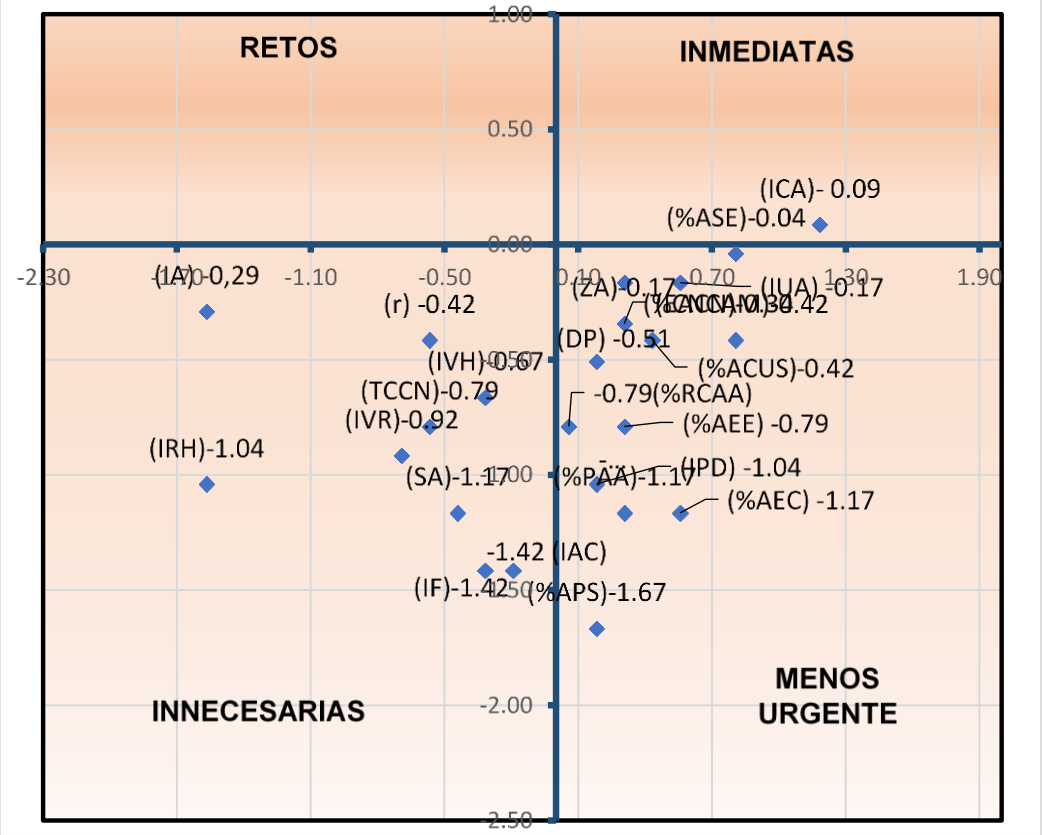
Tal como se observa en la Figura 2-2, el plano se divide en cuatro (4) sectores de la siguiente manera:

- **Sector 1 - Inmediatas:** Aquellas que están en el extremo superior derecho, es decir son las que tienen mayor gobernabilidad y mayor importancia, en otras palabras, se tiene control sobre ellas y su ejecución tendrá una importante repercusión en el escenario a estudiar; por lo tanto, deben considerarse como prioritarias.
- **Sector 2 - Retos:** Están en el extremo superior izquierdo (mayor importancia, pero menor gobernabilidad); es decir son aquellas que van a repercutir sobre el sistema, pero no se tiene un control total sobre ellas, por lo tanto, el reto es lograr dicho control.
- **Sector 3 - Innecesarias**: Se ubican en el extremo inferior izquierdo entonces tienen poca gobernabilidad y también poca Importancia, como se puede apreciar, son difíciles de manipular y además no tienen un impacto importante en el escenario.
- **Sector 4 - Menos urgente:** Están en el extremo inferior derecho, tienen una alta gobernabilidad, pero no van a impactar notoriamente en el sistema.

Para la priorización de indicadores de línea base del POMCA Ríos Chiriaimo y Manaure, a partir de la metodología IGO, en la

Tabla 2-7 se incorporaron los indicadores que se localizaron en el sector 1 (inmediatas) y sector 2 (retos).

**Figura 2-2. Localización de indicadores priorizados por sectores metodología IGO**




Fuente: Autores (2019).

**Tabla 2-7. Listado de indicadores de línea base priorizados por la metodología IGO**

| COMPONENTE | NOMBRE DEL INDICADOR | SIGLA |
|---|---|---|
| **Inmediata** | | |
| **BIOFÍSICO** | Índice de calidad del agua | ICA |

Fuente: Autores (2019).

### 2.1.3. Conclusiones sobre la selección y priorización de indicadores claves de transformación de la cuenca

Como conclusión, el equipo consultor consideró pertinente complementar el resultado de la Metodología Matriz de Impacto Cruzando (MIC-MAC) con el resultado de la metodología de Importancia y Gobernabilidad (IGO). En la Tabla 2-8 se presenta el consolidado donde se puede notar que fueron priorizados diez indicadores.

**Tabla 2-8. Indicadores propuestos para los análisis prospectivos POMCA Ríos Chiriaimo y Manaure**

| COMPONENTE | NOMBRE DEL INDICADOR | OBJETIVO |
|---|---|---|
| BIOFÍSICO | Índice de uso de agua superficial (IUA). | Establecer la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios. |
| | Índice de calidad del agua (ICA) | Determinar el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener la oferta para el abastecimiento de agua. |
| | Indicador de presión demográfica. (IPD) | Medir la presión de la población sobre los diferentes tipos de cobertura natural de la tierra. |
| | Índice de vegetación remanente (IVR) | Cuantificar el porcentaje de vegetación remanente por tipo de cobertura vegetal a través del análisis multitemporal, con énfasis en las coberturas naturales. |
| | Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra (TCCN). | Medir la pérdida o recuperación de los diferentes tipos de cobertura natural con relación al tiempo en años. |
| | Porcentaje de área (Has) de ecosistemas estratégicos presentes. (%AEE) | Definir la participación en porcentaje de los ecosistemas estratégicos y otras áreas de importancia ambiental del nivel regional y local dentro de la extensión total de la cuenca de interés. |
| | Índice del estado actual de las coberturas naturales. (EACN) | Mostrar de manera consolidada los resultados de las calificaciones relacionados con el estado actual por tipo de cobertura natural a través de los indicadores de vegetación remanente, tasa de cambio de la cobertura, índice de fragmentación e índice de ambiente crítico. |
| | Porcentaje de las áreas con conflictos de uso del suelo.( %ACUS) | Evaluar las áreas con conflictos de uso del suelo en la cuenca. |
| SOCIOECONÓMICO | Porcentaje de áreas de sectores económicos. (%ASE) | Determinar las áreas con incidencia directa de los diferentes sectores económicos presentes en la cuenca a partir del análisis asociado al uso de la tierra. |
| | Densidad Poblacional (DP) | Expresar la forma en que está distribuida la población en un territorio específico. |

Fuente: Autores (2019).

## 2.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO SOBRE LOS INDICADORES DE LÍNEA BASE

El análisis tiene como objetivo fundamental, la determinación del nivel de importancia de los índices de línea base, con relación a su nivel de influencia y dependencia, como también al nivel de probabilidad de influencia entre ellos, teniendo en cuenta los indicadores priorizados, para que con base en los resultados se determinen acciones a seguir.

### 2.2.1. Comparación de Dos Muestras - INFLUENCIA y DEPENDENCIA

Este procedimiento está diseñado para comparar dos muestras de datos. Se calculará varios estadísticos y gráficos para cada muestra, y ejecutará varias pruebas para determinar si hay diferencias estadísticamente significativas entre las dos muestras.

Muestra 1: INFLUENCIA (NIVEL) Muestra 1: 24 valores en el rango de 1,0 a 24,0

Muestra 2: DEPENDENCIA (NIVEL) Muestra 2: 24 valores en el rango de 3,0 a 28,0

La Tabla 2-9 contiene el resumen estadístico para las dos muestras de datos. Pueden utilizarse otras opciones tabulares, dentro de este análisis, para evaluar si las diferencias entre los estadísticos de las dos muestras son estadísticamente significativas. De particular interés son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada que pueden usarse para comparar si las muestras provienen de distribuciones normales. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar las pruebas que comparan las desviaciones estándar. En este caso, ambos valores de sesgo estandarizado se encuentran dentro del rango esperado. Ambas curtosis estandarizadas se encuentran dentro del rango esperado.

**Tabla 2-9. Resumen Estadístico**

| Estadísticos | Influencia | Dependencia |
|---|---|---|
| Recuento | 24 | 24 |
| Promedio | 12,25 | 12,25 |
| Desviación Estándar | 6,18729 | 6,93604 |
| Coeficiente de Variación | 50,5085% | 56,6208% |
| Mínimo | 1,0 | 3,0 |
| Máximo | 24,0 | 28,0 |
| Rango | 23,0 | 25,0 |
| Sesgo Estandarizado | 0,886378 | 1,94899 |
| Curtosis Estandarizada | -0,548439 | 0,327647 |

Fuente: Autores (2019).

#### 2.2.1.1. Comparación de Medias

Intervalos de confianza del 95,0% para la media de INFLUENCIA: 12,25 +/- 2,61267 [9,63733; 14,8627]

Intervalos de confianza del 95,0% para la media de DEPENDENCIA: 12,25 +/- 2,92884 [9,32116; 15,1788]

Intervalos de confianza del 95,0% intervalo de confianza para la diferencia de medias suponiendo varianzas iguales: 0 +/- 3,81902 [-3,81902; 3,81902]

### 2.2.1.2. Prueba t para comparar medias

Se ejecuta una prueba-t para comparar las medias de las dos muestras.

Hipótesis nula: media1 = media2

Hipótesis Alt.: media1 <> media2

suponiendo varianzas iguales: t = 0  valor-P = 1,0

No se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.

De interés particular es el intervalo de confianza para la diferencia entre las medias, el cual se extiende desde -3,81902 hasta 3,81902. Puesto que el intervalo contiene el valor de 0, no hay diferencia significativa entre las medias de las dos muestras de datos, con un nivel de confianza del 95,0%.

También puede usarse una prueba-t para evaluar hipótesis específicas acerca de la diferencia entre las medias de las poblaciones de las cuales provienen las dos muestras. En este caso, la prueba se ha construido para determinar si la diferencia entre las dos medias es igual a 0,0 versus la hipótesis alterna de que la diferencia no es igual a 0,0. Puesto que el valor-P calculado no es menor que 0,05, no se puede rechazar la hipótesis nula.

NOTA: estos resultados asumen que las varianzas de las dos muestras son iguales. En este caso, esa suposición parece razonable, con base en los resultados de la prueba-F para comparar las desviaciones estándar.

### 2.2.1.3. Comparación de Desviaciones Estándar

La Tabla 2-10 nos muestra los estadísticos de variabilidad en cada una de las muestras, resultados que nos sirven para la construcción de pruebas de hipótesis para comparación de varianzas y desviación estándar.

**Tabla 2-10. Resumen**

| | *INFLUENCIA* | *DEPENDENCIA* |
|---|---|---|
| Desviación Estándar | 6,18729 | 6,93604 |
| Varianza | 38,2826 | 48,1087 |
| Gl | 23 | 23 |

Fuente: Autores (2019).

Intervalos de confianza del 95,0%

Desviación Estándar de INFLUENCIA: [4,80885; 8,67929]

Desviación Estándar de DEPENDENCIA: [5,39079; 9,72961]

Razones de Varianzas: [0,344237; 1,83949]

Prueba-F para comparar Desviaciones Estándar

Hipótesis Nula: sigma1 = sigma2

Hipótesis Alt.: sigma1 <> sigma2

F = 0,795752  valor-P = 0,588271

No se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.

Esta opción ejecuta una prueba-F para comparar las varianzas de las dos muestras. También construye intervalos ó cotas de confianza para cada desviación estándar y para la razón de varianzas. De particular interés es el intervalo de confianza para la razón de varianzas, el cual se extiende desde 0,344237 hasta 1,83949. Puesto que el intervalo contiene el valor de 1, no hay diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones estándar de las dos muestras con un nivel de confianza del 95,0%.

También puede ejecutarse una prueba-F para evaluar una hipótesis específica acerca de las desviaciones estándar de las poblaciones de las cuales provienen las dos muestras. En este caso, la prueba se ha construido para determinar si el cociente de las desviaciones estándar es igual a 1,0 versus la hipótesis alternativa de que el cociente no es igual a 1,0. Puesto que el valor-P calculado no es menor que 0,05, no se puede rechazar la hipótesis nula.

#### 2.2.1.4. Prueba de Kolmogorov-Smirnov

Estadístico DN estimado = 0,166667

Estadístico K-S bilateral para muestras grandes = 0,57735

Valor P aproximado = 0,892778

La prueba de Kolmogorov - Smirnov compara las distribuciones de las dos muestras.

Esta prueba se realiza calculando la distancia máxima entre las distribuciones acumuladas de las dos muestras. De particular interés es el valor-P aproximado para la prueba. Debido a que el valor-P es mayor ó igual que 0,05, no hay diferencia estadísticamente significativa entre las dos distribuciones con un 95,0%.

#### 2.2.1.5. Pruebas de Normalidad para INFLUENCIA

La prueba de Shapiro-Wilk está basada en la comparación de los cuartiles de la distribución normal ajustada a los datos.

| Prueba | Estadístico | Valor-P |
|---|---|---|
| Estadístico W de Shapiro-Wilk | 0,951031 | 0,292411 |

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor ó igual a 0,05, no se puede rechazar la idea de que INFLUENCIA proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

#### 2.2.1.6. Pruebas de Normalidad para DEPENDENCIA

| Prueba | Estadístico | Valor-P |
|---|---|---|
| Estadístico W de Shapiro-Wilk | 0,901353 | 0,0220672 |

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es menor a 0,05, se puede rechazar la idea de que DEPENDENCIA proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

#### 2.2.1.7. Conclusión

El presente análisis estadístico, nos confirman las siguientes inferencias:

- Los factores de influencia y dependencia de la matriz MIC, se ajustan a una distribución normal, por lo que los análisis de valores centrados son confiables.
- No existe diferencias significativas entre las desviaciones estándar de los factores de influencia y dependencia de la matriz MIC.
- No existe diferencias significativas entre las medias de los factores de influencia y dependencia de la matriz MIC.
- Los análisis experimentales que se realicen sobre estas muestras cumplen con los supuestos de homocedasticidad (igualdad de varianza) y procedencia de una distribución normal, con lo cual los supuestos de los tratamientos son confiables.

### 2.2.2. Análisis Experimental sobre los indicadores priorizados y su nivel de influencia

Variable dependiente: NIVEL DE INFLUENCIA

Factor: INDICADORES PRIORIZADOS (LÍNEA BASE)

Número de observaciones: 90

Número de niveles: 10

Este procedimiento ejecuta un análisis de varianza de un factor para NIVEL DE INFLUENCIA. Construye varias pruebas y gráficas para comparar los valores medios de NIVEL DE INFLUENCIA para los 10 diferentes niveles de INDICADORES PRIORIZADOS. La prueba-F en la tabla ANOVA determinará si hay diferencias significativas entre las medias.

En las Pruebas de Rangos Múltiples se mostrarán cuáles medias son significativamente diferentes de otras.

### 2.2.2.1. Resumen Estadístico para NIVEL DE INFLUENCIA

La Tabla 2-11 muestra diferentes estadísticos de NIVEL DE INFLUENCIA para cada uno de los 10 niveles de INDICADORES PRIORIZADOS. La intención principal del análisis de varianza de un factor es la de comparar las medias de los diferentes niveles, enlistados aquí bajo la columna de Promedio. Selecciones Gráfica de Medias de la lista de Opciones Gráficas para mostrar gráficamente las medias.

**Tabla 2-11. Estadísticos de Indicadores Priorizados**

| INDICADORES PRIORIZADOS | Recuento | Promedio | Desviación Estándar | Coeficiente de Variación |
|---|---|---|---|---|
| %ACUS | 9 | 1,11111 | 1,16667 | 105,0% |
| %AEE | 9 | 1,11111 | 1,76383 | 158,745% |
| %ASE | 9 | 0,777778 | 0,440959 | 56,6947% |
| DP | 9 | 0,333333 | 0,707107 | 212,132% |
| EACN | 9 | 1,22222 | 1,39443 | 114,09% |
| ICA | 9 | 0,111111 | 0,333333 | 300,0% |
| IPD | 9 | 0,666667 | 1,0 | 150,0% |
| IUA | 9 | 0,555556 | 1,01379 | 182,483% |
| IVR | 9 | 1,22222 | 1,39443 | 114,09% |
| TCCN | 9 | 1,44444 | 2,24227 | 155,234% |
| Total | 90 | 0,855556 | 1,27694 | 149,253% |

Fuente: Autores (2019).

### 2.2.2.2. Análisis de Varianza

La Tabla 2-12 descompone la varianza de NIVEL DE INFLUENCIA, en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 1,05099, es el cociente entre el estimado entre grupos y el estimado dentro de grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de NIVEL DE INFLUENCIA entre un nivel de INDICADORES PRIORIZADOS y otro, con un nivel del 95,0% de confianza.

**Tabla 2-12. Tabla ANOVA para NIVEL DE INFLUENCIA por INDICADORES PRIORIZADOS**

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|---|---|---|---|---|---|
| Entre grupos | 15,3444 | 9 | 1,70494 | 1,05 | 0,4080 |
| Intra grupos | 129,778 | 80 | 1,62222 | | |
| Total (Corr.) | 145,122 | 89 | | | |

Fuente: Autores (2019).

### 2.2.2.3. Nivel de homogeneidad

La Tabla 2-13 aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias.

No hay diferencias estadísticamente significativas entre cualquier par de medias, con un nivel del 95,0% de confianza. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia honestamente significativa (HSD) de Tukey. Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que uno o más pares son significativamente diferentes, cuando la diferencia real es igual a 0; de igual forma se obtendría el mismo resultado por otros métodos como LSD, Scheff, Bomferroni, Student-Newman-Keuls y Duncan.

**Tabla 2-13. Pruebas de Múltiple Rangos para NIVEL DE INFLUENCIA por INDICADORES PRIORIZADOS**

| *Nivel* | *Casos* | *Media* | *Grupos Homogéneos* |
|---|---|---|---|
| ICA | 9 | 0,111111 | X |
| DP | 9 | 0,333333 | X |
| IUA | 9 | 0,555556 | X |
| IPD | 9 | 0,666667 | X |
| %ASE | 9 | 0,777778 | X |
| %AEE | 9 | 1,11111 | X |
| %ACUS | 9 | 1,11111 | X |
| EACN | 9 | 1,22222 | X |
| IVR | 9 | 1,22222 | X |
| TCCN | 9 | 1,44444 | X |

Fuente: Autores (2019).

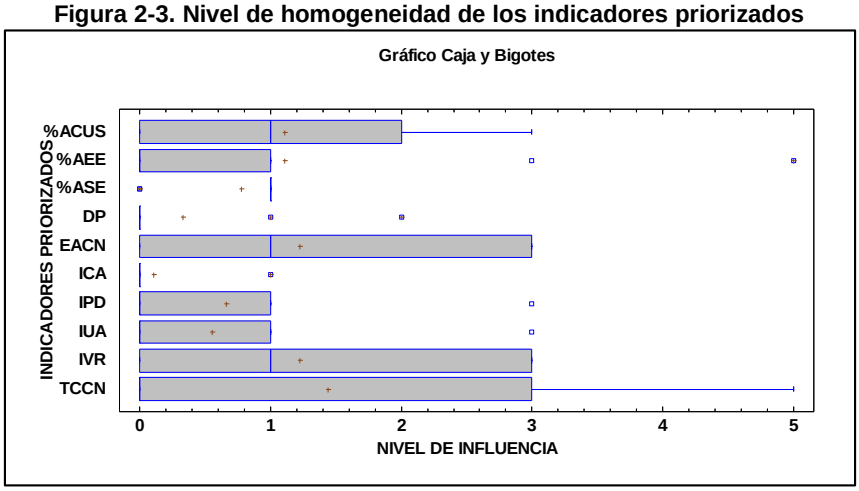
### 2.2.2.4. Análisis exploratorio de los datos

Una vez analizada las cuatro propiedades más importantes de los datos numéricos (tendencia central, posición relativa, dispersión y forma), es importante identificar y describir las características principales de los datos en forma resumida.

Si se apunta el enfoque de este análisis exploratorio de datos, la Figura 2-3 nos permite observar la simetría de los datos, detectar los valores atípicos y vislumbrar un ajuste de los datos a una distribución de frecuencias determinada.

La Figura 2-3 presenta las características descritas en cada indicador priorizado y nos muestra gráficamente, el grado de la homogeneidad entre ellos con relación a la variable de interés nivel de influencia.

**Figura 2-3. Nivel de homogeneidad de los indicadores priorizados**




Fuente: Autores (2019).

### 2.2.2.5. Conclusión

El presente análisis estadístico, nos confirman las siguientes inferencias:

- Se realizó un diseño experimental de un solo factor.
- Se consideró como factor, los indicadores priorizados en el análisis de la matriz metodología MIC-MAC y la variable de interés el nivel de influencia de los indicadores.
- Los factores o indicadores priorizados son:
  - Índice de uso de agua superficial IUA
  - Indicador de presión demográfica IPD
  - Porcentaje de áreas de sectores económicos %ASE
  - Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra TCCN

- Índice de vegetación remanente IVR
- Porcentaje de área (Has) de ecosistemas estratégicos presentes %AEE
- Índice del estado actual de las coberturas naturales EACN
- Porcentaje de las áreas con conflictos de uso de suelos %ACUS
- Densidad Poblacional DP
- Índice de calidad del agua ICA

- Los indicadores priorizados en estudio conforman un grupo homogéneo, por lo tanto, las características de influencias que los identifican tienen similitud.
- El mayor nivel de influencia lo presenta el factor o indicador priorizado, Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra TCCN, como se presenta en la Tabla 2-11 y Tabla 2-13, con el mayor valor de media y en la Figura 2-3, como encierra el diagrama de caja y bigote.

## 2.3. PROYECCIÓN FUTURA DE LOS INDICADORES PRIORIZADOS A UN HORIZONTE DE TIEMPO DE 10 AÑOS PARA EFECTOS DE DETERMINAR SUS TENDENCIAS

Para desarrollar la proyección futura de una variable, índice o indicador, es necesario tener disponibilidad como mínimo de dos datos que describan o representen las características de esa variable en dos épocas distintas de una línea de tiempo. Es así como a partir de esos dos datos, o los que estén disponibles, se podrá calcular tasas de evolución de la variable que posteriormente son utilizadas para estimar o predecir sus tendencias a un tiempo futuro determinado o definido previamente. En el mismo sentido, podrían presentarse algunas situaciones donde las tasas de evolución en el tiempo de las variables han sido calculadas por otros estudios o autores; en ese caso simplemente son tomadas tal cual como fueron estimadas para realizar la respectiva proyección futura. No obstante, es importante tener cuenca que existen variables que, por sus particularidades y dinámicas, no permiten ser proyectadas hacia el futuro de forma representativa y veras, ni siquiera contando con dos datos en épocas distintas, pues sus evoluciones no son lineales y no se puede asumir que las tendencias calculadas con esos dos datos representan su verdadera evolución.

Sobre la base de la consideración anteriores, el presente POMCA se tomó la tarea de revisar la disponibilidad de información temporal con la que cuentan cada uno de los indicadores priorizados para efectos de saber si es posible proyectarlos al futuro o no. Como resultado se obtuvo el que se muestra en la Tabla 2-14.

**Tabla 2-14. Verificación de la disponibilidad de datos con los que cuentan los indicadores priorizados para efectos de determinar sus tendencias de evolución futura.**

| No | Indicador Priorizado | Disponibilidad de datos en el tiempo que permitan realizar la proyección de su tendencia futura | Disponibilidad de datos relacionados con tasas de evolución temporal que permitan relazar la proyección de su tendencia futura |
|---|---|---|---|
| 1 | Índice de uso de agua superficial (IUA). | Este indicador solo tiene disponibilidad de información de sus características para el tiempo presente. Es decir, no cuenta con datos para otros tiempos pasados. | Este indicador no cuenta con tasas de evolución temporal calculadas por otros autores o estudios. |
| 2 | Índice de calidad del agua (ICA) | Este indicador solo tiene disponibilidad de información de sus características para el tiempo presente. Es decir, no cuenta con datos para otros tiempos pasados. | Este indicador no cuenta con tasas de evolución temporal calculadas por otros autores o estudios. |
| 3 | Indicador de presión demográfica. (IPD) | Este indicador solo tiene disponibilidad de información de sus características para el tiempo presente. Es decir, no cuenta con datos para otros tiempos pasados. | Este indicador no cuenta con tasas de evolución temporal calculadas por otros autores o estudios. |
| 4 | Índice de vegetación remanente (IVR) (Escala 1:25000). | Este indicador solo tiene disponibilidad de información de sus características para el tiempo presente. Es decir, no cuenta con datos para otros tiempos pasados. | Este indicador no cuenta con tasas de evolución temporal calculadas por otros autores o estudios. |
| 5 | Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra (TCCN). | Para el cálculo de este indicador si fue posible contar con datos de sus características en dos tiempos, que en este caso fueron 2012 y 2019. Por tanto si fue posible contar con tasas de evolución temporal. | En sí mismo este indicador es una tasa de evolución temporal; por tanto permite proyectar sus tendencias futuras. |
| 6 | Porcentaje de área (Has) de ecosistemas estratégicos presentes. (%AEE) | Este indicador solo tiene disponibilidad de información de sus características para el tiempo presente. Es decir, no cuenta con datos para otros tiempos pasados. | Este indicador no cuenta con tasas de evolución temporal calculadas por otros autores o estudios. |
| 7 | Índice del estado actual de las coberturas naturales. (EACN) (Escala 1:25000). | Este indicador solo tiene disponibilidad de información de sus características para el tiempo presente. Es decir, no cuenta con datos para otros tiempos pasados. | Este indicador no cuenta con tasas de evolución temporal calculadas por otros autores o estudios. |

| No | Indicador Priorizado | Disponibilidad de datos en el tiempo que permitan realizar la proyección de su tendencia futura | Disponibilidad de datos relacionados con tasas de evolución temporal que permitan relazar la proyección de su tendencia futura |
|---|---|---|---|
| 8 | Porcentaje de las áreas con conflictos de uso del suelo.( %ACUS) | Este indicador solo tiene disponibilidad de información de sus características para el tiempo presente. Es decir, no cuenta con datos para otros tiempos pasados. | Este indicador no cuenta con tasas de evolución temporal calculadas por otros autores o estudios. |
| 9 | Porcentaje de áreas de sectores económicos. (%ASE) | Este indicador solo tiene disponibilidad de información de sus características para el tiempo presente. Es decir, no cuenta con datos para otros tiempos pasados. | Este indicador no cuenta con tasas de evolución temporal calculadas por otros autores o estudios. |
| 10 | Densidad Poblacional (DP) | Este indicador solo tiene disponibilidad de información de sus características para el tiempo presente. Es decir, no cuenta con datos para otros tiempos pasados. | Este indicador no cuenta con tasas de evolución temporal calculadas por otros autores o estudios. |

Fuente: Autores (2019).

En la Tabla 2-14 se puede notar que el único indicador con información disponible para ser proyectado hacia el futuro es la Tasa de Cambio de las Coberturas Naturales – TCCN. De hecho, el mismo es una tasa de cambio que fue determinada a partir de datos obtenidos de sus características en la línea de tiempo. Este indicador tiene además una ventaja que permite hacer una estimación de las tendencias que podrían tener el resto de indicadores priorizados en el futuro, ya que su dinámica o evolución condiciona directamente el comportamiento de esos indicadores. Es decir, cuando la TCCN evoluciona en sus características, ocasiona inmediatamente una alteración, ya sea positiva o negativa en el resto de indicadores. A continuación, se explican cada una de las relaciones que el indicador de TCCN tiene con los otros.

- **Uso del agua**: El TCCN tiene relación muy alta con el uso del agua debido a que el cambio de coberturas en particular por el desarrollo del agro implica necesidades de agua más altas y por ende en la oferta de la misma.
- **Calidad del recurso hídrico**: El TCCN tiene relación muy alta con la calidad del recurso hídrico debido a que los cambios de cobertura influyen en la seguridad del recurso en términos de sus características fisicoquímicas y microbiológicas.
- **Indicador de presión demográfica y densidad poblacional**: El TCCN tiene relación alta con el indicador de presión demográfica (IPD) y densidad poblacional debido a que el incremento de población no solo requerirá suelo para la expansión de las áreas de asentamientos humanos, sino de áreas productivas.

- **Índice de vegetación remanente (IVR), Porcentaje de área (Has) de ecosistemas estratégicos presentes (%AEE), e Índice del estado actual de las coberturas naturales. (EACN)**: El TCCN tiene relación muy alta con estos indicadores debido a que es la misma variable. Además, las coberturas naturales son el soporte para la existencia de especies naturales, así como la sostenibilidad de ecosistemas.
- **Porcentaje de las áreas con conflictos de uso del suelo (%ACUS)**: El TCCN tiene relación muy alta, con los conflictos de uso del suelo debido que la capacidad y tipos de suelo condicionaran el cambio de las coberturas artificializadas y su impacto sobre los ecosistemas y áreas naturales y superficies de agua. Funciona como condicionante (ya sea limitante o potencial).
- **Porcentaje de áreas de sectores económicos (%ASE)**: El TCCN tiene relación alta con este indicador debido a que el sector económico primario de la Cuenca hace parte de la economía de la región y es la actividad que más requiere suelos habilitados (y por lo tanto ejerce más presión sobre las coberturas naturales existentes)

Por las relaciones antes descritas, fue que se hizo posible entonces intuir a partir del comportamiento futuro de la TCCN, la evolución tendencial que podrían tener el resto de indicadores.

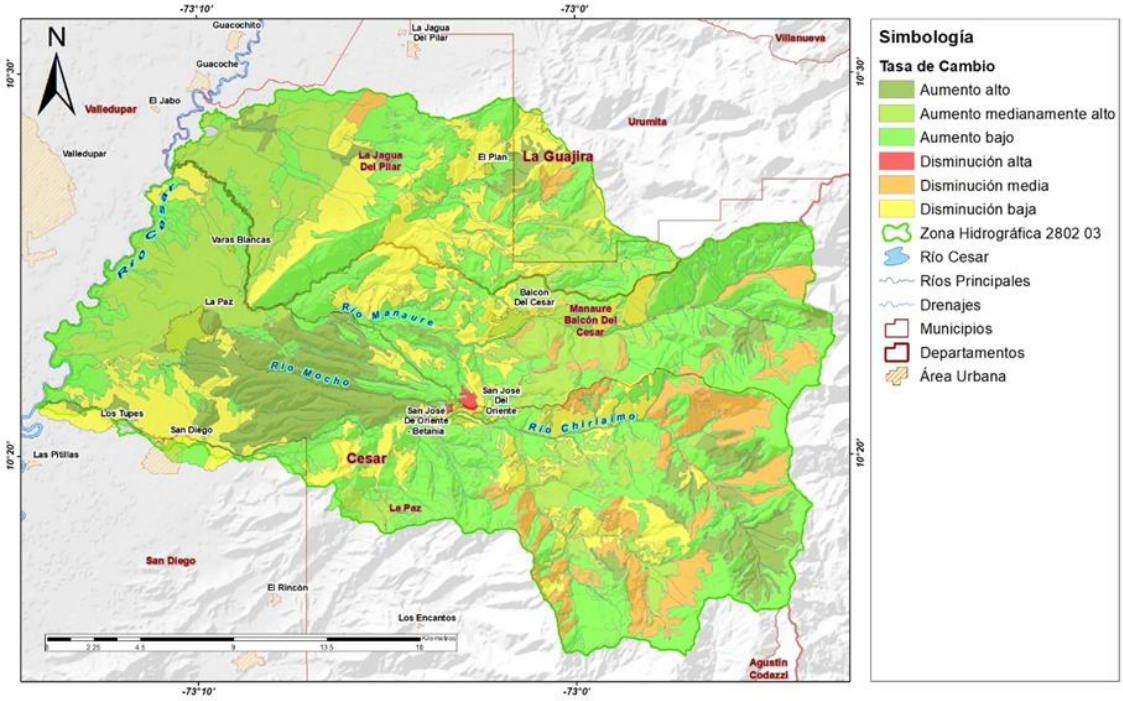
Ahora bien, con el propósito de entender la evolución futura que podría tener el TCCN, se realizó su proyección a 10 años, según lo sugiere la guía para la formulación de POMCAs. Entonces se proyectó el TCCN y posteriormente fue utilizado como base para estimar el comportamiento futuro del resto de indicadores priorizados. A continuación, se presentan los resultados de la proyección, pero antes se retoman los resultados del TCCN para el estado presente o tiempo 0.

### 2.3.1. Tasa de Cambio de la Cobertura Natural – TCCN

#### 2.3.1.1. Tasa de Cambio de la Cobertura Natural – TCCN para el tiempo 0

Con base en los análisis realizados en la fase de diagnóstico, se tiene que la tasa de cambio de la cobertura natural entre el periodo 2012 – 2019 registra nuevas coberturas que fueron incluidas para el año 2019. Esto se puede deber al cambio de escala y a la dinámica de la tendencia poblacional y de desarrollo que origina la transformación de coberturas las coberturas naturales en zonas artificializadas. En la Figura 2-4 y Tabla 2-15 se observan los resultados obtenidos.

**Figura 2-4. Tasa de Cambio de coberturas naturales de las cuencas Chiriaimo y Manaure**




Fuente: Autores (2019).

**Tabla 2-15. Tasa de Cambio de coberturas naturales de las cuencas Chiriaimo y Manaure**

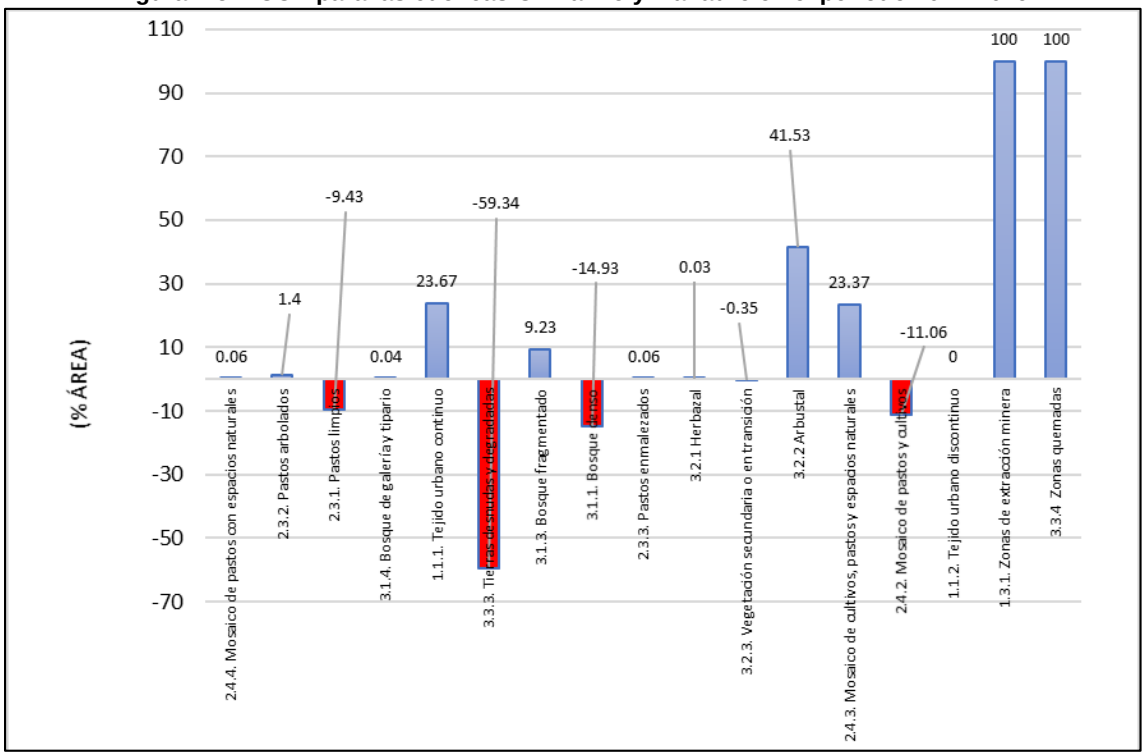
| Coberturas | TCCN | Descriptor | Calificación | Categoría | Área (Ha) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | 0.06 | Menor del 10% | 20 | Aumento bajo | 25.16 |
| 2.3.2. Pastos arbolados | 1.40 | Menor del 10% | 20 | Aumento bajo | 210.62 |
| 2.3.1. Pastos limpios | -9.43 | Menor del 10% | 20 | Disminución baja | 6763.11 |
| 3.1.4. Bosque de galería y tipario | 0.04 | Menor del 10% | 20 | Aumento bajo | 3.86 |
| 1.1.1. Tejido urbano continuo | 23.67 | Entre 21-30% | 10 | Aumento medianamente alto | 400.75 |
| 3.3.3. Tierras desnudas y degradadas | -59.34 | Mayor 40% | 0 | Disminución alta | 5078.22 |
| 3.1.3. Bosque fragmentado | 9.23 | Menor del 10% | 20 | Aumento bajo | 2460.98 |

| Coberturas | TCCN | Descriptor | Calificación | Categoría | Área (Ha) |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.1.1. Bosque denso | -14.93 | Entre 11-20% | 15 | Disminución media | 4975.88 |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | 0.06 | Menor del 10% | 20 | Aumento bajo | 17.11 |
| 3.2.1 Herbazal | 0.03 | Menor del 10% | 20 | Aumento bajo | 16.83 |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | -0.35 | Menor del 10% | 20 | Disminución baja | 132.08 |
| 3.2.2 Arbustal | 41.53 | Mayor 40% | 0 | Aumento alto | 6869.71 |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | 23.37 | Entre 21-30% | 10 | Aumento medianamente alto | 9662.88 |
| 2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos | -11.06 | Entre 11-20% | 10 | Disminución media | 2724.50 |
| 1.1.2. Tejido urbano discontinuo | 0.00 | Menor del 10% | 20 | Disminución baja | 0.00 |
| 1.3.1. Zonas de extracción minera | 100 | Mayor 40% | 0 | Aumento alto | 0.21 |
| 3.3.4 Zonas quemadas | 100 | Mayor 40% | 0 | Aumento alto | 4.88 |

Fuente: Autores (2019).

El cuadro de distribución en barras, muestras sobre el eje X (TCCN) las tendencias o crecimientos positivos en azul, mientras la barra orientada hacia debajo de color rojo en el mismo eje, representa decrecimiento de las coberturas para el segundo año del periodo analizado. En la Figura 2-5 se muestran los resultados obtenidos para el TCCN en las coberturas naturales, donde se puede apreciar el aumento del 100% para las zonas de extracción minera para los territorios artificializados y de zonas quemadas para Áreas para conservación y /o para recuperación de la naturaleza.

**Figura 2-5. TCCN para las cuencas Chiriaimo y Manaure en el periodo 2012-2019**




Fuente: Autores (2019).

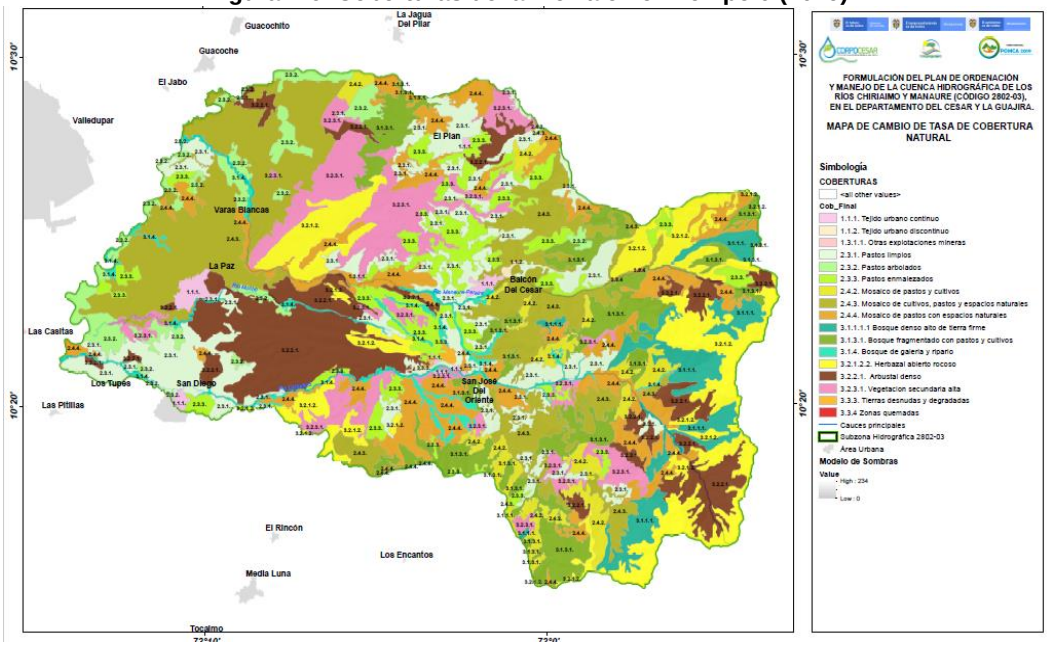
Adicionalmente la Figura 2-5 muestra un aumento en los arbustales con 41.53%, en el tejido urbano continuo del 23.67% y en los mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales con 23.37%. En contraste se presentó una reducción de las tierras desnudas o degradadas del 59.94% seguido del bosque denso con el 14.93% principalmente por la expansión de la frontera agrícola y con reducciones en los mosaicos de pastos y cultivos del 11.06% y los pastos limpios del 9.43, pasaron a convertirse en mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales que aumentaron un 23.37%.

En las demás categorías un Aumento Bajo menor al 10%, lo cual indica que la intervención ha aumentado en poca medida (a nivel de las cuencas y no de parches o áreas), dejando escenarios abiertos o intervenidos, se aprecia que, aunque estos mantienen funciones y servicios ecosistémicos naturales, la regeneración natural para la acumulación de biomasa se están viendo afectados.

### 2.3.1.2. Tasa de Cambio de la Cobertura Natural – TCCN para el tiempo 10 años

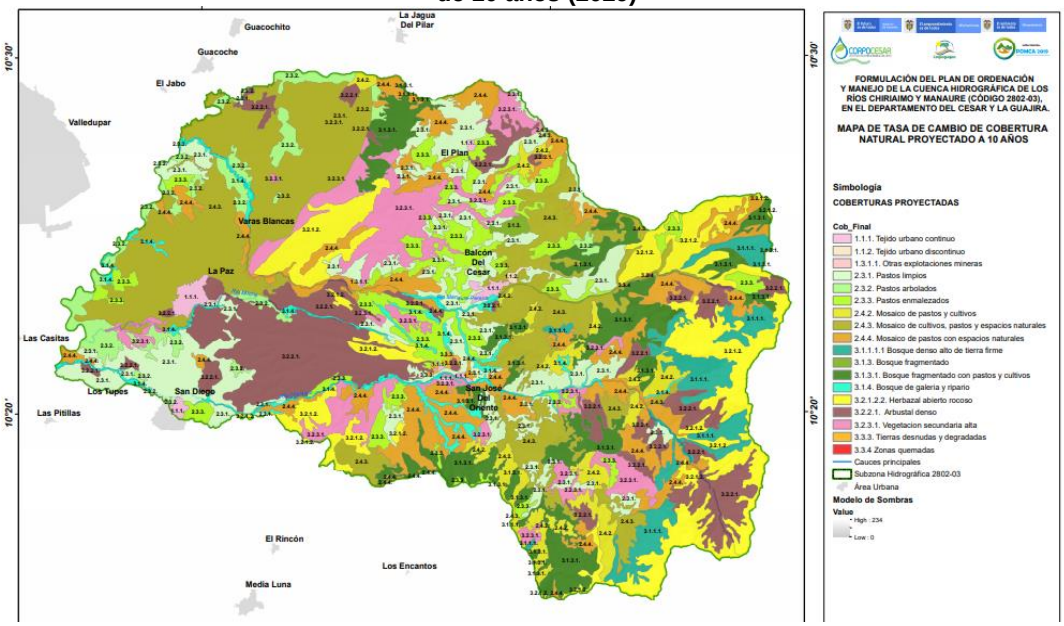
Una vez proyectado el TCCN para un periodo de tiempo de 10 años se logró obtener el mapa de coberturas de la tierra tendenciales que se muestra en la Figura 2-7 y que además se compara con la Figura 2-6 que corresponde a las coberturas de la tierra en el tiempo 0.

**Figura 2-6. Coberturas de la Tierra en el Tiempo 0 (2019)**




Fuente: Autores (2019).

**Figura 2-7. Escenario Tendencial, Mapa de Cobertura de la Tierra calculado con el TCCN a un horizonte de 10 años (2029)**




Fuente: Autores (2019).

En general en las proyecciones de las coberturas de la tierra (2019-2029) para la Cuenca del Ríos Chiriaimo y Manaure, se puede notar ganancias de coberturas antropogénicas tales como, tejido urbano continuo, bosques fragmentado, arbustal, al igual que de Mosaico de pastos con espacios naturales. Por el contrario, las coberturas como pastos limpios, tierras desnudadas y degradadas, mosaicos de pastos y cultivos y los bosques densos tienden a disminuir, en la Tabla 2-16 se presentan los cambios proyectados.

Si se consideran porcentualmente, las áreas de coberturas identificadas en el 2019 y proyectas al 2029 con respecto al área total de la cuenca, los cambios presentados no son realmente significativos, como se puede apreciar en la Tabla 2-17.

**Tabla 2-16. Proyección de las coberturas de la tierra en la Cuenca del Río Chiriaimo y Manaure (2019-2029)**

| Coberturas | TCCN % | Descriptor | Calificación | Categoría | Área (Ha) 2019 | Área (Ha) 2029 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | 0,06 | Menor del 10% | 20 | Aumento bajo | 25,16 | 25,18 |
| 2.3.2. Pastos arbolados | 1,4 | Menor del 10% | 20 | Aumento bajo | 210,62 | 213,57 |
| 2.3.1. Pastos limpios | -9,43 | Menor del 10% | 20 | Disminución baja | 6763,11 | 6125,35 |
| 3.1.4. Bosque de galería y tipario | 0,04 | Menor del 10% | 20 | Aumento bajo | 3,86 | 3,86 |
| 1.1.1. Tejido urbano continuo | 23,67 | Entre 21-30% | 10 | Aumento medianamente alto | 400,75 | 495,61 |
| 3.3.3. Tierras desnudas y degradadas | -59,34 | Mayor 40% | 0 | Disminución alta | 5078,22 | 2064,80 |
| 3.1.3. Bosque fragmentado | 9,23 | Menor del 10% | 20 | Aumento bajo | 2460,98 | 2688,13 |
| 3.1.1. Bosque denso | -14,93 | Entre 11-20% | 15 | Disminución media | 4975,88 | 4232,98 |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | 0,06 | Menor del 10% | 20 | Aumento bajo | 17,11 | 17,12 |
| 3.2.1 Herbazal | 0,03 | Menor del 10% | 20 | Aumento bajo | 16,83 | 16,84 |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | -0,35 | Menor del 10% | 20 | Disminución baja | 132,08 | 131,62 |
| 3.2.2 Arbustal | 41,53 | Mayor 40% | 0 | Aumento alto | 6869,71 | 9722,70 |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | 23,37 | Entre 21-30% | 10 | Aumento medianamente alto | 9662,88 | 11921,10 |
| 2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos | -11,06 | Entre 11-20% | 10 | Disminución media | 2724,5 | 2423,17 |
| 1.1.2. Tejido urbano discontinuo | 0 | Menor del 10% | 20 | Disminución baja | 0 | 0,00 |
| 1.3.1. Zonas de extracción minera | 100 | Mayor 40% | 0 | Aumento alto | 0,21 | 0,42 |
| 3.3.4 Zonas quemadas | 100 | Mayor 40% | 0 | Aumento alto | 4,88 | 9,76 |

Fuente: Autores (2019).

**Tabla 2-17. Cambios con respecto al área total presentados en las coberturas de la Cuenca del Río Chiriaimo y Manaure (2019-2029)**

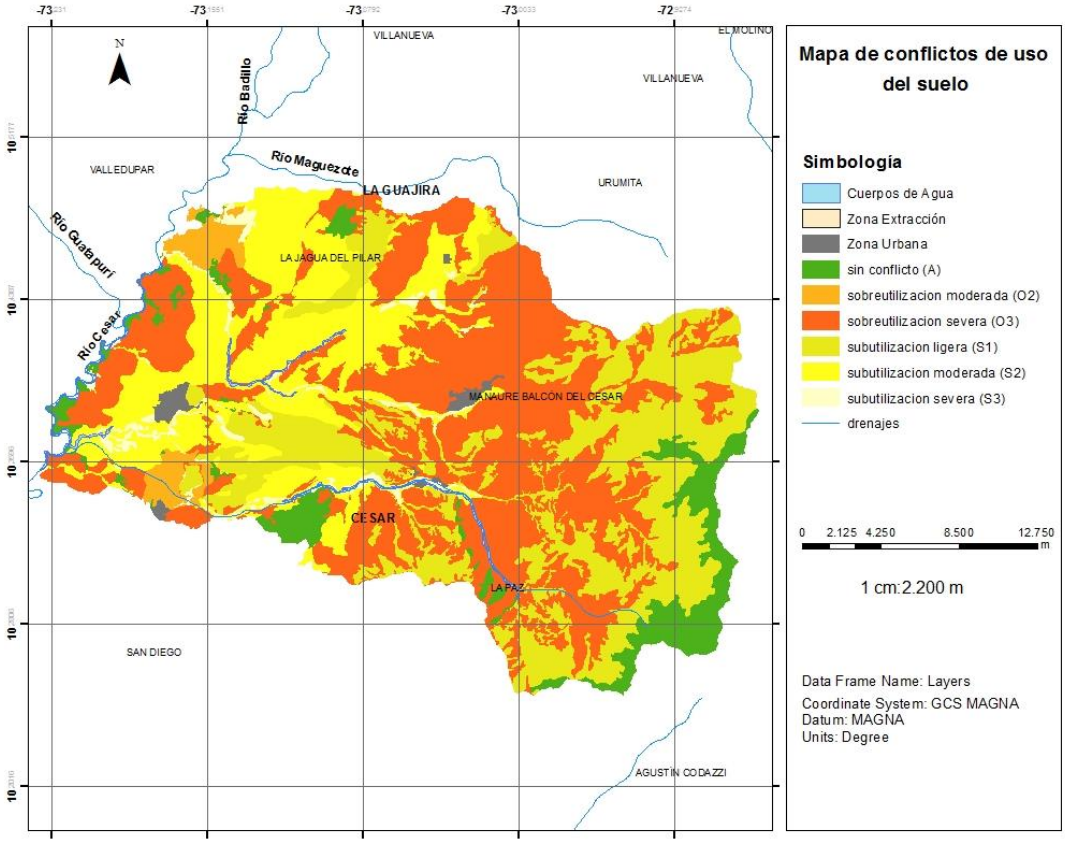
| Coberturas | % Con respecto al área total de la Cuenca 2019 | % Con respecto al área total de la Cuenca 2029 |
|---|---|---|
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | 0,04% | 0,04% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | 0,33% | 0,33% |
| 2.3.1. Pastos limpios | 10,59% | 9,59% |
| 3.1.4. Bosque de galería y tipario | 0,01% | 0,01% |
| 1.1.1. Tejido urbano continuo | 0,63% | 0,78% |
| 3.3.3. Tierras desnudas y degradadas | 7,95% | 3,23% |
| 3.1.3. Bosque fragmentado | 3,85% | 4,21% |
| 3.1.1. Bosque denso | 7,79% | 6,63% |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | 0,03% | 0,03% |
| 3.2.1 Herbazal | 0,03% | 0,03% |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | 0,21% | 0,21% |
| 3.2.2 Arbustal | 10,75% | 15,22% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | 15,13% | 18,66% |
| 2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos | 4,27% | 3,79% |
| 1.1.2. Tejido urbano discontinuo | 0,00% | 0,00% |
| 1.3.1. Zonas de extracción minera | 0,00% | 0,00% |
| 3.3.4 Zonas quemadas | 0,01% | 0,02% |

Fuente: Autores (2019).

### 2.3.2. Tasa de Cambio del Porcentaje de las áreas con conflictos de uso de suelos – %ACUS para el tiempo 10 años

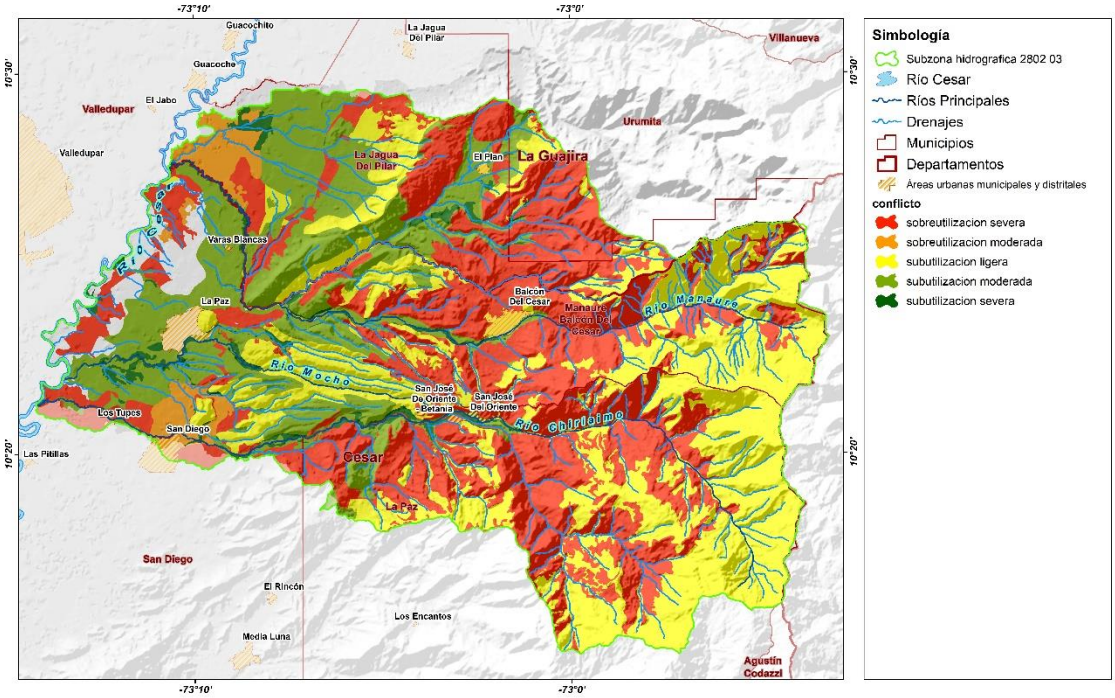
Una vez proyectado el %ACUS para un periodo de tiempo de 10 años se logró obtener el mapa de áreas con conflictos de uso de suelos tendenciales que se muestra en la Figura 2-9 y que además se compara con la Figura 2-8, que corresponde a las áreas con conflictos de uso de suelos en el tiempo 0.

**Figura 2-8. Áreas con conflictos de uso de suelos en el Tiempo 0 (2019)**




Fuente: Autores (2019).

**Figura 2-9. Escenario Tendencial, Mapa de áreas con conflictos de uso de suelos con el %ACUS a un horizonte de 10 años (2029)**




Fuente: Autores (2019).

En general en las proyecciones de las áreas con conflictos de uso de suelos (2019-2029) para la Cuenca del Ríos Chiriaimo y Manaure, las coberturas como pastos limpios, pastos arbolados, pastos enmalezados, mosaico de pastos y cultivos, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, mosaico de pastos con espacios naturales se puede notar ganancias de éstas coberturas en un 80.5%, en la Tabla 2-18 se presentan los cambios proyectados.

**Tabla 2-18. Proyección de áreas con conflictos de uso de suelos en la Cuenca del Río Chiriaimo y Manaure (2019-2029)**

| Coberturas | Categoría | Área (Ha) 2019 | Área (Ha) 2029 |
|---|---|---|---|
| 2.3.1. Pastos limpios | sobreutilización moderada | 641,97 | 792,97 |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | sobreutilización moderada | 15,34 | 18,95 |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | sobreutilización moderada | 799,79 | 987,90 |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | sobreutilización moderada | 34,11 | 42,13 |
| 2.3.1. Pastos limpios | sobreutilización severa | 5652,45 | 10203,24 |
| 2.3.2. Pastos arbolados | sobreutilización severa | 163,04 | 294,30 |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | sobreutilización severa | 3959,26 | 7146,86 |
| 2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos | sobreutilización severa | 2311,72 | 4172,88 |

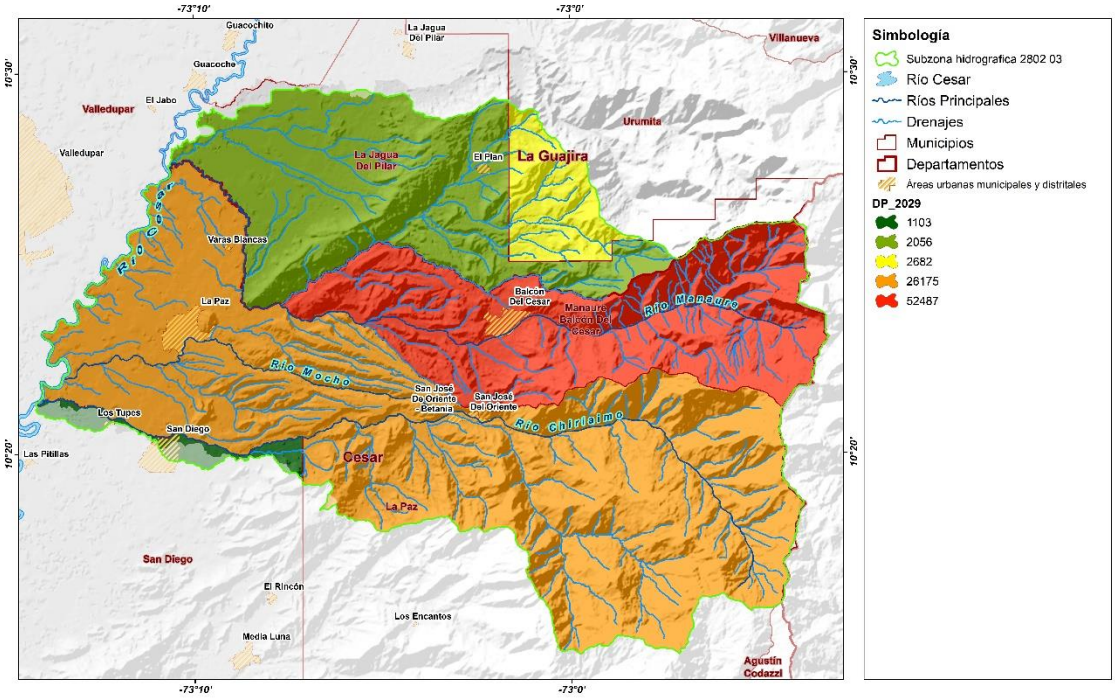
| Coberturas | Categoría | Área (Ha) 2019 | Área (Ha) 2029 |
|---|---|---|---|
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | sobreutilización severa | 7910,07 | 14278,46 |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | sobreutilización severa | 5687,79 | 10267,03 |
| 3.1.1. Bosque denso | subutilización ligera | 2383,07 | 2305,38 |
| 3.1.3. Bosque fragmentado | subutilización ligera | 4773,84 | 4618,21 |
| 3.1.4. Bosque de galería y ripario | subutilización ligera | 619,24 | 599,05 |
| 3.2.1 Herbazal | subutilización ligera | 3003,34 | 2905,43 |
| 3.2.2 Arbustal | subutilización ligera | 4294,47 | 4154,47 |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | subutilización ligera | 1403,40 | 1357,65 |
| 3.3.3. Tierras desnudas y degradadas | subutilización ligera | 63,64 | 61,57 |
| 3.3.4 Zonas quemadas | subutilización ligera | 4,88 | 4,72 |
| 2.3.1. Pastos limpios | subutilización moderada | 914,25 | 813,13 |
| 2.3.2. Pastos arbolados | subutilización moderada | 1128,93 | 1004,07 |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | subutilización moderada | 214,06 | 190,39 |
| 2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos | subutilización moderada | 17,55 | 15,61 |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | subutilización moderada | 3207,72 | 2852,95 |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | subutilización moderada | 630,96 | 561,17 |
| 3.1.3. Bosque fragmentado | subutilización moderada | 128,12 | 113,95 |
| 3.1.4. Bosque de galería y ripario | subutilización moderada | 203,35 | 180,86 |
| 3.2.1 Herbazal | subutilización moderada | 1544,33 | 1373,52 |
| 3.2.2 Arbustal | subutilización moderada | 1969,80 | 1751,94 |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | subutilización moderada | 3107,47 | 2763,78 |
| 3.3.3. Tierras desnudas y degradadas | subutilización moderada | 17,41 | 15,48 |
| 3.1.3. Bosque fragmentado | subutilización severa | 8,93 | 3,63 |
| 3.1.4. Bosque de galería y ripario | subutilización severa | 523,18 | 212,73 |
| 3.2.1 Herbazal | subutilización severa | 68,95 | 28,04 |
| 3.2.2 Arbustal | subutilización severa | 510,49 | 207,56 |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | subutilización severa | 412,43 | 167,70 |

Fuente: Autores (2019).

### 2.3.3. Tasa de Cambio de la Densidad Poblacional – DP para el tiempo 10 años

Una vez proyectado el DP para un periodo de tiempo de 10 años se logró obtener el mapa de Cambio de la Densidad Poblacional tendenciales que se muestra en la Figura 2-10.

**Figura 2-10. Escenario Tendencial, Mapa de Áreas de Cambio de la Densidad Poblacional con él DP a un horizonte de 10 años (2029)**




Fuente: Autores (2019).

En general en las proyecciones de las áreas de Cambio de la Densidad Poblacional (2019-2029) para la Cuenca del Ríos Chiriaimo y Manaure, el análisis de densidad poblacional contemplo únicamente la tasa de natalidad, no consideró defunción, ni Migraciones y/o Desplazamientos.

En los municipios de La Jagua del Pilar, La Paz, Manaure Balcón del Cesar y Urumita se presentan incrementos considerables de la densidad de población, en este orden 220%, 47%, 230% y 177% respectivamente, mientras que en San Diego se presenta un descenso de la densidad de población del 26%, en la Tabla 2-19 se presentan los cambios proyectados.

**Tabla 2-19. Proyección de áreas de Cambio de la Densidad Poblacional en la Cuenca del Río Chiriaimo y Manaure (2019-2029)**

| MUNICIPIO | DP 2019 | DP 2029 | PORCENTAJE DE VARIACIÓN |
|---|---|---|---|
| **LA JAGUA DEL PILAR** | 0,05 | 0,16 | 220% |
| **LA PAZ** | 0,53 | 0,78 | 47% |
| **MANAURE BALCÓN DEL CESAR** | 1,16 | 3,83 | 230% |
| **SAN DIEGO** | 1,48 | 1,09 | -26% |
| **URUMITA** | 0,35 | 0,97 | 177% |

Fuente: Autores (2019).

### 2.3.4. Tasa de Cambio del Índice de calidad del agua – ICA para el tiempo 10 años

Las estimaciones del ICA partieron de los resultados reflejados en los estudios Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca Hidrográfica del río Chiriaimo, municipios de La Paz y San Diego (2010) y Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca Hidrográfica del Río Manaure (2010); en articulación con los resultados de la campaña de monitoreo realizada en el marco de los alcances técnicos de la presente consultoría (2019).

En sentido se tiene una ventana tiempo de casi 10 años, lo cual es un intervalo de tiempo homogéneo al tiempo de proyección futura para el desarrollo del ejercicio tendencial de indicador. Esta condición, sumada a las limitantes de información propias del ejercicio prospectivo, permite asumir como tendencia futura aquella que se refleja desde la construcción misma del índice de calidad de agua; bajo la consideración adicional, que se mantienen las condiciones socioambientales que imperaron al momento de realizar los monitoreos de calidad de agua respectivos, las cuales fueron explicadas en el análisis de los resultados de la estimación del ICA.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, a continuación se presentan los resultados promedios de calificación del ICA que serán asumidos como su tendencia futura. (ver Tabla 2-20)

**Tabla 2-20. Calificación promedio asumida como proyección de tendencias del Índice de calidad del agua en la Cuenca del Río Chiriaimo y Manaure (2019-2029)**

| Corriente | Punto o Estación | Calificación ICA promedio |
|---|---|---|
| Chiriaimo | EC 1 | Aceptable |
| Chiriaimo | EC 2 | Regular |
| Chiriaimo | EC 3 | Regular |
| Chiriaimo | EC 4 | Regular |
| Chiriaimo | EC 5 | Regular |
| Chiriaimo | EC 6 | Malo |
| Manaure | EM 1 | Aceptable |
| Manaure | EM 2 | Aceptable |
| Manaure | EM 3 | Aceptable |
| Manaure | EM 4 | Regular |
| Manaure | EM 5 | Regular |
| Manaure | EM 6 | Regular |

Fuente: Autores (2019).

### 2.3.5. Tasa de Cambio del Indicador de presión demográfica – IPD para el tiempo 10 años

En general en las proyecciones de las áreas de Cambio del Indicador de presión demográfica (2019-2029) para la Cuenca del Ríos Chiriaimo y Manaure, no presentan cambios significativos, en la Tabla 2-21 se evidencia lo inferido.

**Tabla 2-21. Proyección de áreas de Indicador de presión demográfica en la Cuenca del Río Chiriaimo y Manaure (2019-2029)**

| Municipio | IPD | Calificación IPD | Área (Ha) 2019 | Área (Ha) 2029 | Tasa de variación |
|---|---|---|---|---|---|
| Manaure Balcón Del Cesar | 2,83 | Presión de la población y sostenibilidad media. | 349,1 | 359,0 | 2,8% |
| San Diego | -0,07 | Presión de la población baja y sostenibilidad alta. | 92,7 | 92,7 | -0,1% |
| La Jagua Del Pilar | 0,27 | Presión de la población baja y sostenibilidad alta. | 50,8 | 51,0 | 0,3% |
| La Paz | 0,08 | Presión de la población baja y sostenibilidad alta. | 948,6 | 949,4 | 0,1% |
| Manaure Balcón Del Cesar | 2,83 | Presión de la población y sostenibilidad media. | 58,1 | 59,8 | 2,8% |
| La Paz | 0,08 | Presión de la población baja y sostenibilidad alta. | 22,9 | 23,0 | 0,1% |
| Manaure Balcón Del Cesar | 2,83 | Presión de la población y sostenibilidad media. | 1399,1 | 1438,7 | 2,8% |
| La Jagua Del Pilar | 0,27 | Presión de la población baja y sostenibilidad alta. | 1203,4 | 1206,7 | 0,3% |
| Urumita | 2,20 | Presión de la población y sostenibilidad media. | 6,5 | 6,7 | 2,2% |
| La Paz | 0,08 | Presión de la población baja y sostenibilidad alta. | 2558,9 | 2560,9 | 0,1% |
| Manaure Balcón Del Cesar | 2,83 | Presión de la población y sostenibilidad media. | 824,5 | 847,8 | 2,8% |
| La Paz | 0,08 | Presión de la población baja y sostenibilidad alta. | 1872,1 | 1873,6 | 0,1% |
| Manaure Balcón Del Cesar | 2,83 | Presión de la población y sostenibilidad media. | 2645,1 | 2719,8 | 2,8% |

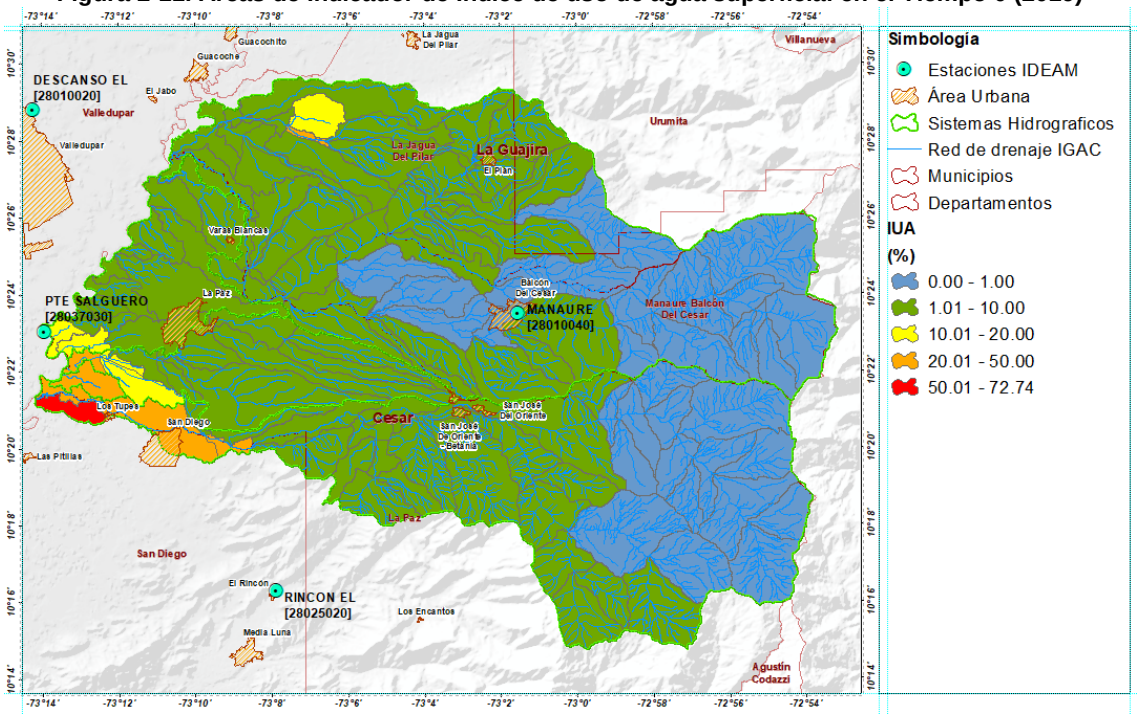
| Municipio | IPD | Calificación IPD | Área (Ha) 2019 | Área (Ha) 2029 | Tasa de variación |
|---|---|---|---|---|---|
| San Diego | -0,07 | Presión de la población baja y sostenibilidad alta. | 133,2 | 133,1 | -0,1% |
| La Jagua Del Pilar | 0,27 | Presión de la población baja y sostenibilidad alta. | 973,4 | 976,1 | 0,3% |
| La Paz | 0,08 | Presión de la población baja y sostenibilidad alta. | 3133,3 | 3135,8 | 0,1% |
| Manaure Balcón Del Cesar | 2,83 | Presión de la población y sostenibilidad media. | 896,9 | 922,2 | 2,8% |
| San Diego | -0,07 | Presión de la población baja y sostenibilidad alta. | 10,0 | 10,0 | -0,1% |
| La Jagua Del Pilar | 0,27 | Presión de la población baja y sostenibilidad alta. | 2270,7 | 2276,9 | 0,3% |
| Urumita | 2,20 | Presión de la población y sostenibilidad media. | 377,8 | 386,1 | 2,2% |
| La Paz | 0,08 | Presión de la población baja y sostenibilidad alta. | 1740,4 | 1741,8 | 0,1% |
| Manaure Balcón Del Cesar | 2,83 | Presión de la población y sostenibilidad media. | 504,0 | 518,3 | 2,8% |
| San Diego | -0,07 | Presión de la población baja y sostenibilidad alta. | 30,4 | 30,4 | -0,1% |
| La Jagua Del Pilar | 0,27 | Presión de la población baja y sostenibilidad alta. | 412,3 | 413,4 | 0,3% |
| Urumita | 2,20 | Presión de la población y sostenibilidad media. | 219,3 | 224,1 | 2,2% |
| La Paz | 0,08 | Presión de la población baja y sostenibilidad alta. | 6093,4 | 6098,2 | 0,1% |
| Manaure Balcón Del Cesar | 2,83 | Presión de la población y sostenibilidad media. | 4,9 | 5,0 | 2,8% |

Fuente: Autores (2019).

### 2.3.6. Tasa de Cambio del Índice de uso de agua superficial – IUA para el tiempo 10 años

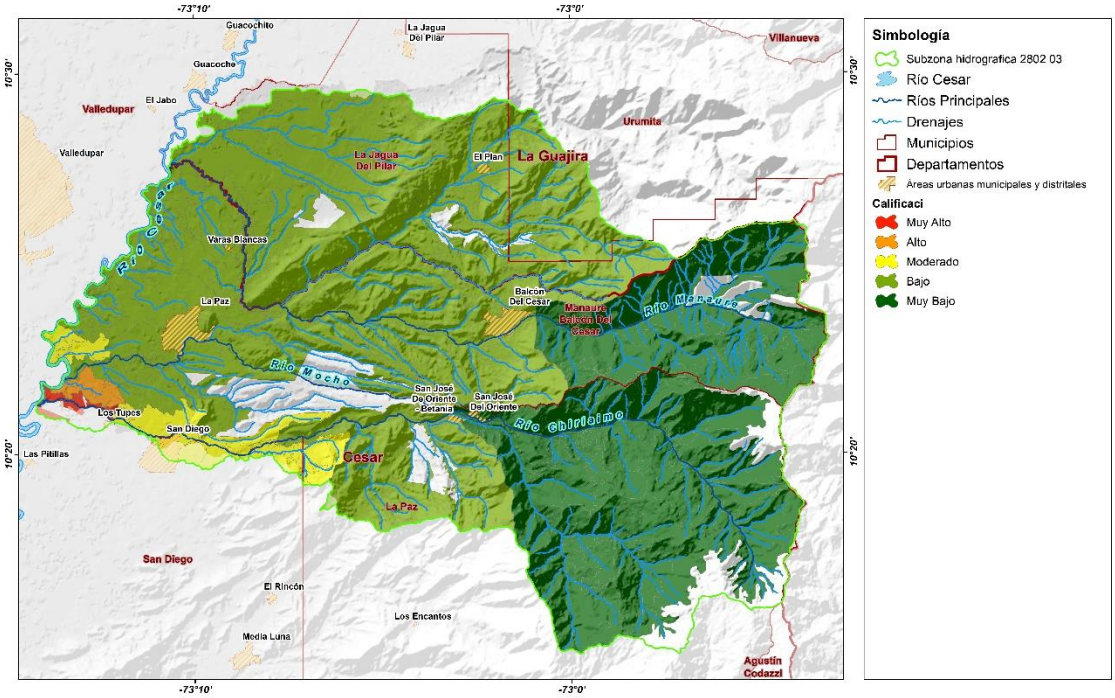
Una vez proyectado el IUA para un periodo de tiempo de 10 años se logró obtener el mapa de Índice de uso de agua superficial tendenciales que se muestra en la Figura 2-12 y que además se compara con la Figura 2-11, que corresponde a las áreas de Indicador de Índice de uso de agua superficial en el tiempo 0.

**Figura 2-11. Áreas de Indicador de Índice de uso de agua superficial en el Tiempo 0 (2019)**




Fuente: Autores (2019).

**Figura 2-12. Escenario Tendencial, Mapa de Indicador de Índice de uso de agua superficial con él IUA a un horizonte de 10 años (2029)**




Fuente: Autores (2019).

En general en las proyecciones de las áreas de Cambio del Indicador de Índice de uso de agua superficial (2019-2029) para la Cuenca del Ríos Chiriaimo y Manaure, se presentan cambios significativos en diferentes áreas de coberturas, en la Tabla 2-22 se evidencia lo inferido.

**Tabla 2-22. Proyección de áreas de Indicador de Índice de uso de agua superficial en la Cuenca del Río Chiriaimo y Manaure (2019-2029)**

| Coberturas | Calificación IUA | Área (Ha) 2019 | Área (Ha) 2029 | Tasa de variación |
|---|---|---|---|---|
| 2.3.1. Pastos limpios | Alto | 128,0 | 194,7 | 52,0% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Alto | 153,1 | 232,7 | 52,0% |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | Alto | 16,4 | 25,0 | 52,0% |
| 3.1.4. Bosque de galería y ripario | Alto | 1,0 | 1,5 | 52,0% |
| 3.2.2 Arbustal | Alto | 28,3 | 43,0 | 52,0% |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | Alto | 0,5 | 0,7 | 52,0% |
| 1.1.1. Tejido urbano continuo | Bajo | 59,4 | 53,0 | -10,9% |
| 1.1.1. Tejido urbano continuo | Bajo | 177,4 | 158,1 | -10,9% |
| 1.1.1. Tejido urbano continuo | Bajo | 21,1 | 18,8 | -10,9% |

| Coberturas | Calificación IUA | Área (Ha) 2019 | Área (Ha) 2029 | Tasa de variación |
|---|---|---|---|---|
| 1.1.1. Tejido urbano continuo | Bajo | 11,9 | 10,6 | -10,9% |
| 1.1.1. Tejido urbano continuo | Bajo | 134,4 | 119,8 | -10,9% |
| 1.1.2. Tejido urbano discontinuo | Bajo | 31,5 | 28,0 | -10,9% |
| 1.3.1. Zonas de extracción minera | Bajo | 0,2 | 0,2 | -10,9% |
| 2.3.1. Pastos limpios | Bajo | 127,3 | 113,5 | -10,9% |
| 2.3.1. Pastos limpios | Bajo | 111,4 | 99,3 | -10,9% |
| 2.3.1. Pastos limpios | Bajo | 0,1 | 0,1 | -10,9% |
| 2.3.1. Pastos limpios | Bajo | 189,4 | 168,9 | -10,9% |
| 2.3.1. Pastos limpios | Bajo | 960,2 | 855,9 | -10,9% |
| 2.3.1. Pastos limpios | Bajo | 139,8 | 124,6 | -10,9% |
| 2.3.1. Pastos limpios | Bajo | 197,2 | 175,8 | -10,9% |
| 2.3.1. Pastos limpios | Bajo | 2609,2 | 2325,9 | -10,9% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Bajo | 117,6 | 104,8 | -10,9% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Bajo | 54,8 | 48,8 | -10,9% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Bajo | 41,3 | 36,9 | -10,9% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Bajo | 49,5 | 44,1 | -10,9% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Bajo | 0,8 | 0,7 | -10,9% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Bajo | 1,0 | 0,8 | -10,9% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Bajo | 39,4 | 35,2 | -10,9% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Bajo | 15,3 | 13,6 | -10,9% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Bajo | 17,1 | 15,3 | -10,9% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Bajo | 20,7 | 18,4 | -10,9% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Bajo | 23,4 | 20,8 | -10,9% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Bajo | 929,8 | 828,8 | -10,9% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Bajo | 453,4 | 404,2 | -10,9% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Bajo | 119,9 | 106,9 | -10,9% |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | Bajo | 87,2 | 77,7 | -10,9% |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | Bajo | 1,1 | 1,0 | -10,9% |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | Bajo | 16,1 | 14,4 | -10,9% |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | Bajo | 67,5 | 60,2 | -10,9% |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | Bajo | 15,4 | 13,7 | -10,9% |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | Bajo | 16,8 | 15,0 | -10,9% |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | Bajo | 50,1 | 44,7 | -10,9% |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | Bajo | 0,5 | 0,4 | -10,9% |

| Coberturas | Calificación IUA | Área (Ha) 2019 | Área (Ha) 2029 | Tasa de variación |
|---|---|---|---|---|
| 2.3.3. Pastos enmalezados | Bajo | 61,0 | 54,4 | -10,9% |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | Bajo | 394,5 | 351,7 | -10,9% |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | Bajo | 2735,2 | 2438,2 | -10,9% |
| 2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos | Bajo | 164,1 | 146,2 | -10,9% |
| 2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos | Bajo | 113,5 | 101,2 | -10,9% |
| 2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos | Bajo | 222,1 | 197,9 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 445,6 | 397,2 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 76,1 | 67,9 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 321,8 | 286,8 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 255,7 | 228,0 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 67,8 | 60,5 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 999,9 | 891,4 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 57,8 | 51,5 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 247,9 | 221,0 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 24,7 | 22,0 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 22,0 | 19,6 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 10,2 | 9,1 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 123,3 | 109,9 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 347,7 | 309,9 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 2298,8 | 2049,1 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 139,8 | 124,6 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 4,3 | 3,9 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 328,9 | 293,1 | -10,9% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Bajo | 3184,7 | 2838,9 | -10,9% |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | Bajo | 38,0 | 33,8 | -10,9% |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | Bajo | 38,8 | 34,6 | -10,9% |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | Bajo | 90,5 | 80,7 | -10,9% |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | Bajo | 39,0 | 34,8 | -10,9% |

| Coberturas | Calificación IUA | Área (Ha) 2019 | Área (Ha) 2029 | Tasa de variación |
|---|---|---|---|---|
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | Bajo | 12,1 | 10,7 | -10,9% |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | Bajo | 284,3 | 253,5 | -10,9% |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | Bajo | 40,9 | 36,5 | -10,9% |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | Bajo | 113,6 | 101,3 | -10,9% |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | Bajo | 1320,4 | 1177,1 | -10,9% |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | Bajo | 1739,3 | 3550,4 | 104,1% |
| 3.1.3. Bosque fragmentado | Bajo | 768,6 | 685,1 | -10,9% |
| 3.1.3. Bosque fragmentado | Bajo | 678,3 | 604,6 | -10,9% |
| 3.1.3. Bosque fragmentado | Bajo | 676,4 | 602,9 | -10,9% |
| 3.1.4. Bosque de galeria y ripario | Bajo | 9,7 | 8,6 | -10,9% |
| 3.1.4. Bosque de galeria y ripario | Bajo | 7,2 | 6,4 | -10,9% |
| 3.1.4. Bosque de galeria y ripario | Bajo | 42,2 | 37,6 | -10,9% |
| 3.1.4. Bosque de galeria y ripario | Bajo | 6,0 | 5,4 | -10,9% |
| 3.1.4. Bosque de galeria y ripario | Bajo | 20,1 | 17,9 | -10,9% |
| 3.1.4. Bosque de galeria y ripario | Bajo | 6,8 | 6,1 | -10,9% |
| 3.1.4. Bosque de galeria y ripario | Bajo | 15,2 | 13,6 | -10,9% |
| 3.1.4. Bosque de galeria y ripario | Bajo | 2,6 | 2,3 | -10,9% |
| 3.1.4. Bosque de galeria y ripario | Bajo | 121,8 | 108,6 | -10,9% |
| 3.1.4. Bosque de galeria y ripario | Bajo | 128,5 | 114,6 | -10,9% |
| 3.1.4. Bosque de galeria y ripario | Bajo | 363,7 | 324,2 | -10,9% |
| 3.1.4. Bosque de galeria y ripario | Bajo | 372,3 | 331,9 | -10,9% |
| 3.2.1 Herbazal | Bajo | 20,6 | 18,3 | -10,9% |
| 3.2.1 Herbazal | Bajo | 282,5 | 251,8 | -10,9% |
| 3.2.1 Herbazal | Bajo | 322,7 | 287,6 | -10,9% |
| 3.2.1 Herbazal | Bajo | 1360,2 | 1212,5 | -10,9% |
| 3.2.2 Arbustal | Bajo | 60,2 | 53,6 | -10,9% |
| 3.2.2 Arbustal | Bajo | 48,8 | 43,5 | -10,9% |
| 3.2.2 Arbustal | Bajo | 298,7 | 266,3 | -10,9% |
| 3.2.2 Arbustal | Bajo | 3176,6 | 3831,7 | 20,6% |
| 3.2.2 Arbustal | Bajo | 135,7 | 121,0 | -10,9% |
| 3.2.2 Arbustal | Bajo | 320,2 | 285,5 | -10,9% |
| 3.2.2 Arbustal | Bajo | 629,4 | 561,1 | -10,9% |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | Bajo | 18,9 | 16,8 | -10,9% |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | Bajo | 752,3 | 670,6 | -10,9% |

| Coberturas | Calificación IUA | Área (Ha) 2019 | Área (Ha) 2029 | Tasa de variación |
|---|---|---|---|---|
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | Bajo | 175,7 | 156,7 | -10,9% |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | Bajo | 301,0 | 268,3 | -10,9% |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | Bajo | 483,1 | 430,6 | -10,9% |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | Bajo | 2507,8 | 2235,5 | -10,9% |
| 3.3.3. Tierras desnudas y degradadas | Bajo | 12,0 | 10,7 | -10,9% |
| 3.3.3. Tierras desnudas y degradadas | Bajo | 4,4 | 3,9 | -10,9% |
| 3.3.3. Tierras desnudas y degradadas | Bajo | 52,8 | 47,1 | -10,9% |
| | Bajo | 0,0 | 0,0 | -10,9% |
| | Bajo | 0,0 | 0,0 | -10,9% |
| | Bajo | 0,1 | 0,1 | -10,9% |
| | Bajo | 0,0 | 0,0 | -10,9% |
| 1.1.1. Tejido urbano continuo | Moderado | 64,8 | 80,1 | 23,5% |
| 2.3.1. Pastos limpios | Moderado | 646,4 | 1188,4 | 83,9% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Moderado | 124,8 | 154,2 | 23,5% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Moderado | 53,2 | 65,8 | 23,5% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Moderado | 36,1 | 44,6 | 23,5% |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | Moderado | 3,7 | 4,6 | 23,5% |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | Moderado | 132,4 | 163,6 | 23,5% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Moderado | 34,7 | 42,9 | 23,5% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Moderado | 151,5 | 187,2 | 23,5% |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | Moderado | 84,0 | 103,7 | 23,5% |
| 3.1.4. Bosque de galeria y ripario | Moderado | 91,7 | 113,3 | 23,5% |
| 3.2.1 Herbazal | Moderado | 327,0 | 403,9 | 23,5% |
| 3.2.2 Arbustal | Moderado | 336,8 | 416,1 | 23,5% |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | Moderado | 2,8 | 3,5 | 23,5% |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | Moderado | 207,7 | 256,6 | 23,5% |
| | Moderado | 0,2 | 0,3 | 23,5% |
| 2.3.1. Pastos limpios | Muy Alto | 326,8 | 589,9 | 80,5% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | Muy Alto | 5,2 | 9,4 | 80,5% |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | Muy Alto | 59,6 | 107,7 | 80,5% |
| 3.1.4. Bosque de galeria y ripario | Muy Alto | 54,8 | 98,8 | 80,5% |
| 3.2.2 Arbustal | Muy Alto | 32,7 | 59,0 | 80,5% |
| | Muy Alto | 0,0 | 0,0 | 80,5% |

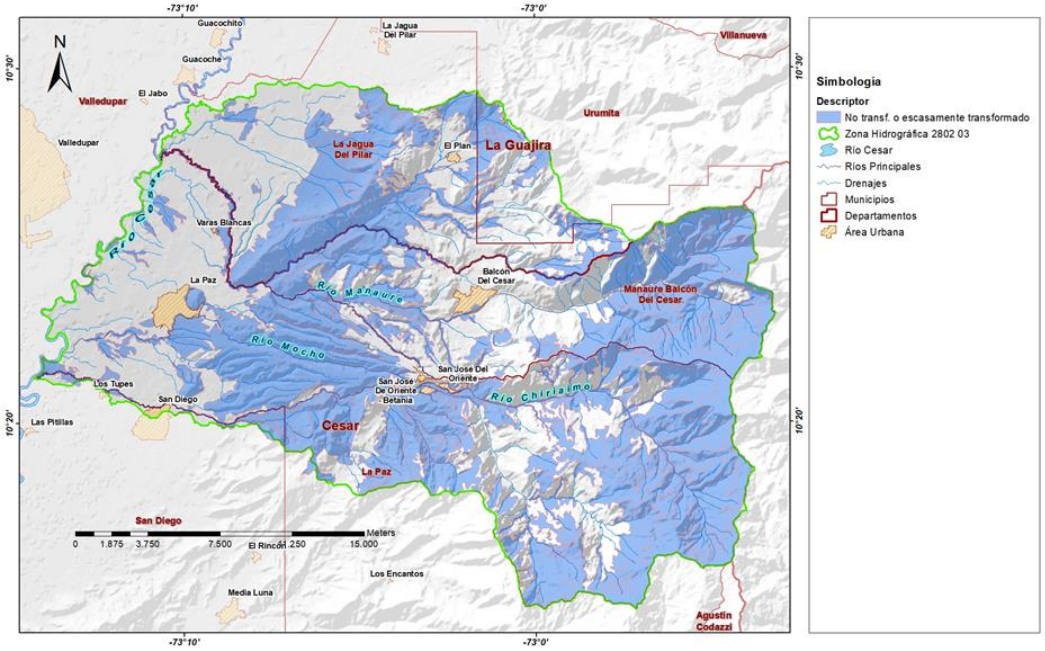
| Coberturas | Calificación IUA | Área (Ha) 2019 | Área (Ha) 2029 | Tasa de variación |
|---|---|---|---|---|
| 1.1.1. Tejido urbano continuo | Muy Bajo | 26,1 | 25,6 | -1,8% |
| 1.1.2. Tejido urbano discontinuo | Muy Bajo | 5,1 | 5,0 | -1,8% |
| 2.3.1. Pastos limpios | Muy Bajo | 428,3 | 420,6 | -1,8% |
| 2.3.1. Pastos limpios | Muy Bajo | 1372,3 | 1347,5 | -1,8% |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | Muy Bajo | 423,5 | 415,9 | -1,8% |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | Muy Bajo | 187,7 | 184,3 | -1,8% |
| 2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos | Muy Bajo | 115,3 | 113,3 | -1,8% |
| 2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos | Muy Bajo | 1716,0 | 1685,0 | -1,8% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Muy Bajo | 1065,3 | 1046,1 | -1,8% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | Muy Bajo | 1792,0 | 1759,7 | -1,8% |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | Muy Bajo | 932,6 | 915,8 | -1,8% |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | Muy Bajo | 1610,4 | 1581,4 | -1,8% |
| 3.1.1. Bosque denso | Muy Bajo | 827,8 | 812,9 | -1,8% |
| 3.1.1. Bosque denso | Muy Bajo | 1870,0 | 1836,3 | -1,8% |
| 3.1.3. Bosque fragmentado | Muy Bajo | 1170,6 | 1149,5 | -1,8% |
| 3.1.3. Bosque fragmentado | Muy Bajo | 1879,0 | 1845,1 | -1,8% |
| 3.1.4. Bosque de galeria y ripario | Muy Bajo | 200,3 | 196,7 | -1,8% |
| 3.2.1 Herbazal | Muy Bajo | 2306,8 | 2265,2 | -1,8% |
| 3.2.1 Herbazal | Muy Bajo | 2293,8 | 2252,4 | -1,8% |
| 3.2.2 Arbustal | Muy Bajo | 417,6 | 410,0 | -1,8% |
| 3.2.2 Arbustal | Muy Bajo | 1781,7 | 1749,6 | -1,8% |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | Muy Bajo | 24,7 | 24,2 | -1,8% |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | Muy Bajo | 821,5 | 806,7 | -1,8% |
| 3.3.3. Tierras desnudas y degradadas | Muy Bajo | 11,9 | 11,6 | -1,8% |
| 3.3.4 Zonas quemadas | Muy Bajo | 4,9 | 4,8 | -1,8% |

Fuente: Autores (2019).

### 2.3.7. Tasa de Cambio del Índice de vegetación remanente – IVR para el tiempo 10 años

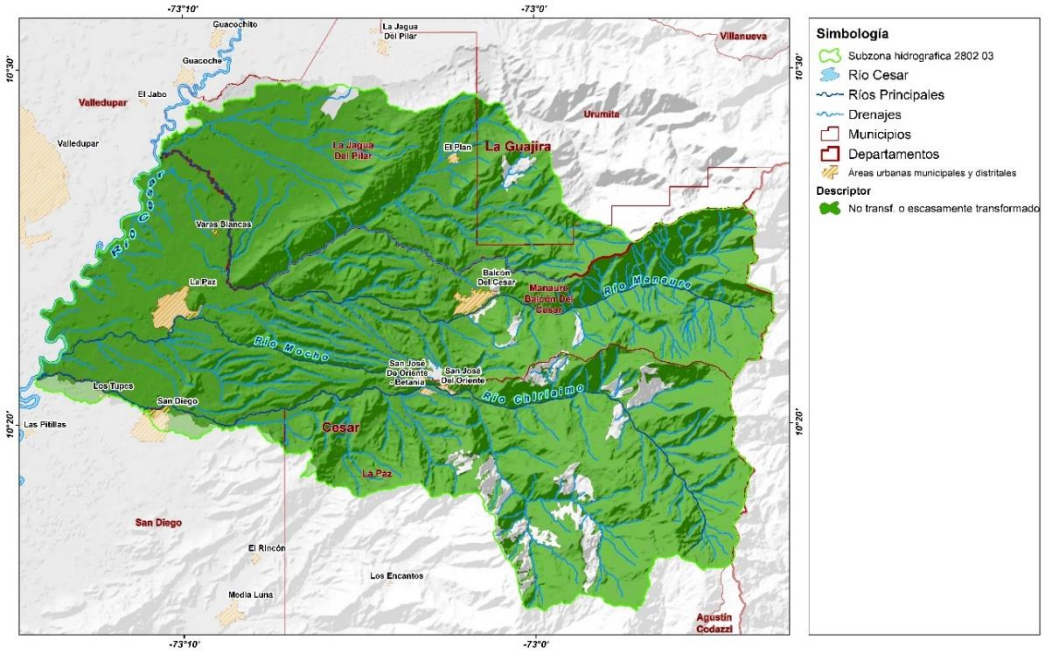
Una vez proyectado el IVR para un periodo de tiempo de 10 años se logró obtener el mapa de Índice de vegetación remanente tendenciales que se muestra en la Figura 2-14 y que además se compara con la Figura 2-13, que corresponde a las áreas de Indicador de Índice de vegetación remanente en el tiempo 0.

**Figura 2-13. Áreas de Indicador de Índice de vegetación remanente en el Tiempo 0 (2019)**




Fuente: Autores (2019).

**Figura 2-14. Escenario Tendencial, Mapa de Indicador de Índice de vegetación remanente con él IVR a un horizonte de 10 años (2029)**




Fuente: Autores (2019).

En general en las proyecciones de las áreas de Cambio del Indicador de Índice de vegetación remanente (2019-2029) para la Cuenca del Ríos Chiriaimo y Manaure, se presentan cambios significativos en diferentes áreas de coberturas, en la Tabla 2-23 se evidencia lo inferido.

**Tabla 2-23. Proyección de áreas de Indicador de Índice de uso de agua superficial en la Cuenca del Río Chiriaimo y Manaure (2019-2029)**

| Coberturas | IVR | Área (Ha) 2019 | Área (Ha) 2029 | Tasa de variación |
|---|---|---|---|---|
| 1.1.1. Tejido urbano continuo | | 495,2 | 465,6 | -5,98% |
| 1.1.2. Tejido urbano discontinuo | | 36,5 | 36,4 | -0,44% |
| 1.3.1. Zonas de extracción minera | | 0,2 | 0,2 | 0,00% |
| 2.3.1. Pastos limpios | | 7.236,4 | 922,2 | -87,26% |
| 2.3.2. Pastos arbolados | | 2.256,6 | 1.641,7 | -27,25% |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | | 4.192,8 | 2.870,1 | -31,55% |
| 2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos | | 2.330,9 | 2.330,9 | 0,00% |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | | 12.000,7 | 12.000,7 | 0,00% |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | No transf. o escasamente transformado | 6.419,9 | 7.929,9 | 23,52% |
| 3.1.1. Bosque denso | No transf. o escasamente transformado | 2.697,8 | 3.332,4 | 23,52% |
| 3.1.3. Bosque fragmentado | No transf. o escasamente transformado | 5.172,8 | 6.389,4 | 23,52% |
| 3.1.4. Bosque de galeria y ripario | No transf. o escasamente transformado | 1.443,9 | 1.783,5 | 23,52% |
| 3.2.1 Herbazal | No transf. o escasamente transformado | 6.913,6 | 8.539,7 | 23,52% |
| 3.2.2 Arbustal | No transf. o escasamente transformado | 7.266,8 | 8.976,0 | 23,52% |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | No transf. o escasamente transformado | 5.295,9 | 6.541,5 | 23,52% |
| 3.3.3. Tierras desnudas y degradadas | | 81,0 | 81,0 | 0,00% |
| 3.3.4 Zonas quemadas | | 4,9 | 4,9 | 0,00% |

Fuente: Autores (2019).

# 3. CONSTRUCCIÓN DE LOS ESCENARIOS DESEADOS

Los escenarios deseados representan imágenes de futuros posibles y/o alternativos. Estos escenarios corresponden a las propuestas de los diferentes actores clave que integran los espacios de participación, dado a que son los actores quienes son la expresión de la visión particular del territorio, evidenciando sus necesidades e intereses en el desarrollo futuro de la cuenca.

Para la construcción del escenario deseado, se diseñaron herramientas de participación que permitieron conocer la expresión de la diversidad de posiciones, para su posterior incorporación en el sistema de información geográfica para ser analizadas y validadas por el equipo técnico.

Una vez obtenidos todos los escenarios deseados en los espacios de participación posterior de un proceso de negociación y concertación orientado, el equipo técnico consolidó la información en un nuevo mapa denominado “escenario deseado resultante”, en donde se identificaron proyecciones “similares, disímiles y paralelas” en la cuenca.

La metodología para la elaboración de los escenarios deseados se encuentra enmarcada en la participación de los actores clave, quienes son los que incorporan las diferentes perspectivas, intereses, deseos y propuestas de uso y manejo de los recursos naturales de la cuenca, para un tiempo determinado.

Dentro del marco de la estrategia de participación en la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental, se programaron dos (2) encuentros participativos definidos de la siguiente manera:

**Primer Encuentro Participativo**: Para la construcción de estos escenarios, se diseñó una metodología a partir de los métodos de cartografía social y la participación alterna, que permitieran definir y concertar en un encuentro participativo el escenario deseado.

El diseño de los talleres se desarrolló con el objetivo de que los actores a partir del contexto teórico de prospectiva y desde sus vivencias, identificaran un escenario deseado en el que se incluyeran las categorías de ordenación y zonas de usos y manejo ambiental de la Cuenca del Ríos Chiriaimo y Manaure

Para su consecución, el taller se estructuró de la siguiente manera:

1. Contextualización sobre prospectiva en el POMCA

Se definió que es un POMCA y sus fases.

2. Taller de creatividad

Está actividad permitió que las personas conocieran su grado de creatividad a través de cuatro (4) elementos: Fluidez, flexibilidad, foco y originalidad, los cuales son indispensables para llevar a cabo el taller de prospectiva y zonificación ambiental.

3. Conceptos sobre prospectiva

Se definió que es prospectiva, el objeto, las disciplinas que la estudian y el modelo prospectivo.

4. Resultados de la Fase de Diagnóstico

Como base para identificar las limitantes y potencialidades de la cuenca, se socializaron los resultados de la Fase de Diagnóstico a partir del análisis situacional y la síntesis ambiental, utilizando cartografía por cada temática.

5. Taller de escenarios deseados

Para el taller de escenarios deseados, se utilizó el método de cartografía social. Esta es una herramienta de planificación y transformación, que permite una construcción del conocimiento desde la participación y el compromiso social, posibilitando la transformación de este. La construcción de este conocimiento se logra a través de la elaboración colectiva de mapas, el cual desata procesos de comunicación entre los participantes y pone en evidencia diferentes tipos de saberes que se mezclan para llegar a una imagen colectiva del territorio.

El taller de cartografía social para la definición de los escenarios deseados del POMCA Chiriaimo y Manaure, se desarrolló considerando las categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental. Para su desarrolló, se llevaron a cabo los siguientes puntos en cada taller:

1. Reunión en grupos de 5 personas.

2. Entrega de materiales (Cartografía, marcadores, stickers y la guía de prospectiva y zonificación ambiental).

3. Explicación de la metodología de Zonificación Ambiental.

4. Definición de categorías y subzonas de uso y manejo que se encuentran en la Cuenca del Ríos Chiriaimo y Manaure.

- Paso 1: Clasifique las categorías de Conservación y protección ambiental o de uso múltiple, trazando con un marcador los polígonos.
- Paso 2: Identifique con los stickers las subzonas de uso y manejo en cada polígono trazado.

- Paso 3: Asigne un nombre al escenario deseado de la cuenca.
- Paso 4: Elegir un moderador y relator en cada grupo.
- Paso 5: Puesta en común de los resultados del escenario deseado.
- Paso 6. Definición de un escenario deseado.

5. Definición de escenario deseados.

De los grupos conformados previamente, se procedió a que cada persona se enumerará del número del 1 al 5, de tal manera que por número se generará un nuevo grupo.

Para la definición de los escenarios deseados, se utilizó la metodología que "estimula la interacción entre individuos, permitiendo realizar una priorización concertada de las variables que, a juicio de la comunidad, son las más importantes para el desarrollo de la cuenca. A diferencia de una conversación o discusión en donde sólo se puede hablar por turno, la naturaleza del Ábaco permite dar a conocer las opiniones de cada uno de manera simultánea" (Mojica, 2000).

El desarrollo de la metodología consiste en un sistema de votación para consultar diferentes opiniones sobre un escenario deseado, basado en la gama de colores los cuales tienen diferente significado (ver Tabla 3-1). La ventaja de esta técnica es que evita la influencia de líderes o expertos que puedan producir un sesgo al tratar de imponer sus ideas.

**Tabla 3-1. Escalas de valoración**

| VARIABLE | COLOR |
|---|---|
| MUY RECOMENDABLE | |
| RECOMENDABLE | |
| POCO RECOMENDABLE | |
| NADA RECOMENDABLE | |

Fuente: Autores (2019).

## 3.1. ENCUENTROS PARTICIPATIVOS COMO TALLERES Y MESAS DE TRABAJO.

Tuvieron la finalidad de informar a los actores sobre las generalidades del POMCA y de intercambiar información para la fase de prospectiva y zonificación ambiental. El intercambio de información fue desarrollado a través de talleres de participación y mesas de trabajo.

Para la aplicación de esta herramienta los actores fueron organizados en dos grupos. En el primero participaron los actores sociales en general; en el segundo participaron los actores de los ámbitos gubernamentales, entidades prestadoras de servicios e instituciones educativas (ver Figura 3-1).

**Figura 3-1. Grupos de actores organizados para la implementación de la estrategia de participación en la fase de prospectiva y zonificación ambiental**




Fuente: Autores (2019).

Los informes de esos encuentros son plasmados a continuación enfatizando en el objetivo, la convocatoria, el orden del día, las metodologías, y finalmente en los resultados de cada uno de los eventos por centros poblados.

### 3.1.1. Primer encuentro participativo

Los resultados del primer encuentro participativo se derivan de los talleres desarrollados en la fase de aprestamiento, donde los asistentes plasmaron las problemáticas, potencialidades y amenazas presentes en la subzona hidrográfica y sirvieron como insumo para la construcción de la fase de prospectiva y zonificación ambiental. Esto se llevó a cabo en nueve (9) encuentros participativos, en cada uno de los centros poblados, resguardos indígenas y con las instituciones que hacen parte de la subzona hidrográfica, como se puede evidenciar en la Tabla 3-2.

**Tabla 3-2. Espacios de participación del primer encuentro de construcción de escenarios deseados**

| CRONOGRAMA TALLERES DE SOCIALIZACIÓN | | |
|---|---|---|
| **CENTRO POBLADO** | **FECHA Y HORA** | **LUGAR** |
| Cabecera municipal de La Paz | 03-julio-2019 8:00 a.m. | Casa de la cultura |
| Cabecera municipal de San Diego | 03-julio-2019 3:00 p.m. | Casa de la cultura |
| Cabecera municipal de Manaure balcón del Cesar | 04-julio-2019 8:00 a.m. | Centro de Desarrollo Rural |
| Corregimiento San José de oriente | 06-julio-2019 8:00 a.m. | Biblioteca (Betania) |
| Resguardo indígena La Laguna - El Coso - Cinco Caminos | 21-julio-2019 8:00 a.m. | Resguardo indígena |
| Cabecera municipal de La jagua del Pilar | 22-julio-2019 9:00 a.m. | Concejo municipal |
| Cabecera municipal de Urumita | 22-julio-2019 3:00 p.m. | Concejo municipal |

| CRONOGRAMA TALLERES DE SOCIALIZACIÓN | | |
|---|---|---|
| **CENTRO POBLADO** | **FECHA Y HORA** | **LUGAR** |
| Resguardo indígena Caño Padilla | 23-julio-2019<br>8:00 a.m. | Resguardo indígena |
| Taller institucional (Valledupar) | 26-julio-2019<br>9:00 a.m. | Hotel Sicarare |

Fuente: Autores (2019).

Para la construcción de estos escenarios, se diseñó una metodología a partir de los métodos de cartografía social que permitió definir y concertar en los encuentros participativos el escenario deseado. Los resultados se presentan a continuación.

### 3.1.1.1. Cabecera municipal de La Paz

En este evento se conformaron dos mesas de trabajo, cuyos resultados se presentan a continuación de forma resumida.

- **Problemas que tienen lugar en el territorio de la subzona hidrográfica**

Las problemáticas que posee la cabecera municipal de La Paz, localizadas e ilustradas en el mapa, están representadas por vertimientos de productos químicos por lavado de bombas de fumigación, tala de árboles en todo el territorio, lavado de autos en los ríos, material particulado residuo de la minería de caliza y cemento, conflicto de usos del suelo debido a la falta de recurso hídrico y explotación de material para construcción.

- **Potencialidades para la conservación de la subzona hidrográfica**

La principal potencialidad del territorio está determinada por el corregimiento de San José de oriente como zona con paisajes de alto atractivo turístico, asimismo es importante resaltar en la cabecera municipal su cultura almojabanera, el Centro recreacional El chorro como atractivo turístico y el Mirador cerrito de La Paz.

- **Amenazas que tienen presencia en la subzona hidrográfica**

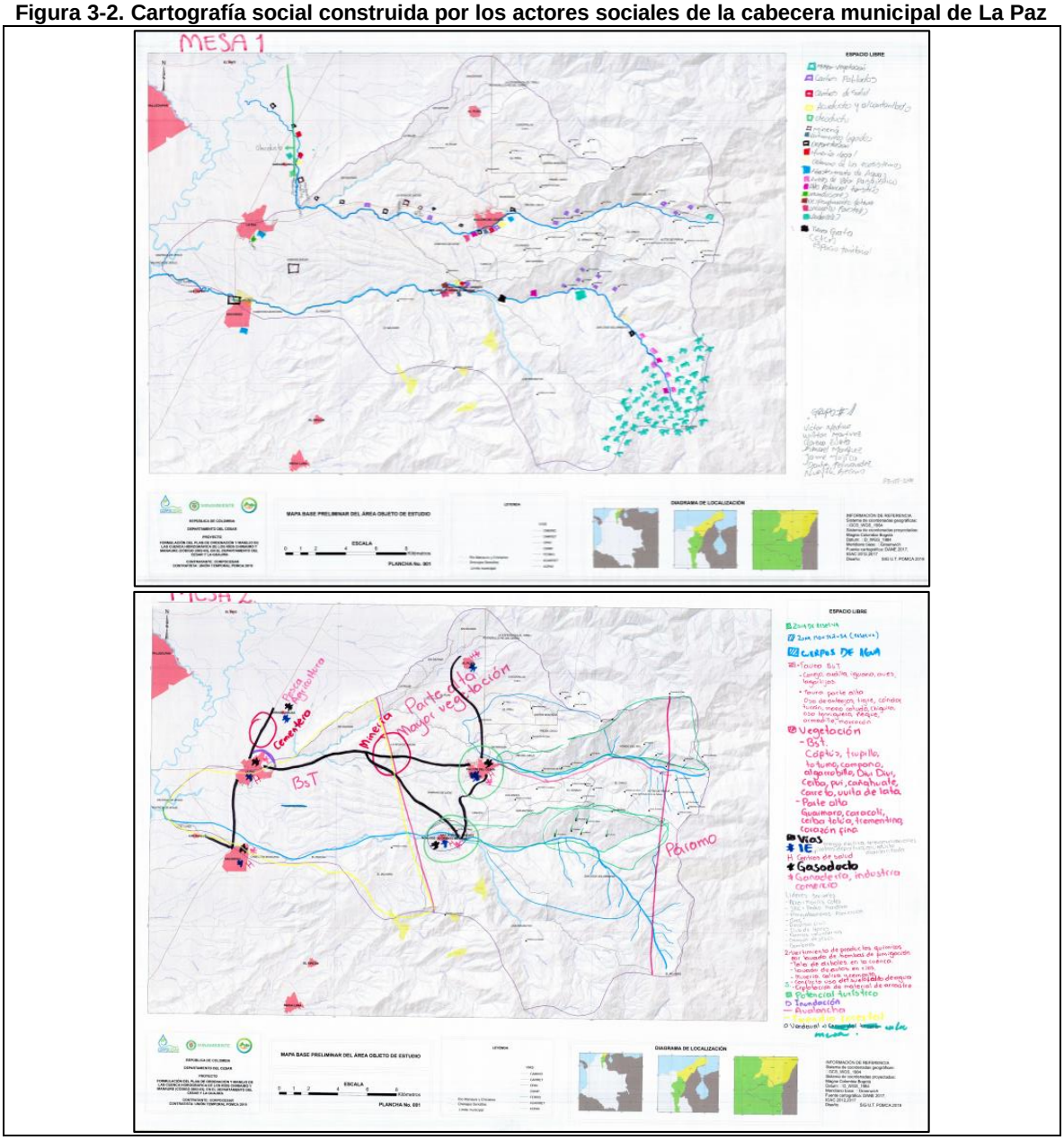
Los tipos de amenaza que tiene presencia en la cabecera municipal de La Paz son las inundaciones y vendavales donde su ocurrencia está determinada por la época de invierno y se dan por el desbordamiento del cauce del río El chorro en la cabecera y el corregimiento de Varasblancas. Además, se presentan incendios forestales y movimientos en masas, específicamente en El Cerrito de Las Paz donde los más afectados son los habitantes del barrio Buenos Aires quienes se encuentran ubicados en la parte baja del mismo.

- **Cartografía social que resultó del taller**

Los mapas del ejercicio de cartografía social que resultaron de las dos mesas de trabajo de este taller se presentan en la Figura 3-2, donde se debe aclarar que por motivo de no contar

para esa fecha con la verificación de los límites de la subzona hidrográfica, el ejercicio fue desarrollado sobre los límites preliminares suministrados en los estudios previos PCA-03-F-01 para la subzona hidrográfica 2802-03.

**Figura 3-2. Cartografía social construida por los actores sociales de la cabecera municipal de La Paz**




Fuente: Los actores participantes en el taller. (2019).

### 3.1.1.2. Cabecera municipal de San Diego

En este evento se conformaron tres mesas de trabajo, cuyos resultados se presentan a continuación de forma resumida.

- **Problemas que tienen lugar en el territorio de la subzona hidrográfica**

Las prácticas socioeconómicas que generan efectos adversos en el suelo y la naturaleza de la subzona hidrográfica son los vertimientos de residuos orgánicos de la actividad pecuaria, vertimiento de aguas servidas al río Chiriaimo lo que genera deterioro de la subzona hidrográfica, conflicto de uso del suelo por ganadería y agricultura, tala de árboles, falta de control y acompañamiento por parte de la autoridad ambiental competente y deforestación en el corregimiento El rincón.

- **Potencialidades para la conservación de la subzona hidrográfica**

La cabecera municipal de San Diego cuenta con buena disponibilidad del recurso hídrico para las diferentes actividades que se desarrollan en el municipio. Asimismo, cuenta con el Cerro avión, un área con paisajes de alto potencial turístico. Es válido resaltar como elemento de conservación de la cabecera, su riqueza gastronómica y cultural.

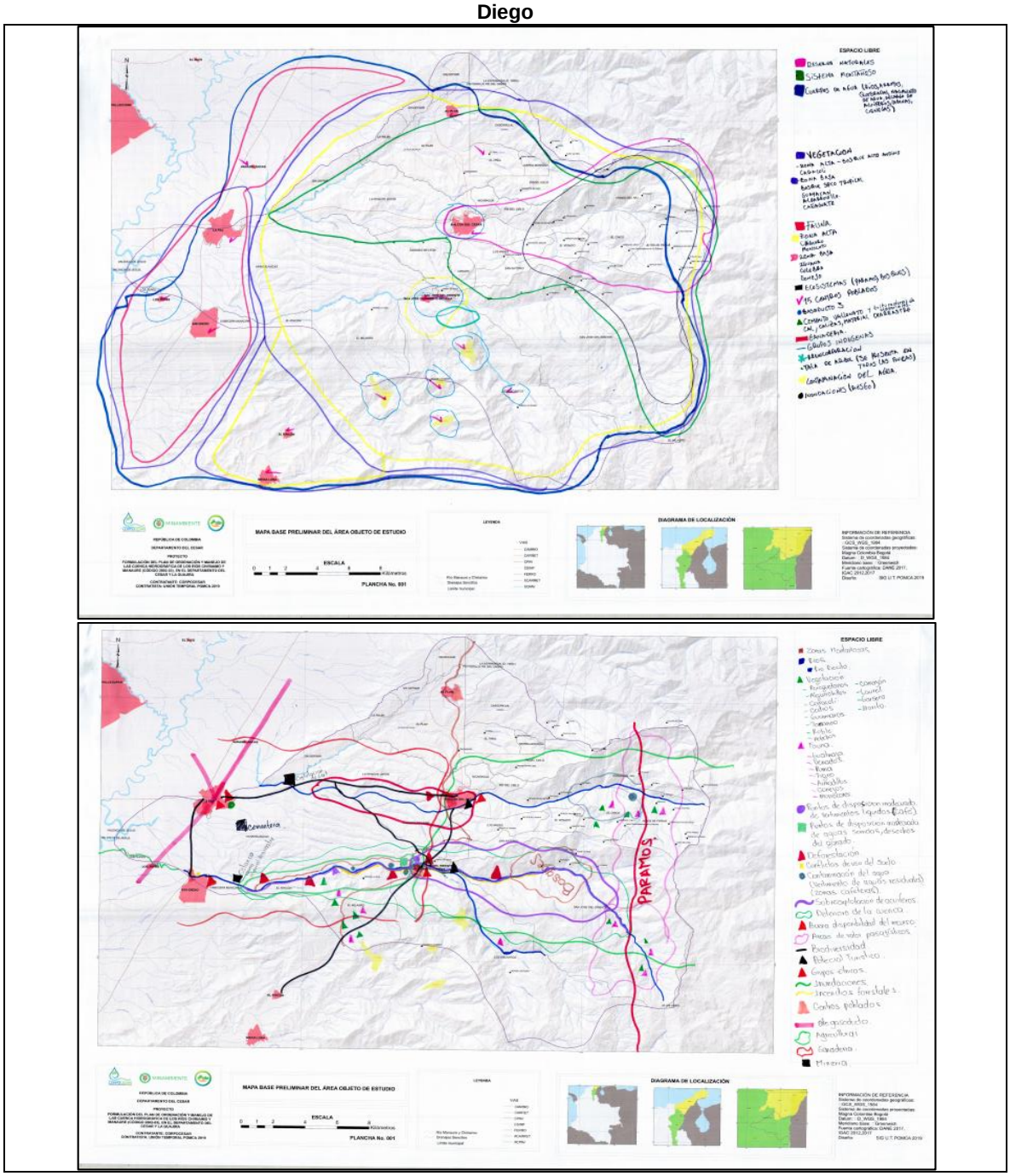
- **Amenazas que tienen presencia en la subzona hidrográfica**

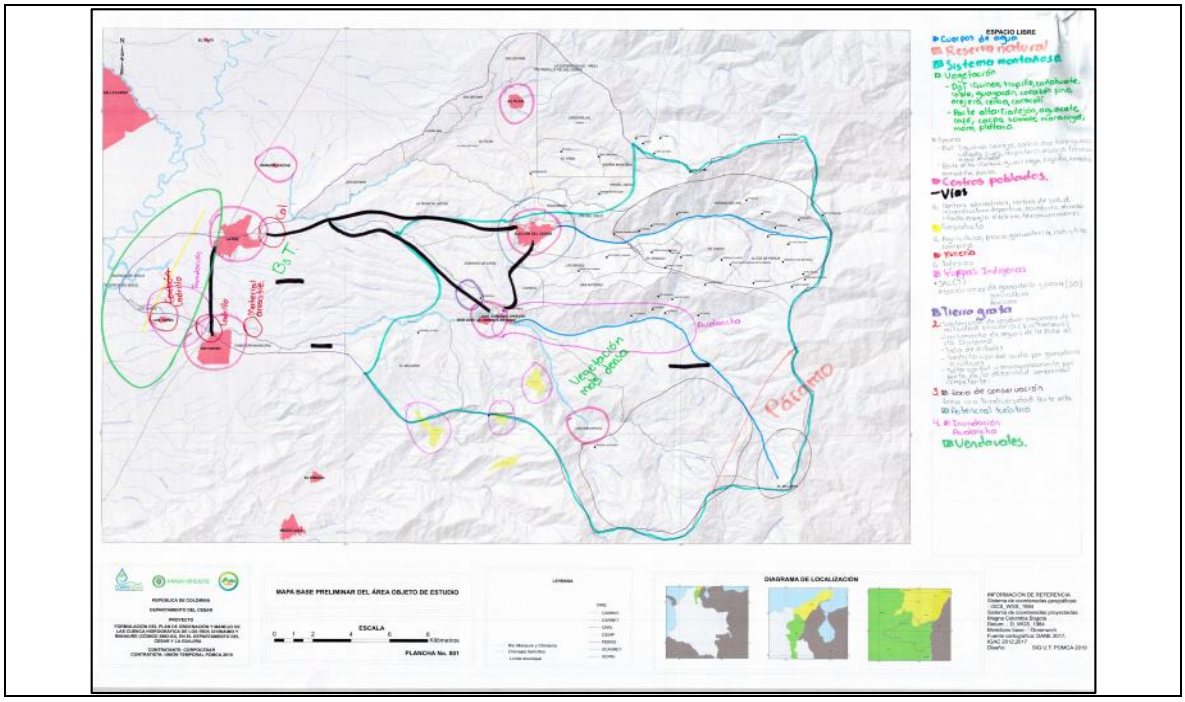
Los tipos de amenaza que tienen presencia en la cabecera municipal de San Diego son las inundaciones en la margen derecha del río Chiriaimo que afectan a todo el centro poblado y los vendavales presentados en el corregimiento Los tupes.

- **Cartografía social que resultó del taller**

Los mapas del ejercicio de cartografía social que resultaron de las tres mesas de trabajo de este taller se presentan en la Figura 3-3, donde se debe aclarar también que por motivo de no contar para esa fecha con la verificación de los límites de la subzona hidrográfica, el ejercicio fue desarrollado sobre los límites preliminares suministrados en los estudios previos PCA-03-F-01 para la subzona hidrográfica 2802-03.

**Figura 3-3. Cartografía social construida por los actores sociales de la cabecera municipal de San Diego**






Fuente: Los actores participantes en el taller. (2019).

### 3.1.1.3. Cabecera municipal de Manaure Balcón del Cesar

En este evento se conformaron tres mesas de trabajo, cuyos resultados se presentan a continuación de forma resumida.

- **Problemas que tienen lugar en el territorio de la subzona hidrográfica**

Las principales problemáticas que tienen lugar en la cabecera municipal de Manaure balcón del Cesar son el deterioro de los ecosistemas por quema, inadecuada disposición de residuos sólidos y pisoteo por bovino, vertimientos en la cabecera municipal y en la vereda La vega de Jacob, contaminación de los cuerpos de agua, tala de árboles en todo el territorio, minería ilegal en las veredas Nicaragua y Sabanas de león y la desarticulación institucional entre la autoridad ambiental competente, la alcaldía y las ONG's.

- **Potencialidades para la conservación de la subzona hidrográfica**

Las potencialidades del centro poblado son la disponibilidad del recurso hídrico, la presencia de grupos de base organizados como los Tananeos y PROAVES, zonas de la subzona hidrográfica con gran biodiversidad como los bosques, las zonas de reserva y el páramo, lo que lo convierte en áreas de valor paisajístico y hábitats de vida silvestre; de igual manera se considera a todo el municipio como área de alto potencial turístico.

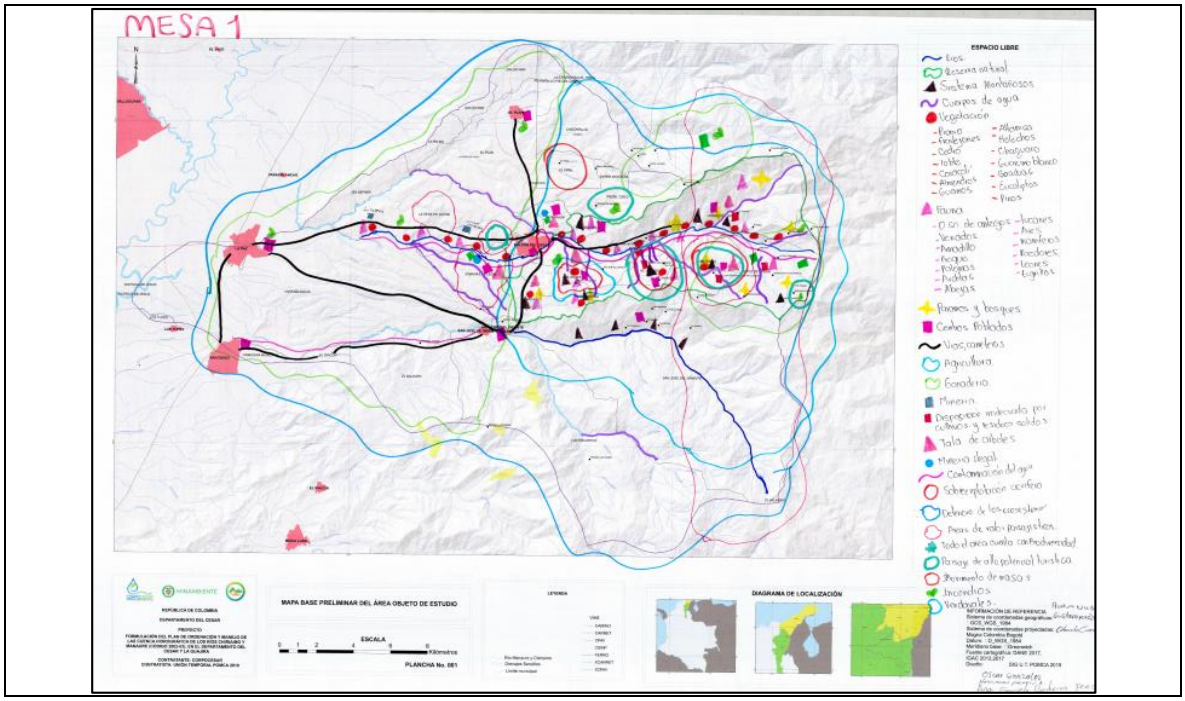
- **Amenazas que tienen presencia en la subzona hidrográfica**

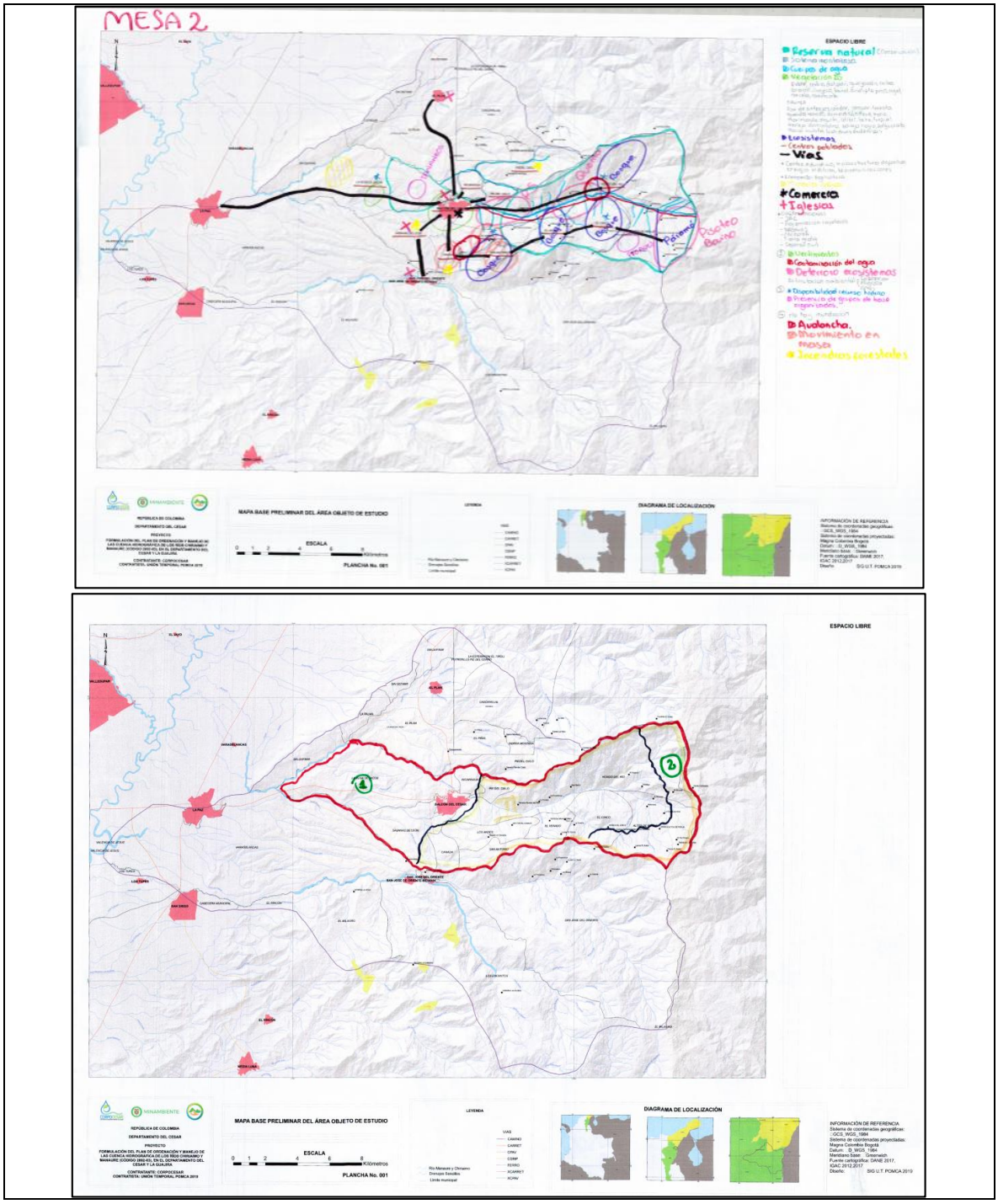
Las amenazas que tienen presencia en la cabecera municipal de Manaure balcón del Cesar son las avalanchas presentadas en las veredas Hondo el río, Canadá y Los andes, asimismo, hay gran ocurrencia de movimientos en masa o desprendimientos de tierra en masa en las veredas Canadá, San Antonio y Los andes. Se identifican a su vez, ocurrencia de incendios forestales en las veredas Pie del cielo, Sabanas de león, Canadá, Los andes y La vega de Jacob. De igual manera se presentan vendavales en la vereda Los andes.

- **Cartografía social que resultó del taller**

Los mapas del ejercicio de cartografía social que resultaron de las tres mesas de trabajo de este taller se presentan en la Figura 3-4 , donde se debe aclarar también que por motivo de no contar para esa fecha con la verificación de los límites de la subzona hidrográfica, el ejercicio fue desarrollado sobre los límites preliminares suministrados en los estudios previos PCA-03-F-01 para la subzona hidrográfica 2802-03.

**Figura 3-4. Cartografía social construida por los actores sociales de la cabecera municipal de Manaure balcón del Cesar**






Fuente: Los actores participantes en el taller (2019).

### 3.1.1.4. Corregimiento San José de oriente

En este evento se conformaron dos mesas de trabajo, cuyos resultados se presentan a continuación de forma resumida.

- **Problemas que tienen lugar en el territorio de la subzona hidrográfica**

En cuanto a las situaciones o prácticas socioeconómicas que afectan negativamente el suelo y la naturaleza de la subzona hidrográfica, se identificaron vertimientos de aguas servidas en el río Chiriaimo desde el corregimiento de San José de oriente hasta la vereda el tambo, aguas mieles residuo de los cultivos de café en el Riecito y contaminación de cuerpos de agua por productos químicos provenientes de la agricultura que se practica en la zona. En todo el territorio se presenta tala de árboles y sobreexplotación de acuíferos, además, conflictos de uso del suelo debido a que la pendiente es muy alta para poder desarrollar de manera adecuada la agricultura y la ganadería. A toda esta problemática se le suma la desarticulación institucional de los entes ambientales territoriales.

- **Potencialidades para la conservación de la subzona hidrográfica**

Los elementos de la subzona hidrográfica que se consideran de gran importancia para su manejo y conservación son el recurso hídrico que posee el corregimiento y su área rural, las zonas de valor paisajístico enmarcadas por el páramo, el Parque Regional y el centro del territorio, la zona de mayor biodiversidad identificada que es el páramo y finalmente las áreas con paisajes de alto potencial turístico con lo son el Parque Regional del Perijá, el páramo y el corregimiento mismo.

De la misma forma, es de gran significancia resaltar la presencia de grupos bases organizados como el Espacio Territorial de Capacitación y Reincorporación ETCR (Tierra grata) el cual alberga alrededor de 164 excombatientes de las FARC.

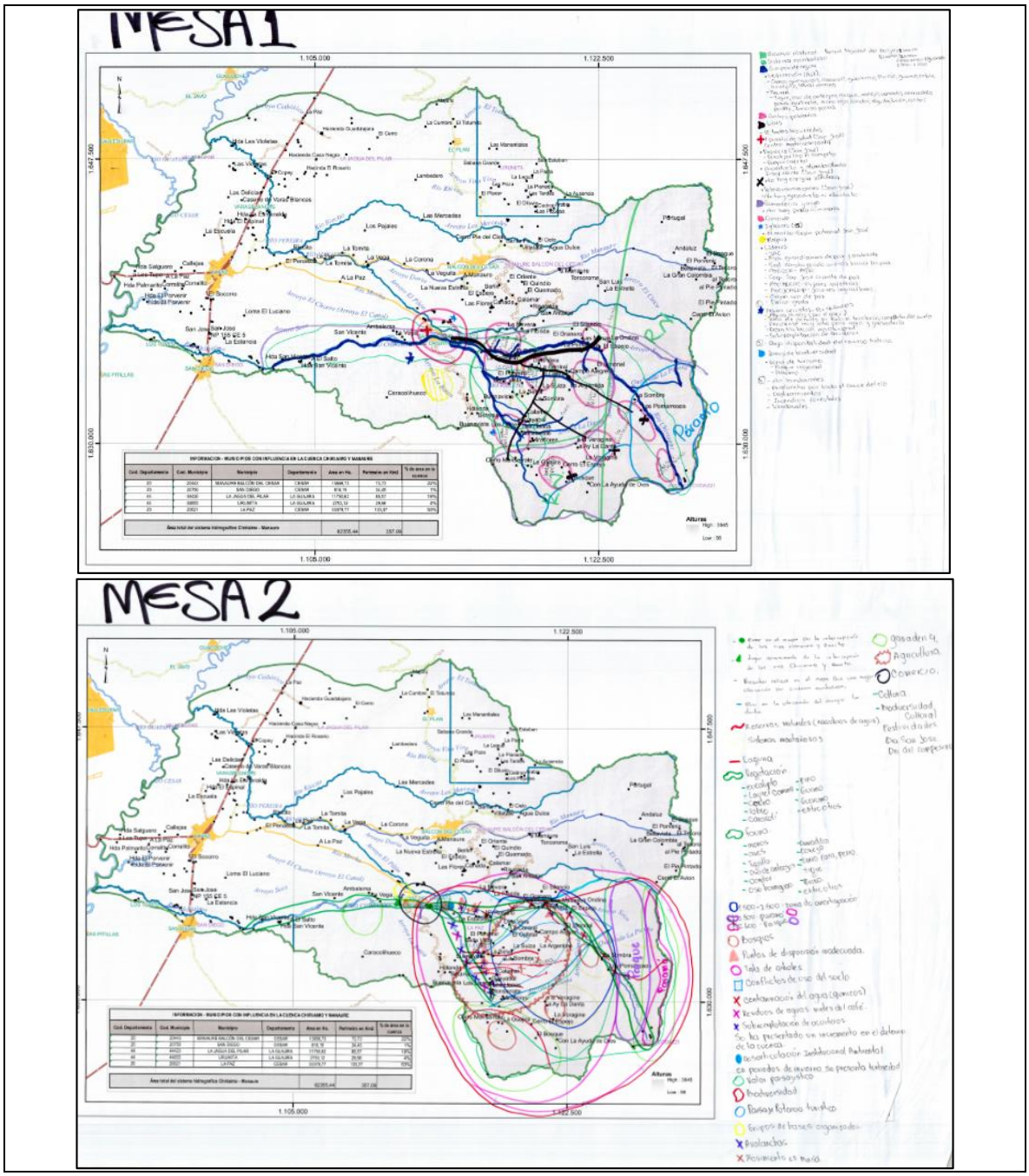
- **Amenazas que tienen presencia en la subzona hidrográfica**

La zona en cuestión presenta unos tipos de amenaza que son de gran importancia señalar: las avalanchas que tienen lugar en todo el cauce del río Chiriaimo y el Riecito, desprendimientos de tierra en masas, incendios forestales, y vendavales. Por otra parte, no hay ocurrencia de inundaciones.

- **Cartografía social que resultó del taller**

Los mapas del ejercicio de cartografía social que resultaron de las dos mesas de trabajo de este taller se presentan en la Figura 3-5 , donde se debe aclarar también que por motivo de no contar para esa fecha con la verificación de los límites de la subzona hidrográfica, el ejercicio fue desarrollado sobre los límites preliminares suministrados en los estudios previos PCA-03-F-01 para la subzona hidrográfica 2802-03.

**Figura 3-5. Cartografía social construida por los actores sociales del corregimiento San José de oriente**




Fuente: Los actores participantes en el taller. (2019).

### 3.1.1.5. Resguardos indígenas La laguna - El Coso - Cinco Caminos

En este evento se conformaron dos mesas de trabajo, cuyos resultados se presentan a continuación de forma resumida.

- **Problemas que tienen lugar en el territorio de la subzona hidrográfica**

En cuanto a las situaciones o prácticas socioeconómicas que afectan negativamente el suelo y la naturaleza de la subzona hidrográfica, se identificaron la tenencia de la tierra, captación del río Chiriaimo en la parta alta, restricción a los indígenas a la zona de El Coso por lo que piden transitar libres por el territorio sin ninguna restricción, respeto a los sitios sagrados, vertimientos ilegales, captación ilegal en el arroyo La batea y residuos provenientes del lavado de café.

- **Potencialidades para la conservación de la subzona hidrográfica**

Los elementos de la subzona hidrográfica que se consideran de gran importancia para su manejo y conservación son el recurso hídrico, la biodiversidad, la abundancia de fauna en todo el territorio y la cultura indígena ancestral.

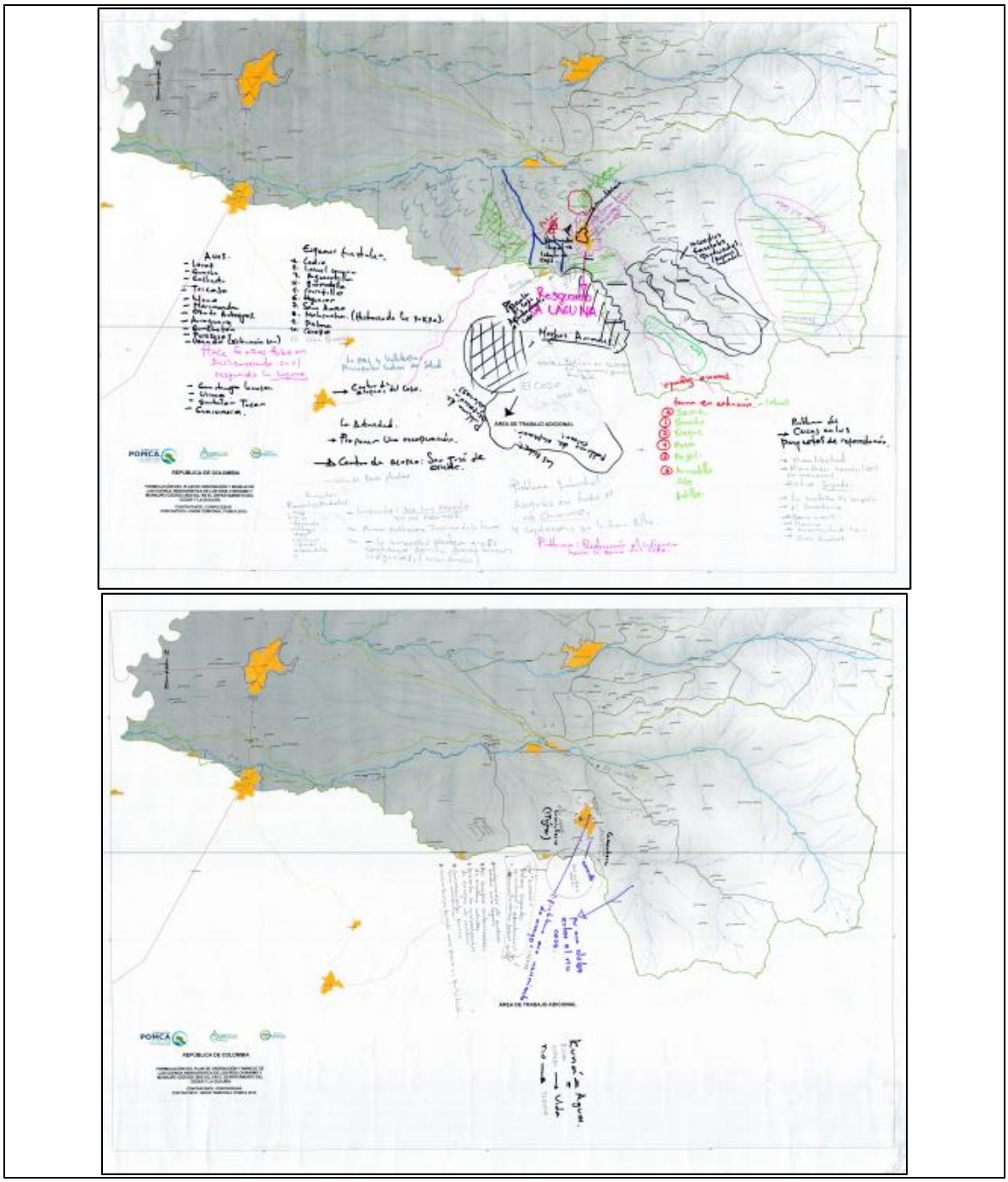
- **Amenazas que tienen presencia en la subzona hidrográfica**

La zona en cuestión presenta unos tipos de amenaza que son de gran importancia señalar: inundaciones y movimientos en masas en el resguardo La Laguna, incendios forestales producidos por la quema, tala y deforestación.

- **Cartografía social que resultó del taller**

Los mapas del ejercicio de cartografía social que resultaron de las dos mesas de trabajo de este taller se presentan en la Figura 3-6, donde se debe aclarar también que por motivo de no contar para esa fecha con la verificación de los límites de la subzona hidrográfica, el ejercicio fue desarrollado sobre los límites preliminares suministrados en los estudios previos PCA-03-F-01 para la subzona hidrográfica 2802-03.

**Figura 3-6. Cartografía social construida por los resguardos indígenas La laguna - El Coso - Cinco Caminos**



Fuente: Los actores participantes en el taller. (2019).

### 3.1.1.6. Cabecera municipal de La jagua del Pilar

En este evento se conformaron dos mesas de trabajo, cuyos resultados se presentan a continuación de forma resumida.

- **Problemas que tienen lugar en el territorio de la subzona hidrográfica**

Las problemáticas que posee la cabecera municipal de La jagua del Pilar, localizadas e ilustradas en el mapa, están representadas por inadecuada disposición de residuos sólidos producto de la falta de servicio de aseo en las veredas; tala de árboles en las veredas Berlín, Sierra montaña y los cauces de los arroyos Vira y El totumito; quema en el manantial El chorro; desarticulación institucional ambiental, uso inadecuado del suelo, deterioro de los ecosistemas y finalmente, contaminación de los cuerpos de agua por disposición de aguas residuales en el arroyo Las mercedes, El totumito y Vira.

- **Potencialidades para la conservación de la subzona hidrográfica**

La principal potencialidad del territorio está determinada por el turismo, principalmente en El plan donde se encuentra el Pozo azul, la casa de la vieja Sara, la casa de Toño Salas y la avenida Matildelina, sitios de gran atractivo turístico.

Como área con mayor biodiversidad se señala la vereda Berlín y la vereda Sierra montaña por ser la zona con mayor altitud. Poseen excelente suelo para la agricultura, amplia vegetación y fuentes hídricas y potencial de jóvenes con actitudes culturales y deportivas.

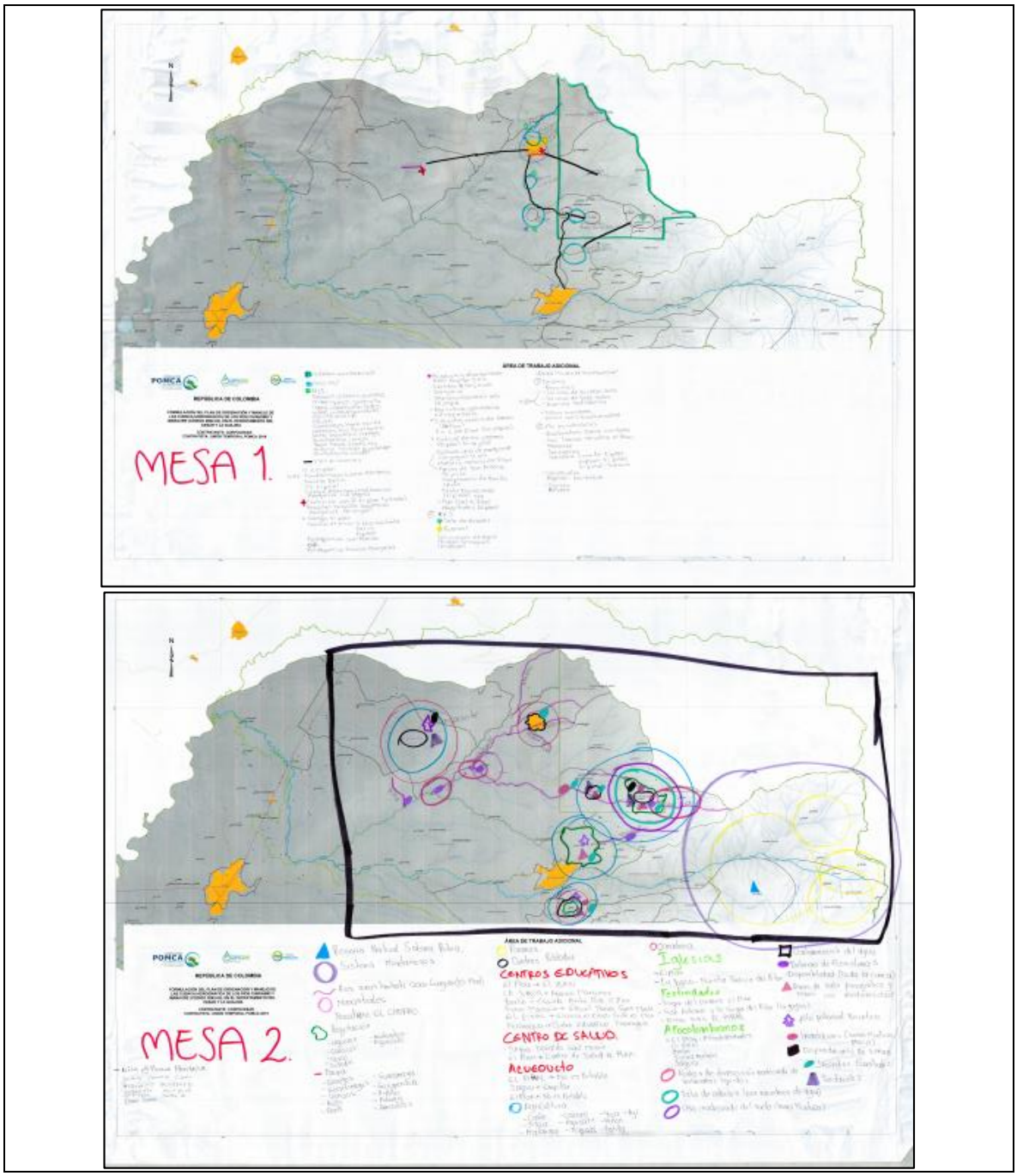
- **Amenazas que tienen presencia en la subzona hidrográfica**

No se reportan inundaciones en ninguna época del año, deforestación de los ecosistemas, mal estado de las vías, se presentan avalanchas en la vereda Sierra montaña, movimientos de tierra en la carretera que conduce de El plan a Manaure Balcón del Cesar, vendavales en los meses de agosto a noviembre, incendios forestales en las carreteras que conducen de Urumita – El plan – El piñal – Sierra montaña y lluvias predominantes en el mes de octubre.

- **Cartografía social que resultó del taller**

Los mapas del ejercicio de cartografía social que resultaron de las dos mesas de trabajo de este taller se presentan en la Figura 3-7, donde se debe aclarar que por motivo de no contar para esa fecha con la verificación de los límites de la subzona hidrográfica, el ejercicio fue desarrollado sobre los límites preliminares suministrados en los estudios previos PCA-03-F-01 para la subzona hidrográfica 2802-03.

**Figura 3-7. Cartografía social construida por los actores sociales de la cabecera municipal de La jagua del Pilar**




Fuente: Los actores participantes en el taller. (2019).

### 3.1.1.7. Cabecera municipal de Urumita

En este evento se conformaron dos mesas de trabajo, cuyos resultados se presentan a continuación de forma resumida.

- **Problemas que tienen lugar en el territorio de la subzona hidrográfica**

Las prácticas socioeconómicas que generan efectos adversos en el suelo y la naturaleza de la subzona hidrográfica son la tala de árboles (a pequeña escala) para cultivar, la desarticulación institucional deficiente y el deterioro de los ecosistemas en todas las veredas por la deforestación y la quema.

- **Potencialidades para la conservación de la subzona hidrográfica**

La cabecera municipal de Urumita cuenta con áreas de valor paisajístico en la vereda Sierra montaña, zonas de alto potencial turístico el río Marquezotico por la Vela de Marquezote, el balneario Pozo azul y los cultivos cafeteros en la vereda La esperanza; además se considera toda la zona con abundante biodiversidad.

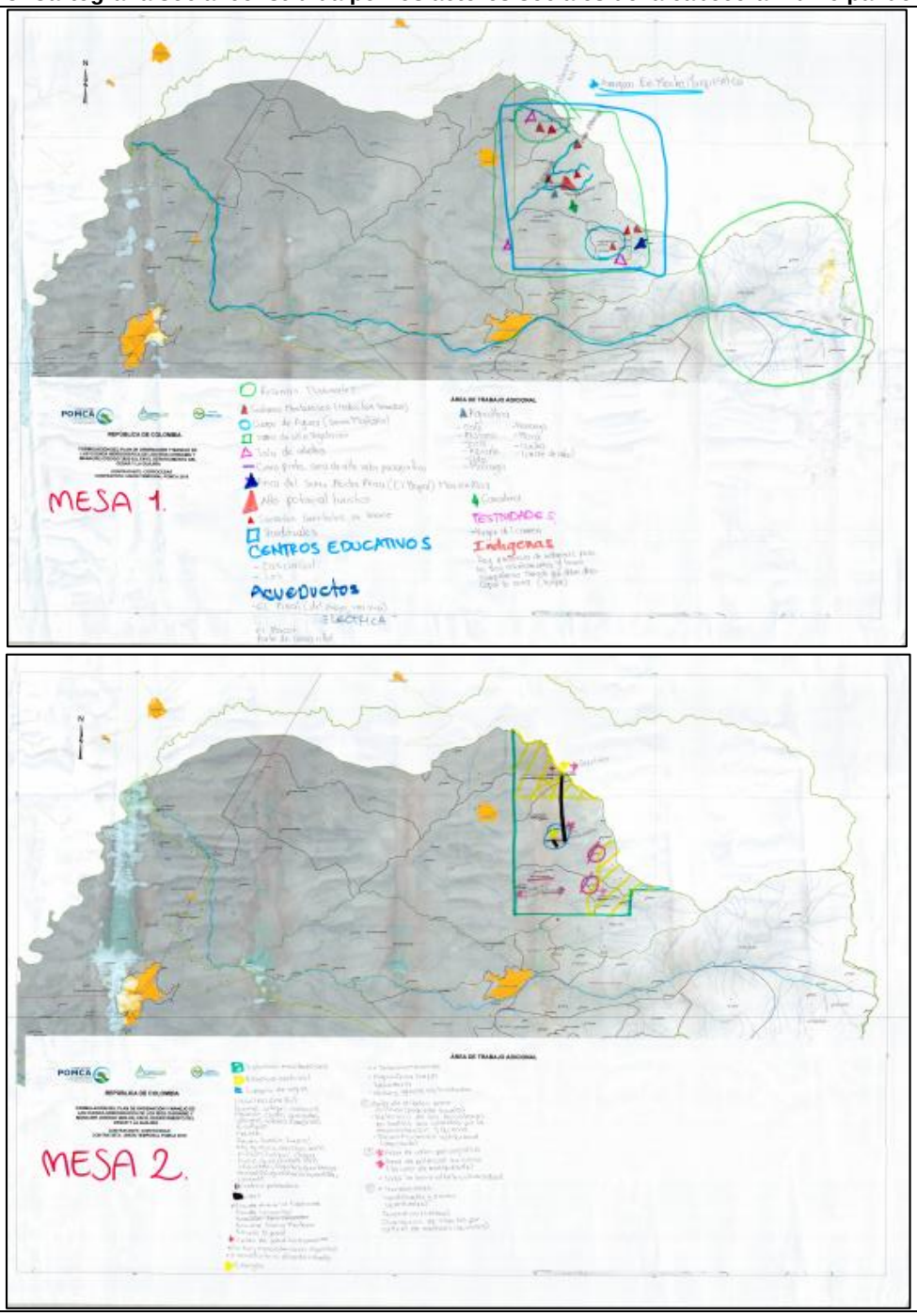
- **Amenazas que tienen presencia en la subzona hidrográfica**

Los tipos de amenaza que tienen presencia en la cabecera municipal de Urumita son los vendavales y lluvias eventuales en época de invierno, incendios forestales en verano, movimiento en masas en El nopal y disminución de los insectos por el uso de químicos para el control de malezas. No se presentan inundaciones.

- **Cartografía social que resultó del taller.**

Los mapas del ejercicio de cartografía social que resultaron de las tres mesas de trabajo de este taller se presentan en la Figura 3-8, donde se debe aclarar también que por motivo de no contar para esa fecha con la verificación de los límites de la subzona hidrográfica, el ejercicio fue desarrollado sobre los límites preliminares suministrados en los estudios previos PCA-03-F-01 para la subzona hidrográfica 2802-03.

**Figura 3-8. Cartografía social construida por los actores sociales de la cabecera municipal de Urumita**




Fuente: Los actores participantes en el taller. (2019).

### 3.1.1.8. Resguardo indígena Caño Padilla

En este evento se conformó una mesa de trabajo, cuyos resultados se presentan a continuación de forma resumida.

- **Problemas que tienen lugar en el territorio de la subzona hidrográfica**

Las principales problemáticas que tienen lugar en la subzona hidrográfica del resguardo indígena Caño Padilla es que el 95% de los sitios sagrados están afectados, deterioro de los ecosistemas y quemas en la parte alta.

- **Potencialidades para la conservación de la subzona hidrográfica**

La principal potencialidad del resguardo es el ecoturismo por los paisajes encontrados allí, senderismo y el fortalecimiento de la comunidad indígena.

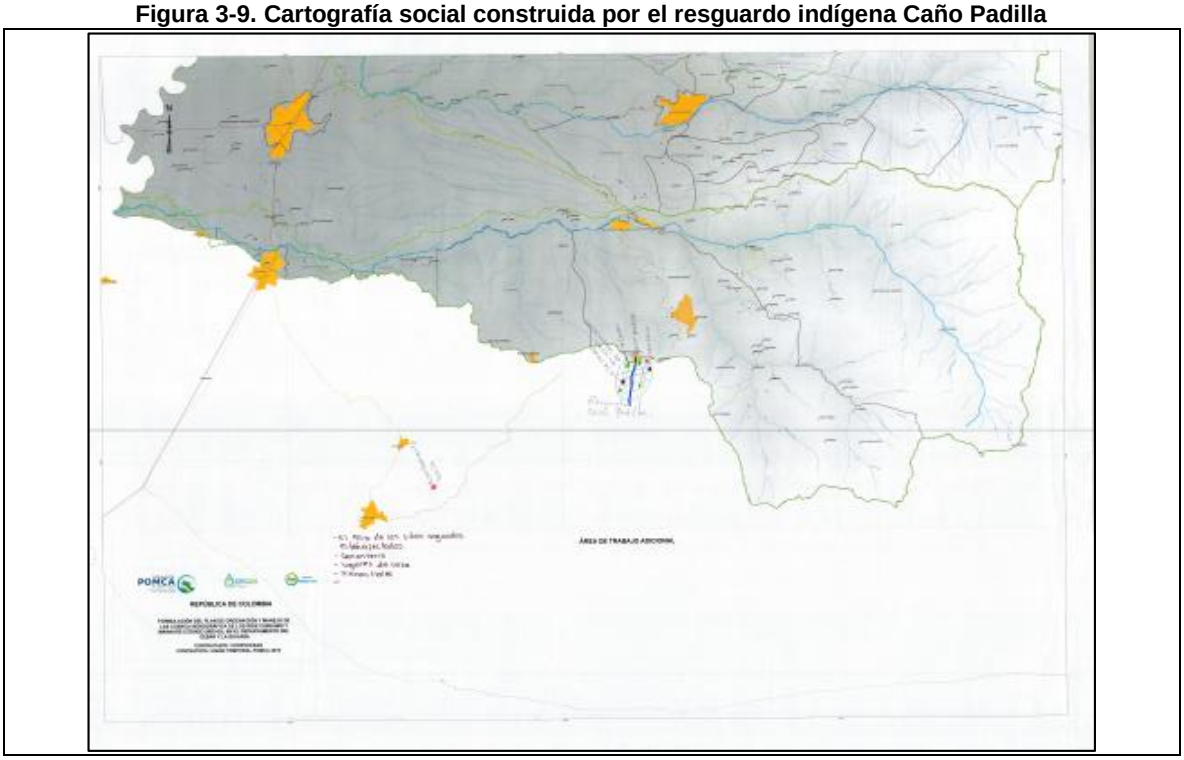
- **Amenazas que tienen presencia en la subzona hidrográfica**

Las amenazas que tienen presencia en el resguardo indígena son las avalanchas en la parte alta, inundaciones debido a que donde se encuentran asentados era un brazo del río y en época de invierno este retoma su cauce y finalmente, vendavales.

- **Cartografía social que resultó del taller**

Los mapas del ejercicio de cartografía social que resultaron de las tres mesas de trabajo de este taller se presentan en la Figura 3-9, donde se debe aclarar también que por motivo de no contar para esa fecha con la verificación de los límites de la subzona hidrográfica, el ejercicio fue desarrollado sobre los límites preliminares suministrados en los estudios previos PCA-03-F-01 para la subzona hidrográfica 2802-03.

**Figura 3-9. Cartografía social construida por el resguardo indígena Caño Padilla**



Fuente: Los actores participantes en el taller. (2019).

### 3.1.1.9. Valledupar - Gubernamentales, prestadores de servicios, instituciones educativas, y privados

Para el taller institucional se estableció la siguiente matriz donde cada actor desde su punto de acción definió las potencialidades, problemas, visión y proyectos. Del ejercicio se obtuvo lo siguiente (ver Tabla 3-3):

**Tabla 3-3. Matriz actores institucionales**

| POTENCIALIDADES | PROBLEMAS |
|---|---|
| **POTENCIALIDADES**<br>- Riqueza hídrica.<br>- Calidad De suelos.<br>- Pisos térmicos.<br>- Biodiversidad.<br>- Endemismo.<br>- Potencial ecoturístico (tipo de suelo, temperatura-clima).<br>- Incremento de cultivos de café orgánico y cultivos asociados. | **PROBLEMAS**<br>- Uso intensivo de recursos naturales.<br>- Contaminación.<br>- Deforestación.<br>- Quema.<br>- Débil control de áreas protegidas.<br>- Conflictos de usos del suelo.<br>- Drogadicción.<br>- Embarazos a temprana edad.<br>- Remoción de bosques en la parte alta del río si |

| | |
|---|---|
| - Fortalecimiento cultural (folclor vallenato).<br>- Atractivo turístico y ambiental.<br>- Servicios ecosistémicos (ecosistemas estratégicos).<br>- Nacederos y fuentes hídricas de gran importancia social, económica y cultural.<br>- Gastronomía.<br>- Étnias.<br>- Turismo.<br>- Fauna y flora.<br>- Producción: Hortofrutícola con modelos productivos de alta eficiencia en el uso de suelo y agua.<br>- Potencial ecoturístico de bajo impacto ambiental por el avistamiento de flora y fauna.<br>- Proyectos de reforestación con fines de conservación, captura de carbono y regulación del ciclo hidrológico.<br>**POTENCIALIDADES CABECERA MUNICIPAL DE LA PAZ**<br>- Gastronomía: El municipio atrae por su excelente área culinaria.<br>- Educación: Cuenta con la Universidad Nacional.<br>- Turismo: Impulsado por el balneario el chorro.<br>- Cuencas hídricas: Se cuenta con buen servicio de agua proveniente del río Chiriaimo.<br>- Diversidad de fauna.<br>**POTENCIALIDADES CABECERA MUNICIPAL DE MANAURE BALCÓN DEL CESAR**<br>- Turismo.<br>- Actividades extremas: Paracaidismo.<br>- Páramo.<br>- Reservas naturales.<br>- Café.<br>- Formación de docentes (La normal de Manaure).<br>- Sana convivencia de los habitantes.<br>- Clima favorable.<br>- Gastronomía.<br>- Flores exóticas.<br>- Recurso humano.<br>- Riqueza natural (recurso hídrico, bosques y fauna).<br>**POTENCIALIDADES AGENCIA PARA LA REINCORPORACIÓN Y LA NORMALIZACIÓN ARN**<br>- Varios pisos térmicos.<br>- Agricultura y ecoturismo son sus principales economías a futuro.<br>- Especies endémicas de flora y fauna.<br>- Disponibilidad de agua durante todo el año en la cuenca media y alta.<br>- Excelente ubicación geográfica<br>- La población tiene vocación de servicio.<br>**POTENCIALIDADES CABECERA MUNICIPAL DE URUMITA Y LA JAGUA**<br>- Cultura vallenata ancestral. | autorización de las entidades competentes.<br>- Vertimientos a las zonas ribereñas de aguas residuales y desechos de animales.<br>- Presencia de bovinos en el nacimiento del río que acaban con los frailejones y contaminan los nacimientos con sus heces.<br>- Ganado traído de Venezuela.<br>- Uso inadecuado de suelos.<br>- Especies introducidas.<br>- Tráfico ilegal de fauna.<br>- Uso inadecuado del recurso hídrico.<br>- Mal estado de las vías.<br>- Incendios forestales.<br>- Caza indiscriminada.<br>- Territorios afectados por el conflicto armado.<br>- Escasa o nula inversión por parte del estado.<br>- Difícil acceso.<br>- Conflictos de interés entre las comunidades.<br>- Falta de PTAR adecuada en los centros poblados.<br>- Falta de saneamiento básico en las comunidades de la cuenca.<br>- Alta vulnerabilidad a epidemias vegetales y animales por ser corredor entre Colombia y Venezuela.<br>- Gestión inadecuada de residuos sólidos.<br>- Escenarios de riesgo.<br>- Uso inadecuado de aguas.<br>**PROBLEMAS CABECERA MUNICIPAL DE LA PAZ**<br>- Falta de cultura: En el municipio la comunidad no se compromete por el bien común.<br>- Venta de sustancias psicoactivas.<br>- Venta de hidrocarburos.<br>- Exceso de población extranjera.<br>- Mal manejo de los recursos hídricos por parte de la comunidad.<br>**PROBLEMAS CABECERA MUNICIPAL DE MANAURE BALCÓN DEL CESAR**<br>- Contaminación.<br>- Inseguridad.<br>- Corrupción.<br>**PROBLEMAS AGENCIA PARA LA REINCORPORACIÓN Y LA NORMALIZACIÓN ARN**<br>- Deforestación.<br>- Cambio del uso del suelo.<br>- Conflictos por uso del agua.<br>- Extracción ilegal de flora y fauna. |

| VISIÓN | PROYECTOS |
|---|---|
| **VISIÓN**<br>- Corredor altitudinal de conservación y desarrollo sostenible.<br>- Territorio de riqueza cultural y ecoturismo.<br>- Ser un territorio planificado alrededor de la conservación del suelo y del agua como garantía de sostenibilidad para las comunidades que habitan en la cuenca.<br>- Los servicios ecosistémicos de la cuenca deben ser la variable que limite el crecimiento poblacional y económico de la región.<br>- Se visiona la cuenca como un área de conservación ambiental especial que sea la reserva que sustente los caudales mínimos de la cuenca.<br>- Aprovechamiento ecoturístico: biodiversidad y topografía, cultura vallenata, compositores.<br>- Agricultura sostenible: Cultura de café, abonos orgánicos, desarrollo sostenible (sin agroquímicos, pesticidas, fertilizantes).<br>- Turismo ecológico.<br>- Agricultura sostenible.<br>- Garantizar la conservación de las cuencas permitiendo actividades económicas responsables con el medio ambiente.<br>- Realización de mapas de riesgo.<br>- Priorización y zonificación de los escenarios de riesgo.<br>- Control sobre las intervenciones y concesiones a lo largo de los ríos pertenecientes a la cuenca.<br>- Ecoturismo.<br>- Desarrollo del sector agropecuario de manera sostenible y ambiental.<br>- Historia - cultura.<br>**VISIÓN CABECERA MUNICIPAL DE PAZ**<br>- El municipio de La Paz tiene una visión en economía, infraestructura y comercio, debido a que cuenta con la pronta apertura de la Universidad Nacional y una nueva población estudiantil.<br>**VISIÓN CABECERA MUNICIPAL DE MANAURE BALCÓN DEL CESAR**<br>- Manaure es un municipio que se caracteriza por su agradable clima, por su helado río y sus hermosos paisajes, y no hay que dejar de lado el buen trato y la convivencia de sus habitantes.<br>- Generar una cultura amigable y en pro del medio ambiente, que contribuya a la conservación y preservación de sus fuentes hídricas, arques y reservas naturales.<br>- Construir un modelo sostenible que permita | **PROYECTOS**<br>- Mejora de vías terciarias que conectan al municipio con sus veredas.<br>- Nuevas conexiones de luz para las zonas veredales.<br>- Mejora y construcción de viviendas campesinas.<br>- Proyecto adjudicado a asociaciones relacionadas al fortalecimiento cafetero.<br>- Ecoturismo.<br>Educación ambiental.<br>- Formación técnica ambiental.<br>- Programa fitosanitario forestal.<br>- Registrar los cultivos forestales con fines comerciales.<br>- Realizar control a la movilización de productos forestales provenientes de cultivos forestales registrados con fines comerciales.<br>- Vigilancia fitosanitaria a cultivos forestales comerciales.<br>- Plan de irrigación departamental.<br>- Plan de energías alternativas departamental.<br>- Plan de ordenamiento productivo y social de propiedad rural.<br>- Proyectos productivos (café, cacao).<br>- Formación profesional (técnica, complementaria).<br>- Aulas móviles.<br>- Sena emprende rural.<br>- Fondeo emprender.<br>- Adaptabilidad climática.<br>- Restauración.<br>**PROYECTOS CABECERA MUNICIPAL DE PAZ**<br>- Actualización de redes de distribución de agua potable.<br>- Remodelación de parques.<br>- Construcción de redes de alcantarillado en corregimientos del municipio.<br>- Mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable.<br>- Mejoramiento de la planta de tratamiento de agua residual.<br>- Capacitaciones a la comunidad sobre el uso y la eficiencia del agua.<br>- A través del Programa de Transformación Productiva PTP se buscó incrementar la productividad de los cultivos de cacao y los ingresos de los cultivadores mediante la transferencia de conocimientos y tecnología e alianza con la compañía nacional de chocolates.<br>**PROYECTOS CABECERA MUNICIPAL DE MANAURE BALCÓN DEL CESAR** |

| | |
|---|---|
| conservar los bosques, las fuentes de agua y en general recupera los ecosistemas fomentando el turismo cultural y de naturaleza, Este modelo debe ser replicable en toda la zona.<br>**VISIÓN AGENCIA PARA LA REINCORPORACIÓN Y LA NORMALIZACIÓN ARN**<br>- Desarrollo local con actores responsables.<br>- Contexto sostenible desde lo ambiental, social, cultural y económico.<br>- El agro y el ecoturismo serán el motor del desarrollo.<br>- El agua, el bien más preciado bien administrado.<br>- Apoyo económico a las fuentes, manantiales y bosques que se protejan.<br>- Asesoría técnica para los usuarios para que innoven y usen los recursos naturales. | - Semillero y siembra de más de 5.000 frailejones en el nacimiento del río Manaure.<br>- Preparación de los jóvenes en temas de conservación y ecoturismo.<br>- Planes concretos para descontaminar las fuentes de agua y manejo de residuos sólidos.<br>**PROYECTOS AGENCIA PARA LA REINCORPORACIÓN Y LA NORMALIZACIÓN ARN**<br>- Proyecto ciudadelas de paz: 150 viviendas para excombatientes.<br>- Concesiones de agua para uso agrícola y potabilizar.<br>- Proyectos agropecuarios, ecoturismo y asociados con proyectos de vivienda como ladrilleras, soldaduras y carpintería.<br>- Mejoramiento o construcción de vías de acceso.<br>- Proyección redes de saneamiento y electricidad. |

Fuente: Los actores participantes en el taller. (2019).

### 3.1.2. Segundo encuentro participativo

El segundo encuentro participativo se llevó a cabo en seis (6) talleres, en cada uno de los centros poblados, que hacen parte de la subzona hidrográfica, como se puede evidenciar en la Tabla 3-4.

**Tabla 3-4. Espacios de participación del segundo encuentro de construcción de escenarios deseados**

| CRONOGRAMA TALLERES DE SOCIALIZACIÓN | | |
|---|---|---|
| **CENTRO POBLADO** | **FECHA Y HORA** | **LUGAR** |
| Cabecera municipal de La Paz | 19-septiembre-2019 8:30 a.m. | Biblioteca pública Milciades Cantillo Costa |
| Cabecera municipal de San Diego | 19-septiembre-2019 8:00 a.m. | Casa de la cultura |
| Cabecera municipal de Urumita | 19-septiembre-2019 2:00 p.m. | Concejo municipal |
| Cabecera municipal de La jagua del Pilar | 19-septiembre-2019 2:00 p.m. | Concejo municipal |
| Cabecera municipal de Manaure balcón del Cesar | 20-septiembre-2019 8:00 a.m. | I.E. Concentración de Desarrollo Rural CDR |
| Corregimiento San José de oriente | 20-septiembre-2019 8:00 a.m. | Sede ASOCIENAGA |
| Cabecera municipal de La Paz | 24-septiembre-2019 8:00 a.m. | Concejo municipal |

Fuente: Autores (2019).

#### 3.1.2.1. Convocatoria

Para la convocatoria a este evento se implementaron de manera preliminar medios comunes como son: perifoneo, oficios y llamadas telefónicas; así como reuniones previas con los principales actores buscando que ellos fueran difusores de la información con coterráneos.

En la Tabla 3-5 se especifica el número de personas y actores convocados por centro poblado, así como el medio de difusión de la información. En Figura 3-10, Figura 3-11 y Figura 3-12 se presentan registros fotográficos que evidencian la convocatoria realizada para la invitación a los encuentros de participación en cada uno de los centros poblados. Por otra parte, en el Anexos 6 se relacionan los oficios entregados a cada uno de los actores sociales e instituciones, realizando la respectiva invitación al taller de socialización.

**Tabla 3-5. Actores convocados a talleres de socialización fase de prospectiva y zonificación ambiental**

| CENTRO POBLADO | ACTORES CONVOCADOS | N° DE ACTORES CONVOCADOS | MEDIO DE DIFUSIÓN |
|---|---|---|---|
| Cabecera municipal de La Paz | * Enlace de víctimas.<br>* Oficina paz emprende.<br>* UMATA.<br>* Alcaldía municipal.<br>* Secretaría de Gobierno y Desarrollo Comunitario.<br>* Secretaría de Planeación y Desarrollo Territorial.<br>* Junta de Acción Comunal barrio Fray Joaquín de Orihuela.<br>* Junta de Acción Comunal barrio 6 de enero.<br>* Junta de Acción Comunal barrio Luis Camilo Morón.<br>* Junta de Acción Comunal barrio San Francisco de Asís.<br>* Junta de Acción Comunal barrio 7 de julio.<br>* Concejo municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres.<br>* Junta de Acción Comunal corregimiento Varasblancas.<br>* Asociación de Productores Agropecuarios y Piscícolas ASOPROAPIS.<br>* Asociación Agropecuaria y Campesina de La Paz ASOAGROCAMPAZ.<br>* Empresa de Servicios Públicos de la Paz EMPAZ.<br>* Junta de Acción Comunal vereda Sardinata. | 17 | Oficio e invitación directa |
| Cabecera municipal de San Diego | * Comité cívico cultural.<br>* Asociación de Pequeños Productores del Campo.<br>* Asociación de Peces del corregimiento Los Tupes ASOPISTUPES.<br>* Junta de Acción Comunal corregimiento Los Tupes.<br>* Asociación de Campesinos Agropecuarios ASOMCA.<br>* Asociación de Proyectos Microempresarios de San Diego ASODEPROM.<br>* Asociación de Porcicultores de San Diego ASOPORSAN.<br>* Asociación de Campesinos Víctimas del Municipio de San Diego ASOCAMVIS.<br>* Fundación de Campesinos Desplazados del municipio de San Diego.<br>* Cooperativa de Productores Desplazados de La Paz COOPRODEPAZ.<br>* Asociación de Productores y Comercializadores Agropecuarios del Corralito.<br>* ASOJUNTAS.<br>* Junta de Acción Comunal corregimiento Nuevas Flores. | 21 | Oficio e invitación directa |

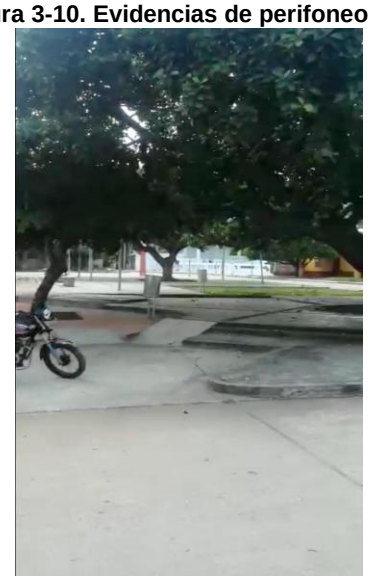
| CENTRO POBLADO | ACTORES CONVOCADOS | N° DE ACTORES CONVOCADOS | MEDIO DE DIFUSIÓN |
|---|---|---|---|
| | * Asociación de Campesinos Desplazados de Nuevas Flores en Liquidación ASOCADENUES.<br>* Junta de Acción Comunal corregimiento Los Brasiles.<br>* Asociación de Pequeños Productores y Comercializadores de Especies Menores de Los Brasiles ASODELBRAS.<br>* Junta de Acción Comunal corregimiento Las Pitillas.<br>* Asociación de Peces del corregimiento de Las Pitillas ASOPESPITI.<br>* Junta de Acción Comunal corregimiento El Rincón.<br>* Junta de Acción Comunal corregimiento Media Luna.<br>* Junta de Acción Comunal corregimiento Tocaimo. | | |
| Cabecera municipal de Urumita | * Junta de Acción Comunal vereda Cascarillal.<br>* Asociación de Productores Agropecuarios Betel del Cesar.<br>* Cooperativa de aguas de Urumita Ltda. ESPAGUAUR.<br>* Consejo Comunitario los Afro de Cascarillal.<br>* Concejo municipal.<br>* Concejo municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.<br>* Junta de Acción Comunal vereda Potrerillo.<br>* Junta de Acción Comunal vereda La Esperanza.<br>* Consejo comunitario los Afro del Pintao.<br>* Consejo comunitario los Afro de las Colonias.<br>* Consejo de Desarrollo Rural.<br>* Comités Territoriales de Justicia Transicional.<br>* Junta de Acción Comunal vereda el Pintao.<br>* Inspección de Policía. | 14 | Oficio, invitación directa y perifoneo |
| Cabecera municipal de La jagua del Pilar | * Junta de Acción Comunal barrio Paraíso.<br>* Asociación de Pequeños Productores.<br>* Alcaldía municipal.<br>* Secretaría de Hacienda y Tesorería.<br>* ASOJUNTAS.<br>* Asociación de Campesinos.<br>* Espacio Territorial para la Reincorporación y la Normalización ETRC.<br>* Junta de Acción Comunal vereda Tierra Grata.<br>* Mesa de víctimas.<br>* Asociación de Ganaderos.<br>* Junta de Acción Comunal barrio San Benito.<br>* Junta de Acción Comunal barrio La jagua.<br>* Junta de Acción Comunal barrio Tranquilidad.<br>* Inspección de Policía.<br>* Junta de Acción Comunal El Piñal.<br>* Junta de Acción Comunal Berling.<br>* Consejo comunitario ancestral Vira Vira.<br>* Junta de Acción Comunal Sierra Montaña.<br>* Junta de Acción Comunal corregimiento El Plan. | 19 | Oficio, invitación directa y perifoneo |

| CENTRO POBLADO | ACTORES CONVOCADOS | N° DE ACTORES CONVOCADOS | MEDIO DE DIFUSIÓN |
|---|---|---|---|
| Cabecera municipal de Manaure balcón del Cesar | * Junta de Acción Comunal barrio 21 de enero.<br>* Junta de Acción Comunal vereda Los Andes.<br>* Junta de Acción Comunal vereda El Venado.<br>* Junta de Acción Comunal vereda Casa Grande.<br>* Junta de Acción Comunal barrio San Antonio.<br>* Junta de Acción Comunal barrio San Francisco.<br>* Junta de Acción Comunal barrio La Guajira.<br>* Junta de Acción Comunal barrio 28 de septiembre.<br>* Junta de Acción Comunal vereda San Antonio.<br>* Junta de Acción Comunal barrio El Carmen.<br>* Junta de Acción Comunal barrio Pepe Castro.<br>* Junta de Acción Comunal barrio Nuevo Milenio.<br>* Junta de Acción Comunal barrio Porvenir.<br>* Junta de Acción Comunal vereda Hondo del Río.<br>* Junta de Acción Comunal corregimiento Sabana de León.<br>* Junta de Acción Comunal vereda El Cinco.<br>* Junta de Acción Comunal vereda Canadá.<br>* Junta de Acción Comunal vereda Altos del Perijá.<br>* Junta de Acción Comunal vereda La Vega de Jacob.<br>* Junta de Acción Comunal barrio Don Bosco.<br>* Plan Mil de Mujeres Campesinas.<br>* Líder comunitario.<br>* CORDEAGRO.<br>* Alcaldía municipal.<br>* Concejo municipal.<br>* Apicultores de Manaure APIMANA. | 26 | Oficio, invitación directa y perifoneo |
| Corregimiento San José de oriente | * Junta de Acción Comunal Brisas del Perijá.<br>* Junta de Acción Comunal vereda Filomachete.<br>* Junta de Acción Comunal vereda La Duda.<br>* Junta de Acción Comunal vereda Cerro del Tesoro.<br>* Junta de Acción Comunal vereda Altos el Riecito. | 5 | Oficio e invitación directa |

Fuente: Autores (2019).

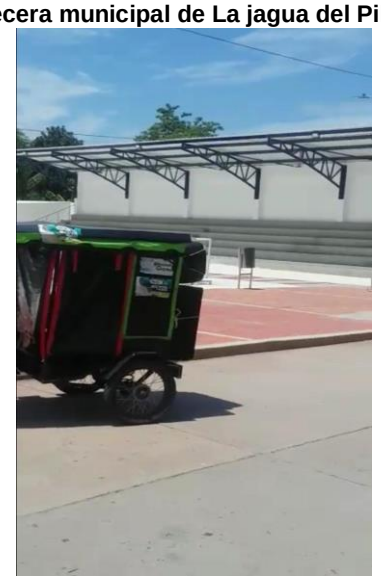
En los Anexos 7 y 8 se relacionan las certificaciones de los perifoneos realizados en la cabecera municipal de Urumita, La jagua del Pilar y Manaure balcón del Cesar.

**Figura 3-10. Evidencias de perifoneo realizado en la cabecera municipal de Urumita**




Fuente: Autores (2019).

**Figura 3-11. Evidencias de perifoneo realizado en la cabecera municipal de La jagua del Pilar**

Fuente: Autores (2019).

**Figura 3-12. Evidencias de perifoneo realizado en la cabecera municipal de Manaure balcón del Cesar**



Fuente: Autores (2019).

### 3.1.2.2. Procesos metodológicos

El proceso metodológico implementado en las mesas de trabajo consistió en la aplicación de ocho pasos:

**Paso 1:** Inicialmente se realizó la apertura del taller haciendo una orientación y resumen a los asistentes acerca del motivo de la reunión, la importancia de su participación y la finalidad de esta, logrando así aterrizarlos en la temática y enfocarlos en la actividad a realizar.

**Paso 2:** El equipo de trabajo (CORPOCESAR/CORPOGUAJIRA y la Unión Temporal POMCA 2019) se presentó a la comunidad. Posterior a esto cada uno de los asistentes toma la palabra e indica su nombre y el actor social o institucional al que representa, esto con la finalidad de reconocerlos, llevando así control de las convocatorias realizadas y abarcar en su totalidad los actores anteriormente identificados.

**Paso 3:** Los profesionales encargados por la Unión Temporal POMCA 2019, realizaron un resumen de las generalidades del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca de los ríos Chiriaimo-Manaure con el fin de recordar cada una de las fases e indicar el avance de ejecución del POMCA. Las presentaciones se dividieron en dos subzonas teniendo en cuenta el área de influencia; una para la cabecera municipal de La Paz, San Diego, Manaure balcón del Cesar y el corregimiento de San José de oriente, y la segunda para la cabecera municipal de Urumita, La jagua del Pilar, Manaure balcón del Cesar y el corregimiento de San José de oriente. Se puede visualizar la presentación de la socialización en el Anexo 9 del presente informe.

**Paso 4:** Seguidamente, se procede a socializar los resultados producto de la ejecución de la fase de diagnóstico, es decir, el alcance técnico del mismo. En este paso, los asistentes pudieron validar la información que quedó consignada en el documento de la fase de diagnóstico.

**Paso 5:** Posteriormente, se llevó a cabo la socialización de los resultados producto de los talleres realizados con las comunidades, es decir, el alcance social logrado con la participación y el aporte de los actores presentes en los talleres.

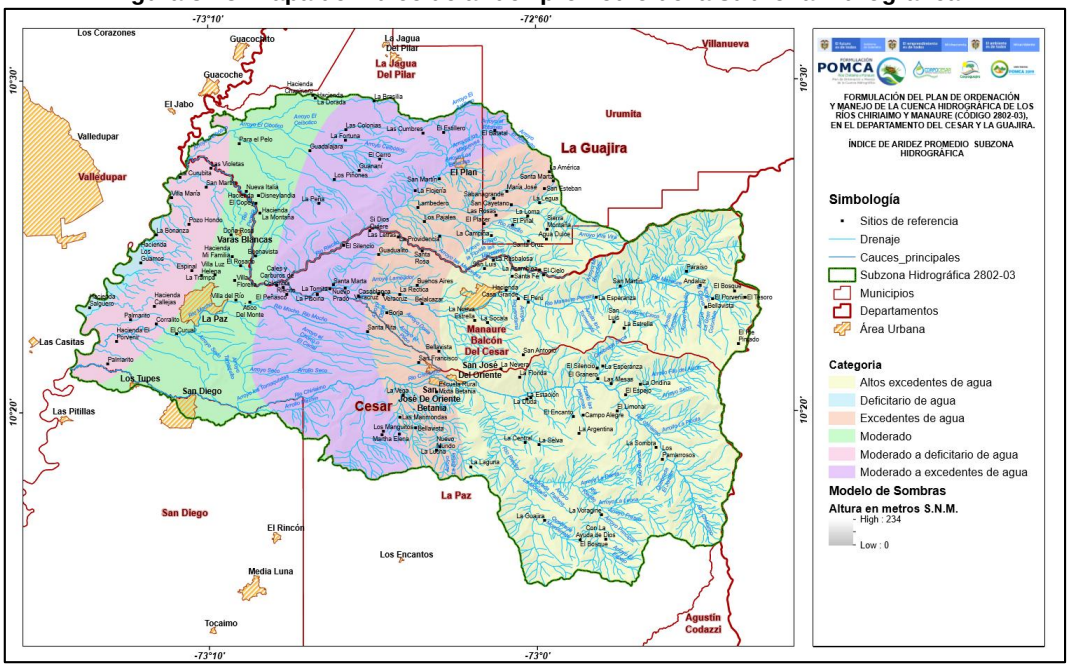
**Paso 6:** Se continuó con el taller grupal donde inicialmente se organiza una mesa de trabajo para desarrollar la actividad. La mesa fue acompañada por los miembros del equipo de la Unión Temporal POMCA 2019, quienes tuvieron la tarea de reforzar la explicación de la actividad y orientar a los participantes de tal manera que el ejercicio arrojara los resultados esperados.

Como se mencionó en apartes anteriores, el ejercicio del taller consistió en hacer un reconocimiento de los componentes fisicobiótico, socioeconómico y cultural, político administrativo, funcional y gestión del riesgo de la subzona hidrográfica. Todo lo anterior se desarrolló en el marco de un ejercicio de cartografía social.

Para facilitar el desarrollo del ejercicio, se suministró al grupo o mesa de trabajo, elementos didácticos correspondientes a mapas específicos de la subzona hidrográfica, en blanco, ploteados en un pliego completo para efectos de que los actores plasmaran sobre los mismos los índices necesarios para la construcción de la prospectiva y la zonificación ambiental. Dichos mapas se pueden visualizar desde la Figura 3-13 hasta la Figura 3-23 y estaban clasificados de la siguiente manera:

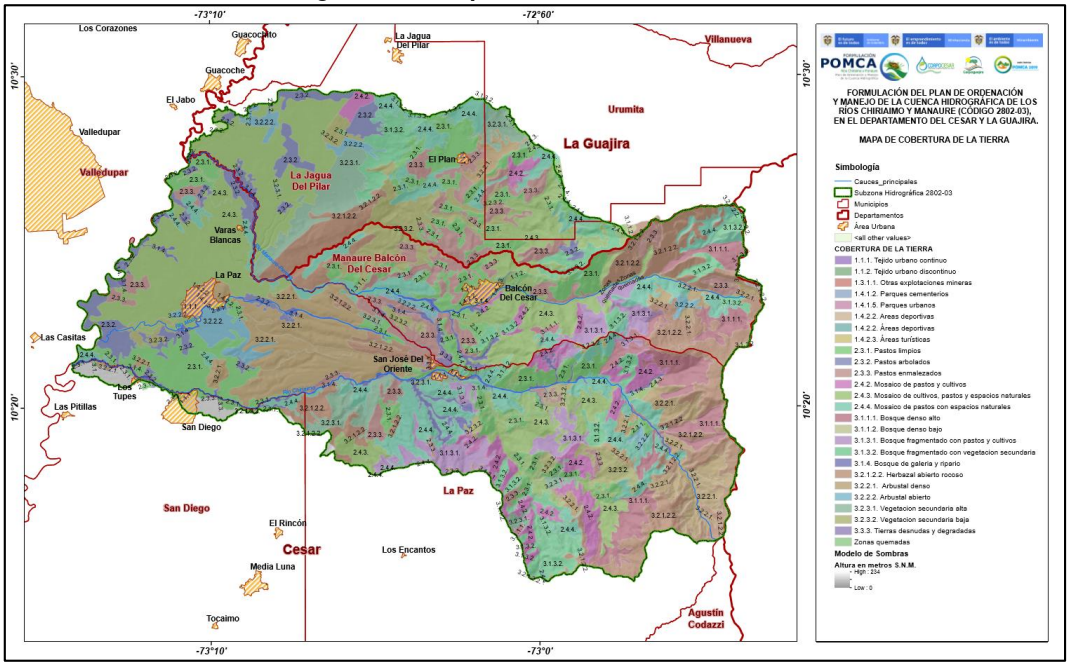
- Mapa de índice de aridez promedio de la subzona hidrográfica.
- Mapa de cobertura de la tierra.
- Mapa de uso del suelo en la subzona hidrográfica.
- Mapa de capacidad de uso del suelo.
- Mapa de conflictos por uso del suelo.
- Mapa de ecosistemas estratégicos y áreas protegidas.
- Mapa de clasificación climática.
- Mapa de red hídrica y subcuencas en la zona hidrográfica de los ríos Chiriaimo y Manaure.
- Mapa de tasa de crecimiento poblacional promedio.
- Mapa de densidad poblacional.
- Mapa para la elaboración de escenarios deseados.

**Figura 3-13. Mapa de índice de aridez promedio de la subzona hidrográfica**



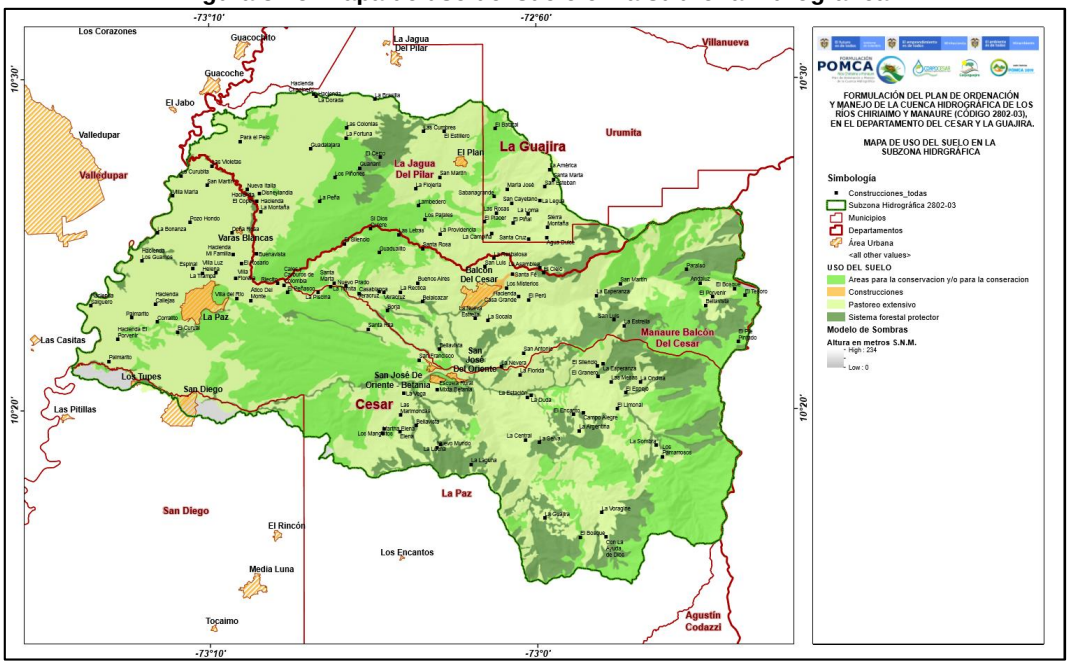

Fuente: Autores (2019).

**Figura 3-14. Mapa de cobertura de la tierra**



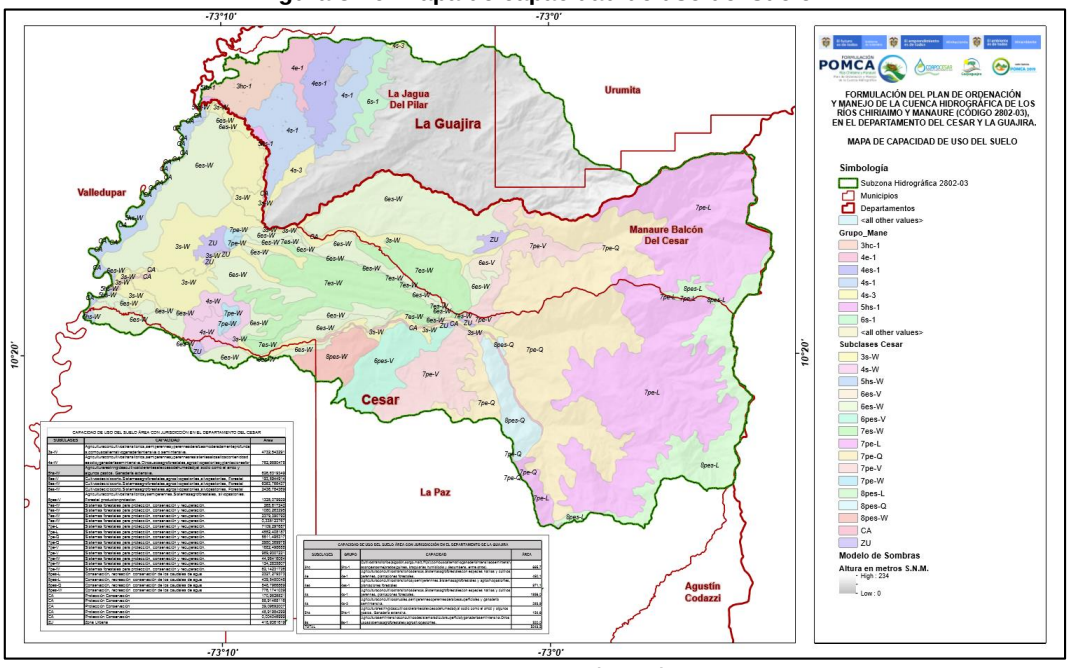

Fuente: Autores (2019).

**Figura 3-15. Mapa de uso del suelo en la subzona hidrográfica**



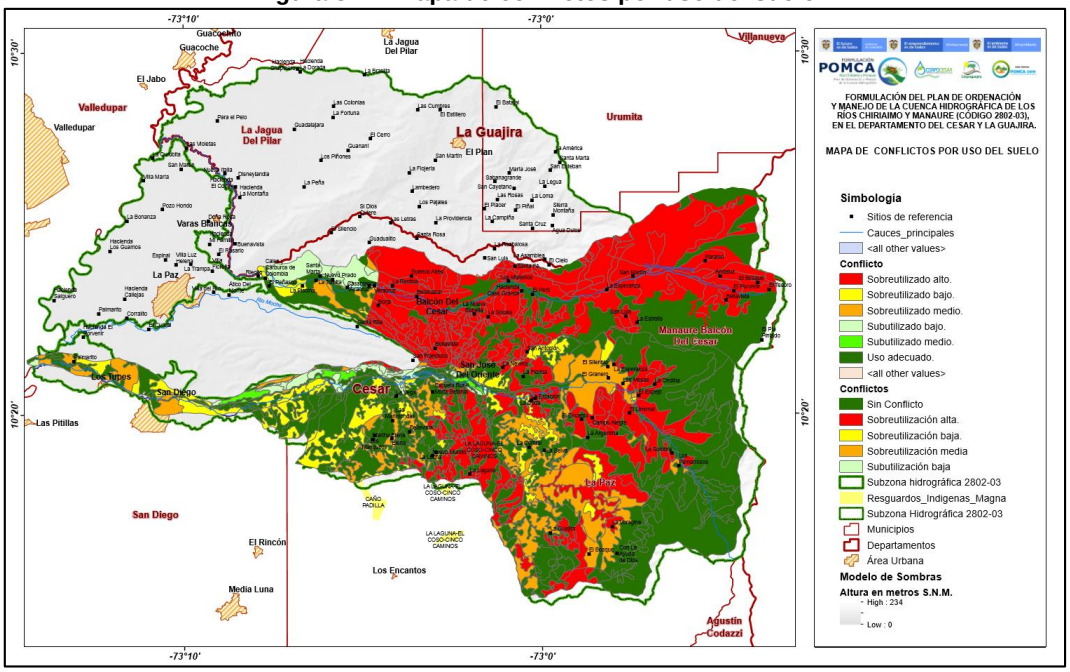

Fuente: Autores (2019).

**Figura 3-16. Mapa de capacidad de uso del suelo**



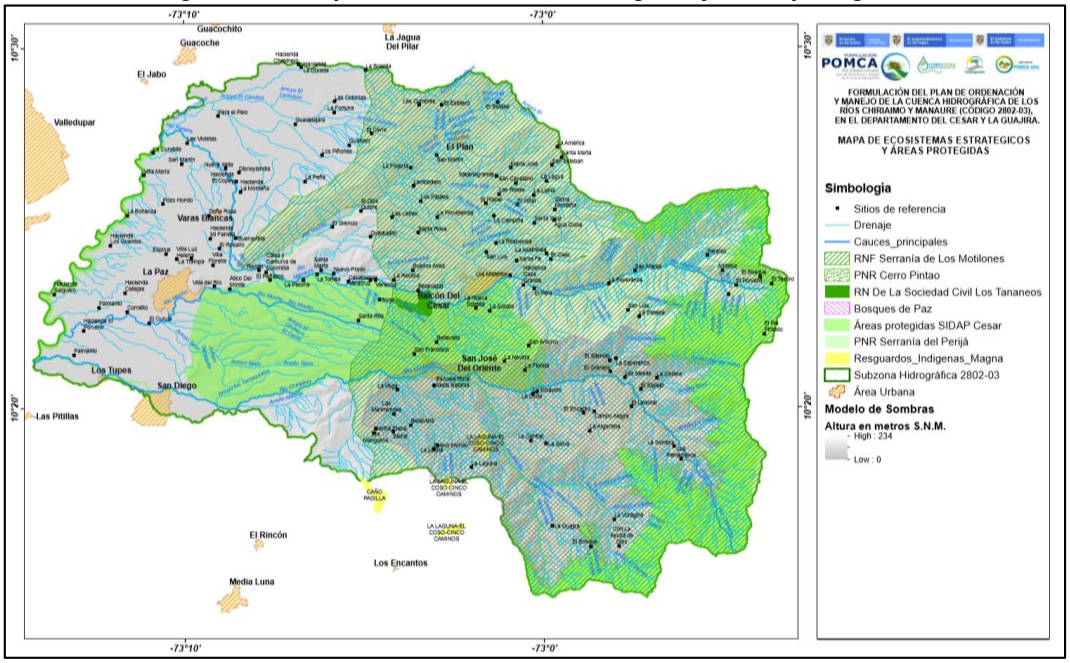

Fuente: Autores (2019).

**Figura 3-17. Mapa de conflictos por uso del suelo**



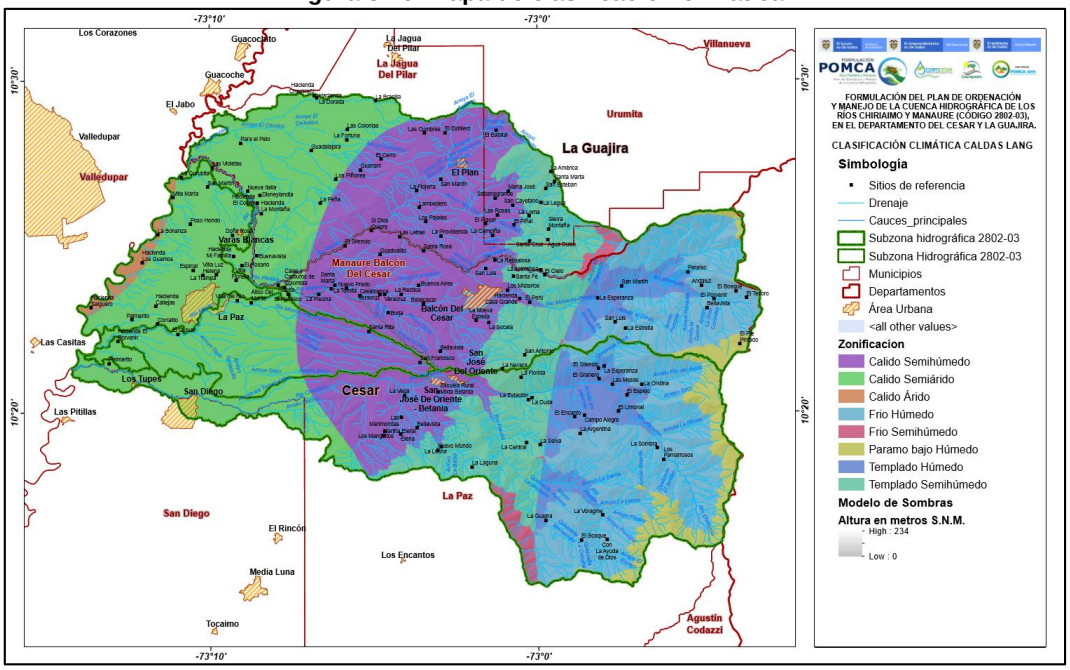

Fuente: Autores (2019).

**Figura 3-18. Mapa de ecosistemas estratégicos y áreas protegidas**



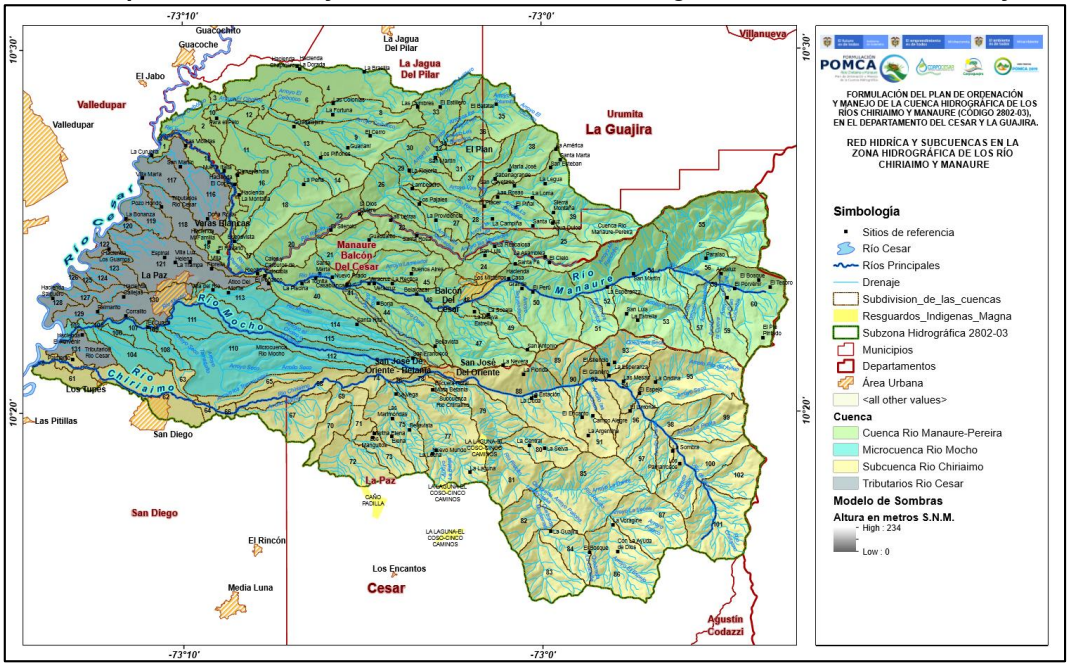

Fuente: Autores (2019).

**Figura 3-19. Mapa de clasificación climática**



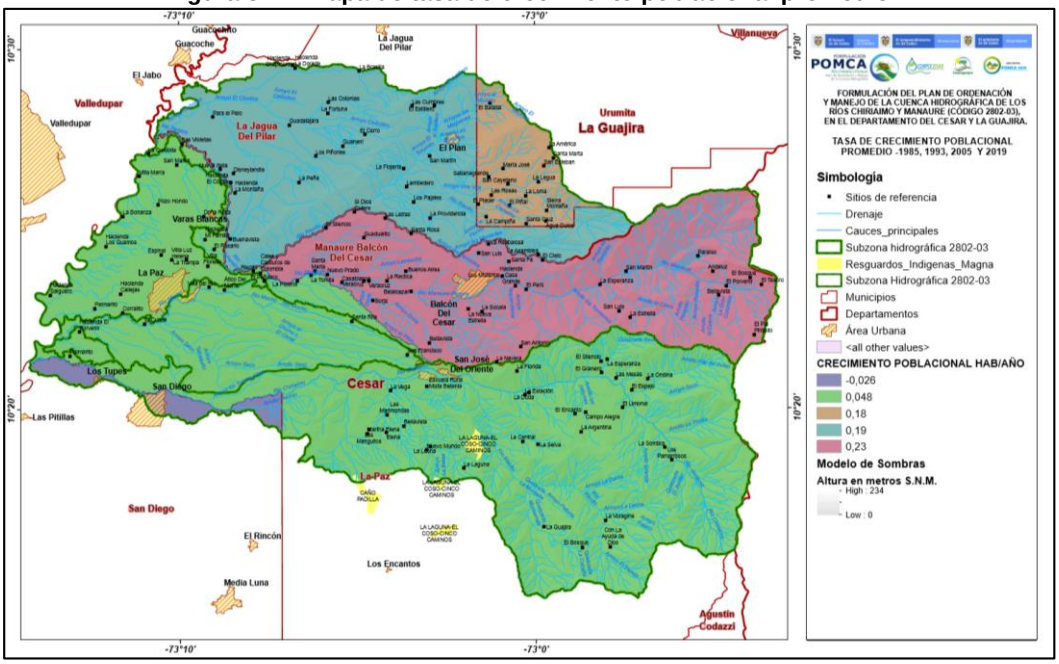

Fuente: Autores (2019).

**Figura 3-20. Mapa de red hídrica y subcuencas en la zona hidrográfica de los ríos Chiriaimo y Manaure**



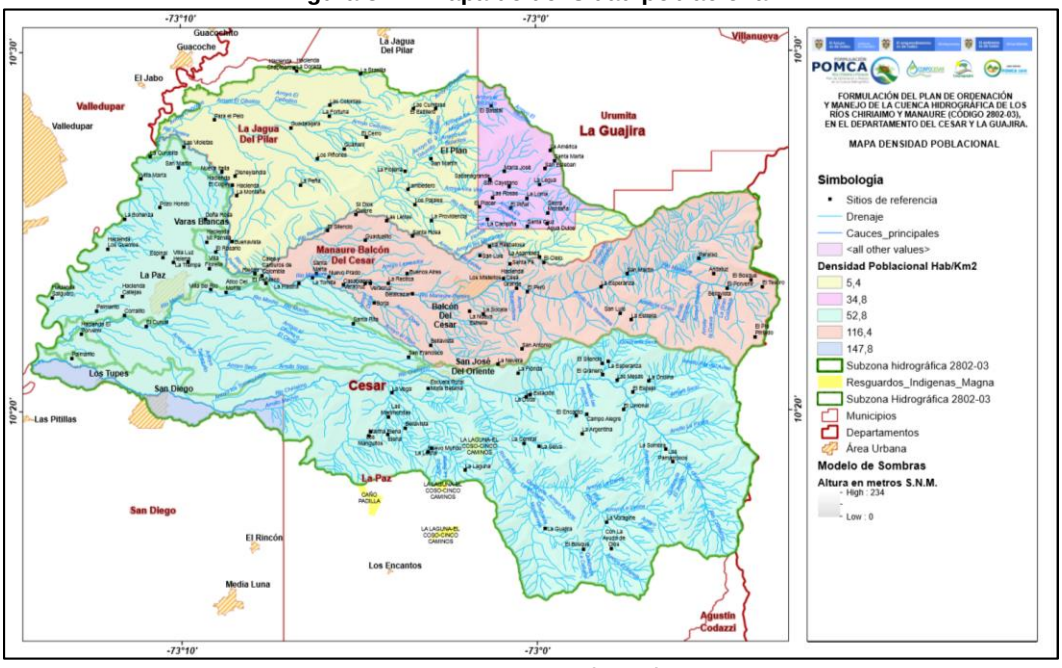

Fuente: Autores (2019).

**Figura 3-21. Mapa de tasa de crecimiento poblacional promedio**



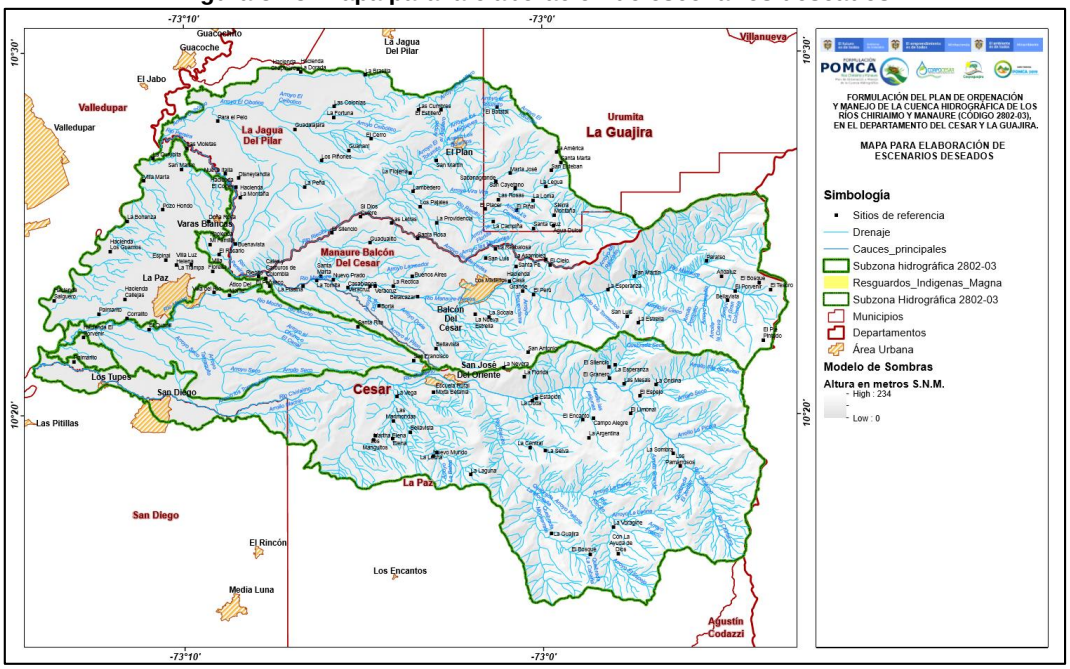

Fuente: Autores (2019).

**Figura 3-22. Mapa de densidad poblacional**




Fuente: Autores (2019).

**Figura 3-23. Mapa para la elaboración de escenarios deseados**




Fuente: Autores (2019).

**Paso 7:** De manera paralela al paso seis, se realizó la plenaria, resultado de la mesa de trabajo, donde los actores presentes validan, opinan y proponen información concerniente al estado actual y deseado de su territorio.

**Paso 8:** Finalmente, se evalúa de manera verbal el taller realizado y se procede al cierre del taller.

Como soporte del cumplimiento del orden del día y de las actividades descritas, al finalizar cada taller se realizó y firmó el acta de reunión aprobada por los asistentes. Allí se plasmaron los comentarios, recomendaciones y sugerencias realizadas por los diferentes actores, esto se puede visualizar con más detalle en los Anexos 10-15**.**

### 3.1.2.3. Orden del día

En concordancia con el planteamiento metodológico definido para los encuentros participativos, la agenda u orden del día se organizó como se muestra en la Tabla 3-6.

**Tabla 3-6. Orden del día**

| N° | ACTIVIDAD | RESPONSABLE |
|---|---|---|
| 1 | Apertura del taller. | CORPOCESAR/CORPOGUAJIRA |
| 2 | Presentación de los asistentes. | UT POMCA 2019 |
| 3 | Generalidades del POMCA. | UT POMCA 2019 |

| N° | ACTIVIDAD | RESPONSABLE |
|---|---|---|
| 4 | Socialización de productos de la fase de diagnóstico – Alcance Técnico. | UT POMCA 2019 |
| 5 | Socialización de los productos de los talleres realizados con las comunidades – Alcance Social. | UT POMCA 2019 |
| 6 | Fase Prospectiva y Zonificación Ambiental – Taller. | UT POMCA 2019 |
| 7 | Plenaria resultados de las mesas de trabajo. | UT POMCA 2019 |
| 8 | Evaluación y cierre del taller. | UT POMCA 2019 |

Fuente: Autores (2019).

### 3.1.2.4. Asistentes a los encuentros participativos

En la Tabla 3-7. se puede evidenciar el número de asistentes a cada uno de los encuentros participativos desarrollados en la fase de prospectiva y zonificación ambiental por cada nodo de participación a los talleres y los actores que hicieron presencia en los mismos. Los Anexos 16-21 soportan los listados de asistencia de los talleres de los municipios de La Paz, San Diego, Urumita, La Jagua del Pilar, Manaure Balcón del Cesar y el corregimiento de San José de oriente respectivamente. Es válido aclarar que para en el encuentro citado en la cabecera municipal de La Paz, solo se presentaron 4 asistentes de la comunidad, para lo cual, en concertación con la Corporación Autónoma Regional del Cesar CORPOCESAR, se reprogramó dicho encuentro, tal como se evidencia en la siguiente tabla. Se reporta un total de 107 asistentes a los encuentros participativos de la fase de prospectiva y zonificación ambiental.

**Tabla 3-7. Asistencia a los talleres de participación**

| CENTRO POBLADO | DESTINATARIOS | FECHA/LUGAR | N° DE ASISTENTES | ACTORES PRESENTES |
|---|---|---|---|---|
| Cabecera municipal de La Paz | Pobladores del municipio en general asentados dentro de la cuenca, incluyendo zona rural y urbana. | 19-septiembre-2019 8:30 a.m.<br><br>Biblioteca pública Milciades Cantillo Costa | 8 | * Junta de Acción Comunal vereda Sardinata.<br>* Junta de Acción Comunal barrio 6 de enero.<br>* Junta de Acción Comunal barrio 19 de mayo.<br>* Junta de Acción Comunal barrio 7 de julio. |
| Cabecera municipal de San Diego | Pobladores del municipio en general asentados dentro de la cuenca, incluyendo zona rural y urbana. | 19-septiembre-2019 8:00 a.m.<br><br>Casa de la cultura | 16 | * Alcaldía municipal.<br>* Junta de Acción Comunal corregimiento Los Tupes.<br>* Grupo Motor.<br>* EMPOSANDIEGO. |
| Cabecera municipal de Urumita | Pobladores del municipio en general asentados dentro de la cuenca, incluyendo zona rural y urbana. | 19-septiembre-2019 2:00 p.m.<br><br>Concejo municipal | 17 | * Cuerpo de bomberos.<br>* Junta de Acción Comunal vereda Cascarillal.<br>* Asociación de mujeres cafeteras AMUCAFET.<br>* Junta de Acción Comunal |

| CENTRO POBLADO | DESTINATARIOS | FECHA/LUGAR | N° DE ASISTENTES | ACTORES PRESENTES |
|---|---|---|---|---|
| | | | | 14 de junio.<br>* Junta de Acción Comunal Londres.<br>* Productor ambiental comunitario.<br>* Consejo Comunitario los Afro de Cascarillal.<br>* Junta de Acción Comunal vereda La Esperanza. |
| Cabecera municipal de La jagua del Pilar | Pobladores del municipio en general asentados dentro de la cuenca, incluyendo zona rural y urbana. | 19-septiembre-2019 2:00 p.m.<br><br>Concejo municipal | 17 | * Junta de Acción Comunal barrio Paraíso.<br>* Asociación de Campesinos.<br>* Mesa de víctimas.<br>* Inspección de Policía.<br>* Junta de Acción Comunal Berling.<br>* Consejo de negritudes la Vira Vira.<br>* ASAPNOPEJA.<br>* COOPREJAP. |
| Cabecera municipal de Manaure balcón del Cesar | Pobladores del municipio en general incluyendo zona rural y urbana | 20-septiembre-2019 8:00 a.m.<br><br>I.E. Concentración de Desarrollo Rural CDR | 22 | * Concejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.<br>* Junta de Acción Comunal vereda Casa Grande.<br>* Junta de Acción Comunal barrio San Antonio.<br>* Junta de Acción Comunal barrio 28 de septiembre.<br>* Junta de Acción Comunal vereda Hondo del Río.<br>* Junta de Acción Comunal corregimiento Sabana de León.<br>* Junta de Acción Comunal vereda Canadá.<br>* Junta de Acción Comunal vereda Altos del Perijá.<br>* ASOCOMUNAL.<br>* UMATA.<br>* Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural CDR.<br>* Unión Temporal Renacer.<br>* Alcaldía municipal.<br>* Apicultores de Manaure APIMANA. |

| CENTRO POBLADO | DESTINATARIOS | FECHA/LUGAR | N° DE ASISTENTES | ACTORES PRESENTES |
|---|---|---|---|---|
| Corregimiento San José de oriente | Pobladores del corregimiento de San José del Oriente y otros que consideren a este nodo de mejor accesibilidad. | 20-septiembre-2019 8:00 a.m.<br><br>Sede ASOCIENAGA | 14 | * Asociación guardianes de paz y ambiente.<br>* Líder comunitario barrio Betania.<br>* Comité departamental de cafeteros. |
| Cabecera municipal de La Paz | Pobladores del municipio en general asentados dentro de la cuenca, incluyendo zona rural y urbana. | 24-septiembre-2019 8:00 a.m.<br><br>Concejo municipal | 13 | * Junta de Acción Comunal vereda Sardinata.<br>* Junta de Acción Comunal barrio 7 de julio.<br>* Asociación Agropecuaria Nueva Era.<br>* Asociación de Productores Agropecuarios y Piscícolas ASOPROAPIS.<br>* Concejo municipal.<br>* UMATA.<br>* ASOBETHCE.<br>* Empresa de Servicios Públicos de la Paz EMPAZ. |

Fuente: Autores (2019).

#### 3.1.2.5. Resultados

Para el taller de escenarios deseados, se utilizó el método de cartografía social. Esta es una herramienta de planificación y transformación, que permite una construcción del conocimiento desde la participación y el compromiso social, posibilitando la transformación de este. La construcción de este conocimiento se logra a través de la elaboración colectiva de mapas, la cual desata procesos de comunicación entre los participantes y pone en evidencia diferentes tipos de saberes que se mezclan para llegar a una imagen colectiva del territorio.

El diseño de los talleres se desarrolló con el objetivo de que los actores a partir del contexto teórico de prospectiva y desde sus vivencias, identificaran un escenario deseado en el que se incluyeran las categorías de ordenación y zonas de usos y manejo ambiental de la Cuenca del Ríos Chiriaimo y Manaure.

Como resultado de esta actividad, a continuación, se presentan los escenarios deseados resultantes de los talleres realizados en cada centro poblado y su respectivo mapa zonificado en las Figura 3-24 hasta la Figura 3-29.

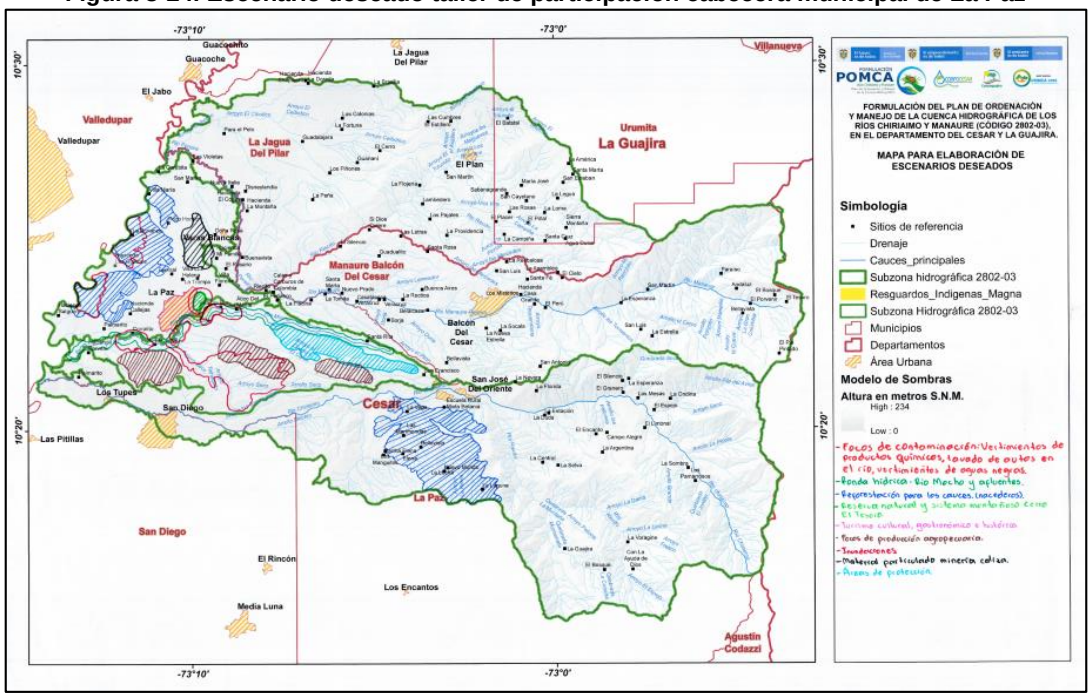
- **Cabecera municipal de La Paz**

En la mesa de trabajo de la cabecera municipal de La Paz, los asistentes espacializaron en el mapa de escenarios deseados factores correspondientes al ámbito ambiental proponiendo una ronda hídrica de 30 metros para el río Mocho y sus afluentes, así mismo demarcaron zonas de reforestación y protección del recurso hídrico para los cauces de los nacederos que vierten al río Cesar. Como reserva natural y sistema montañoso identificaron el cerro El Tesoro.

Respecto a las potencialidades limitaron zonas de turismo cultural, gastronómico e histórico con el fin de fortalecer la cultura almojabanera y el centro turístico y recreacional El Chorro. Con relación al sistema socieconómico se localizaron áreas como focos de producción agropecuaria, proponen exportar los productos resultantes a Valledupar para ampliar el rango de comercialización de estos.

En relación con el factor de contaminación, se espacializaron en el río mucho y sus afluentes, vertimientos de productos químicos provenientes del sector agropecuario, contaminación en el río debido al lavado de autos, así como vertimientos de aguas negras. Otro punto de contaminación está representado por el material particulado emitido por la extracción de caliza en el sector de Varasblancas. Finalmente, hacen referencia a las inundacioes como un factor de riesgo que debe ser manejado.

**Figura 3-24. Escenario deseado taller de participación cabecera municipal de La Paz**




Fuente: Los actores participantes en el taller. (2019).

- **Cabecera municipal de San Diego**

Los actores presentes en el taller realizado de la cabecera municipal de San Diego, en cuanto a los ecosistemas estratégicos deseados, proponen una ronda hídrica de 30 metros para protección del río Chiriaimo porque el río ha perdido su caudal ecológico. Sobre los nacederos plantean que se promueva la reforestación de los cauces y en lo posible se reemplacen las actividades agrícolas realizadas en áreas cercanas a los nacederos.

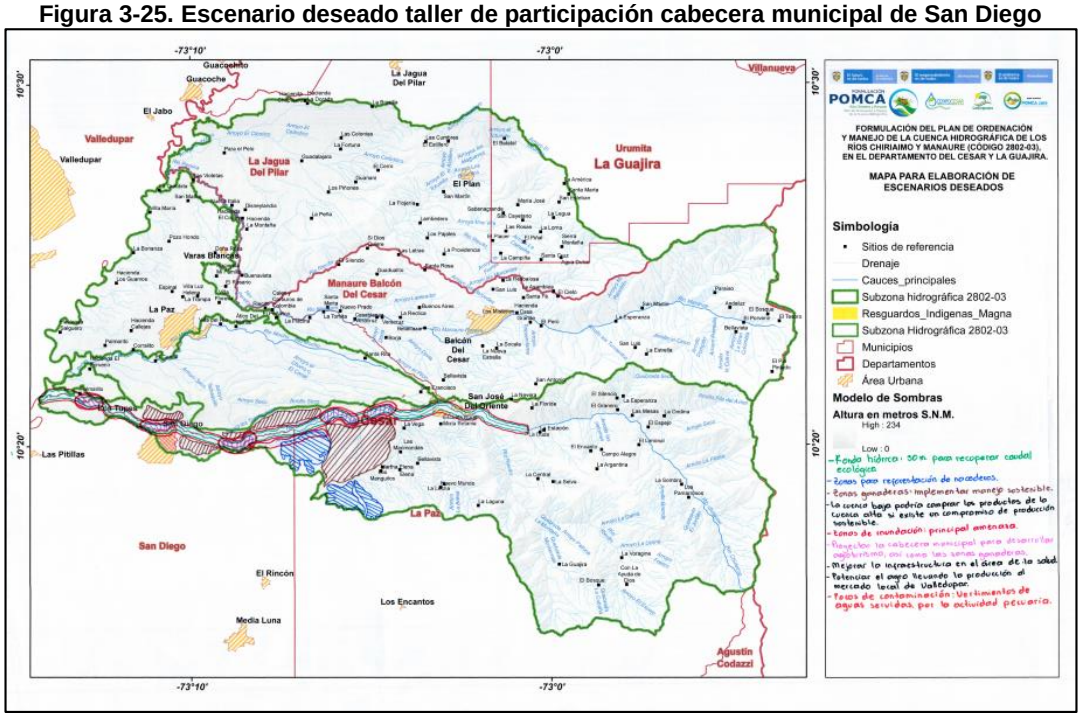
En cuanto al factor salud se requiere mejorar la infraestructura puesto que las urgencias son atendidas en Valledupar por no tener suficiente cobertura el puesto de salud ubicado en la cabecera municipal.

Respecto a las actividades económicas, visionan el área urbana como centro turístico, gastronómico, cultural y religioso. La cuenca baja (San Diego) podría comprar productos de la cuenca alta, si existe un compromiso por producir sosteniblemente; de igual manera que la producción del municipio se lleve al mercado local de Valledupar para potenciar el agro en la cabecera municipal, con la aclaración que las zonas ganaderas implementen sistemas de manejo sostenible como la producción silvopastoril y agropastoril.

Como potencial turístico proyectan desarrollar agroturismo sobre la zona ganadera aprovechando la vocación ganadera y mostrar los procesos de la producción.

Los principales focos de contaminación identificados y espacializados son los vertimientos de aguas servidas producto de la actividad pecuaria en todo el cauce del río Chiriaimo. Y las amenazas identificadas que tienen presencia en la cabecera municipal de San Diego están determinadas por inundaciones sobre el arroyo El Machín y las riberas del río Chiriaimo.

**Figura 3-25. Escenario deseado taller de participación cabecera municipal de San Diego**



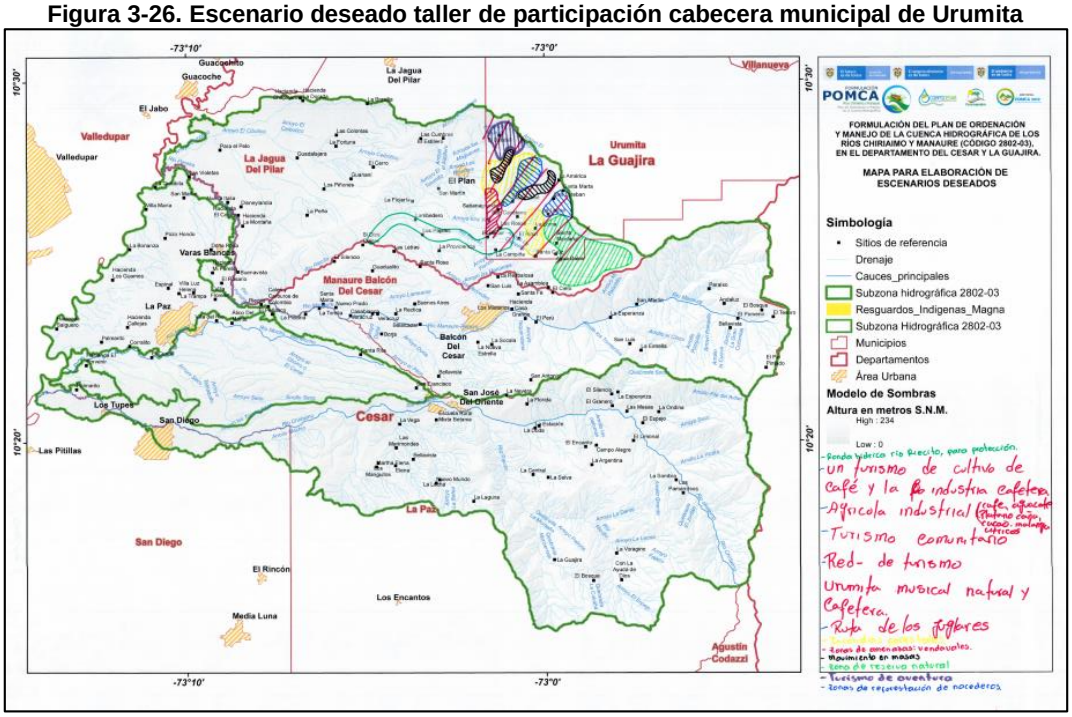

Fuente: Los actores participantes en el taller. (2019).

- **Cabecera municipal de Urumita**

En la mesa de trabajo realizada en la cabecera municipal de Urumita, se identificaron los siguientes factores dentro de los escenarios deseados:

- Ronda hídrica para el río Riecito con la finalidad de protección del recurso hídrico.
- Zonas de reforestación tales como los nacederos.
- Proponen un turismo de aventura y turismo del café y la industria cafetera con el fin de promover y visualizar los cultivos de café característicos de la zona. Así mismo un turismo comunitario.
- Proyectan una red de turismo denominada “Urumita musical, natural y cafetera”.
- Con el fin de promover la cultura, plantean una ruta de los juglares buscando exaltar a las personalidades que de alguna manera han realizado aportes al folclor y a la música vallenata.
- Se espacializó la vereda Sierra Montaña como una zona de reserva natural debido a la biodiversidad y al ecosistema donde se encuentra localizado.
- Con el fin de proyectar medidas de manejo se identificaron las amenazas que tienen lugar en la cabecera municipal de Urumita, estos fueron incendios forestales, movimientos en masas y vendavales.

**Figura 3-26. Escenario deseado taller de participación cabecera municipal de Urumita**




Fuente: Los actores participantes en el taller. (2019).

- **Cabecera municipal de La jagua del Pilar**

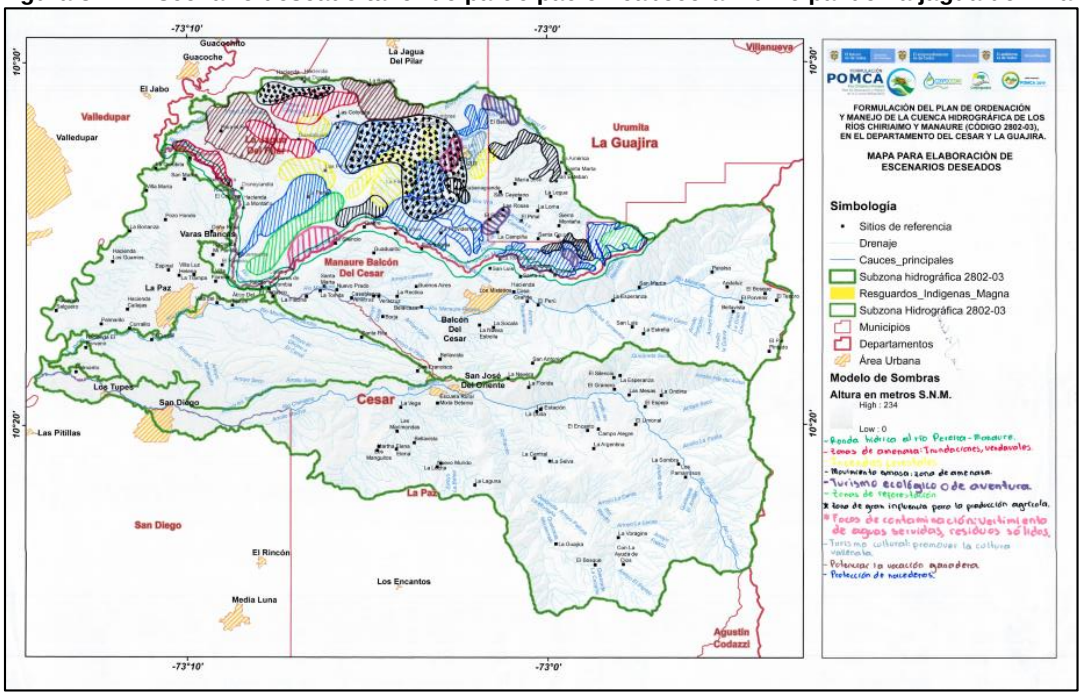
Las principales actividades económicas de la cabecera municipal de La jagua del Pilar son la agricultura y la ganadería, es por esto que los actores presentes en el taller visionan su territorio como una zona de gran influencia para la producción agrícola y ganadera.

En el factor ambiental proponen una ronda hídrica para el río Pereira y demás drenajes principales que surten el territorio con el fin de proteger el recurso hídrico y establecer zonas de protección de nacederos, así como áreas de reforestación para conservar estos cuerpos de agua.

El turismo del centro poblado se ve potencializado por un turismo cultural encaminado a fortalecer la cultura vallenata y un turismo ecológico o de aventura aprovechando los paisajes característicos de la zona.

Respecto a la gestión del riesgo, esta debe enfocarse en los problemas que históricamente se han presentado en la región como son las inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales y vendavales. Esto ligado con la principal problemática, vertimientos de aguas servidas e inadecuada disposición de residuos sólidos, este último debido a la falta de servicio de aseo en las veredas.

**Figura 3-27. Escenario deseado taller de participación cabecera municipal de La jagua del Pilar**




Fuente: Los actores participantes en el taller. (2019).

- **Cabecera municipal de Manaure balcón del Cesar**

Manaure balcón del Cesar se caracteriza por sus paisajes y atractivos turísticos, actividad que los actores plasmaron en los escenarios deseados de su territorio, es así como proponen un sendero turístico peatonal para aprovechar la biodiversidad de la zona, de la misma manera se busca potencializar la fauna y flora característica mediante el avistamiento de aves, apicultura y ecoturismo para contemplar las flores exóticas. Todo esto incorporando también el turismo de aventura. Dicha actividad turística contempla a su vez mayor afluencia en los hoteles existentes.

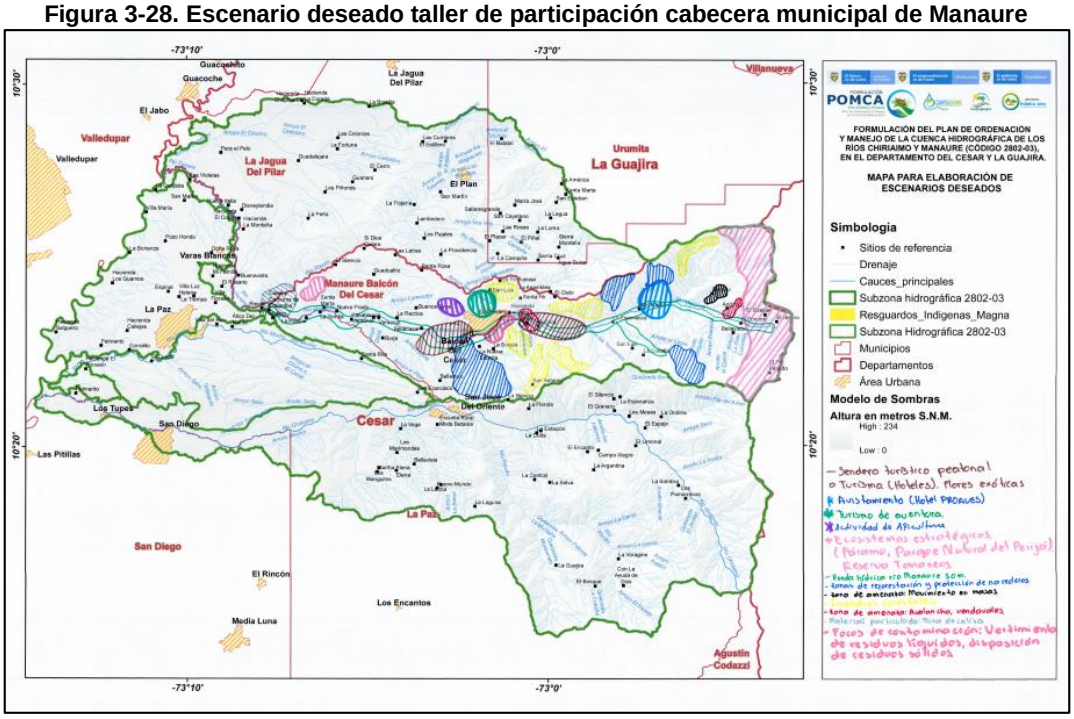
Mediante un corredor turístico natural, establecer la protección y conservación de los ecosistemas estratégicos como el páramo, Reserva los Tananeos y el Parque Regional del Perijá.

En el río Manaure, proponen una ronda hídrica para protección del cuerpo de agua teniendo en cuenta que es su principal fuente hídrica, del mismo modo reforestación en las zonas de nacederos de agua.

Respecto a las problemáticas presentes en la subzona hidrográfica se destacan los movimientos en masas, incendios forestales y avalanchas, dato a considerar para la gestión del riesgo.

Y finalmente, los focos de contaminación están determinados por inadecuada disposición de residuos sólidos, vertimientos de residuos líquidos al río Manaure y material particulado emitido por la extracción de caliza.

**Figura 3-28. Escenario deseado taller de participación cabecera municipal de Manaure**




Fuente: Los actores participantes en el taller. (2019).

- **Corregimiento de San José de oriente**

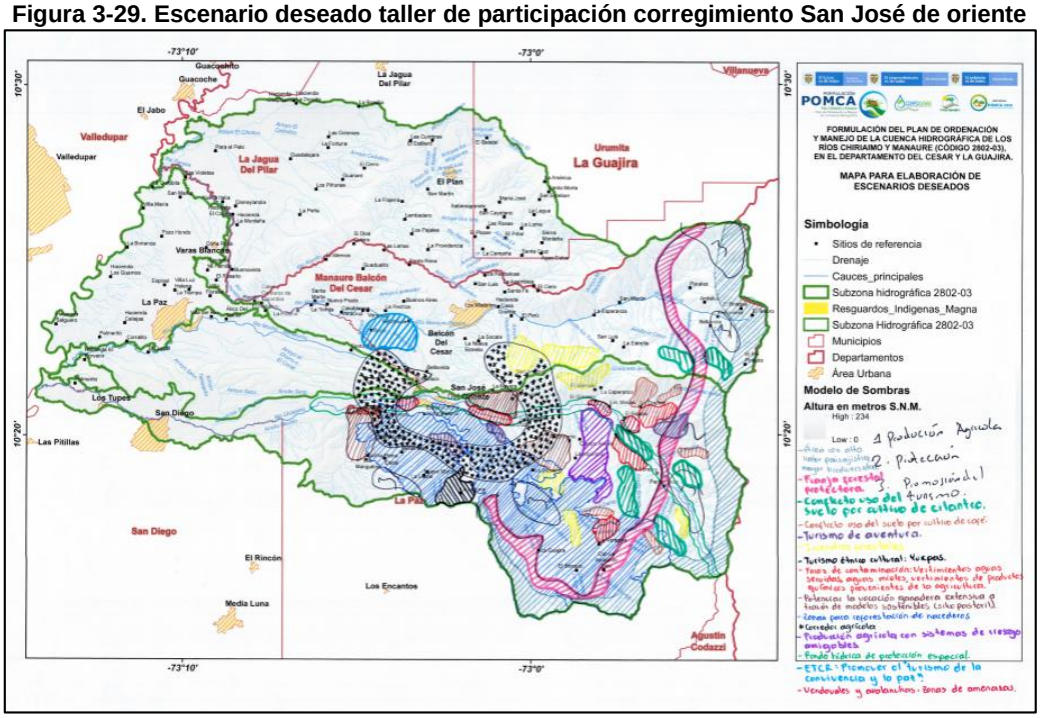
Comprende un área con ecosistemas estratégicos por lo que se visiona una franja forestal protectora para para la zona de amortiguación del Parque Regional del Perijá y una ronda hídrica para protección especial de los nacederos de agua.

Siendo la agricultura una de las actividades económicas principales, se busca potencializar la producción agrícola bajo sistemas de riego amigables con el ambiente. De igual manera impulsar la vocación ganadera extensiva a través de modelos sostenibles como el silvopastoril.

Otra de sus visiones para escenarios futuros es la delimitación de zonas de turismo ecológico debido a las áreas con alto valor paisajístico y gran biodiversidad, turismo de cultura, turismo étnico teniendo en cuenta la presencia de la etnia indígena Yukpa, turismo de aventura y promover el “turismo de la paz y la convivencia” acogiendo al Espacio Territorial de Capacitación y Reincorporación ETCR.

En el corregimiento de San José de oriente se presentan conflictos de uso del suelo por cultivos de cilantro y café; y en los focos de contaminación predominan los vertimientos de aguas servidas, aguas mieles producto de los cultivos de café y vertimientos de producto químicos provenientes del agro. Por último, en la gestión del riesgo se deben tomar medidas respecto a las amenazas por vendavales, avalanchas e incendios forestales.

**Figura 3-29. Escenario deseado taller de participación corregimiento San José de oriente**




Fuente: Los actores participantes en el taller. (2019).

## 3.2. CONCLUSIONES DE ESCENARIOS DESEADOS

Como conclusiones se obtienen las categorías de manejo que se relacionan en la Tabla 3-8 y que se espacializan en el mapa de la Figura 3-30 donde se consolidan los escenarios deseados obtenidos en cada uno de los ejercicios participativos realizados por municipios.

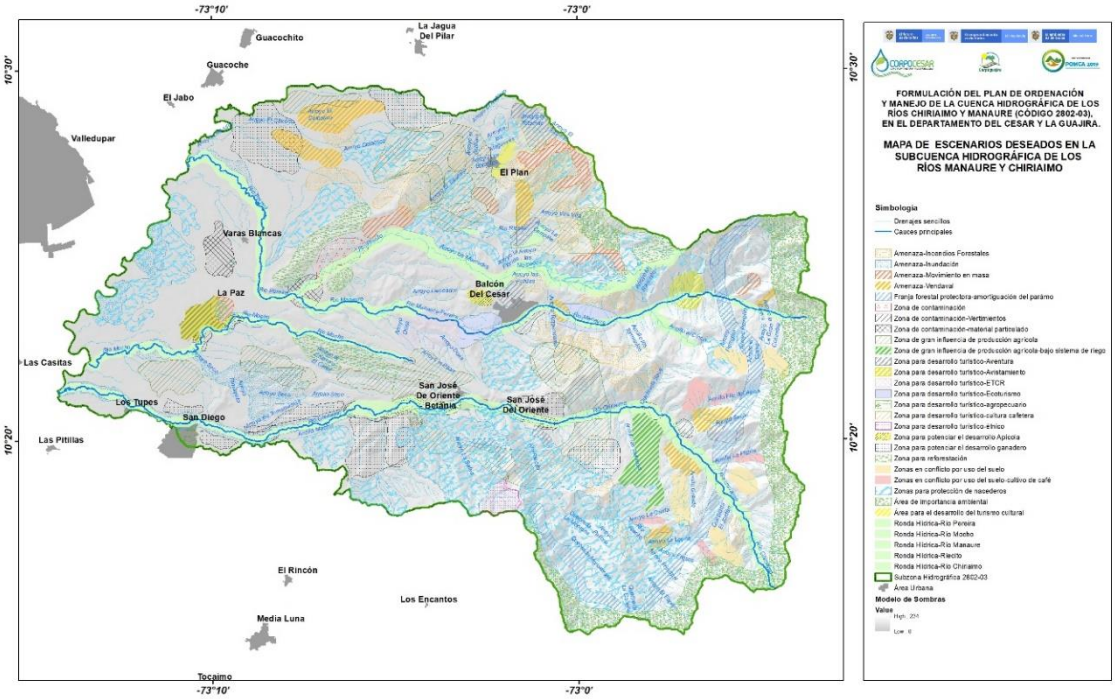
**Tabla 3-8. Resumen de áreas de escenarios deseados productos de talleres participativo**

| FICHA RESUMEN ESCENARIOS DESEADOS | | |
|---|---|---|
| **No.** | **Área Ha** | **Escenario deseado** |
| 1 | 3189 | Amenaza-Incendios Forestales |
| 2 | 2581 | Amenaza-Inundación |
| 3 | 1282 | Amenaza-Movimiento en masa |
| 4 | 1478 | Amenaza-Vendaval |
| 5 | 4402 | Área de importancia ambiental |
| 6 | 384 | Área para el desarrollo del turismo cultural |
| 7 | 1951 | Franja forestal protectora-amortiguación del paramo |
| 8 | 6683 | Rondas Hídrica |

| FICHA RESUMEN ESCENARIOS DESEADOS | | |
|---|---|---|
| **No.** | **Área Ha** | **Escenario deseado** |
| 9 | 717 | Zona de contaminación |
| 10 | 445 | Zona de contaminación-material particulado |
| 11 | 750 | Zona de contaminación-Vertimientos |
| 12 | 6846 | Zona de gran influencia de producción agrícola |
| 13 | 591 | Zona de gran influencia de producción agrícola-bajo sistema de riego |
| 14 | 258 | Zona para desarrollo turístico-agropecuario |
| 15 | 1028 | Zona para desarrollo turístico-Aventura |
| 16 | 239 | Zona para desarrollo turístico-Avistamiento |
| 17 | 2230 | Zona para desarrollo turístico-cultural cafetera |
| 18 | 632 | Zona para desarrollo turístico-Ecoturismo |
| 19 | 486 | Zona para desarrollo turístico-ETCR |
| 20 | 241 | Zona para desarrollo turístico-étnico |
| 21 | 86 | Zona para potenciar el desarrollo Apícola |
| 22 | 3312 | Zona para potenciar el desarrollo ganadero |
| 23 | 1274 | Zona para reforestación |
| 24 | 917 | Zonas en conflicto por uso del suelo |
| 25 | 241 | Zonas en conflicto por uso del suelo-cultivo de café |
| 26 | 12054 | Zonas para protección de nacederos |

Fuente: Autores (2019).

**Figura 3-30. Resumen de Escenario deseado de participación comunitaria**




Fuente: Autores (2019) y actores participantes en talleres. (2019).

# 4. ESCENARIO APUESTA / ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

El escenario apuesta representa la zonificación ambiental, y en él se establecen las diferentes Unidades Homogéneas del Territorio, las categorías de uso y manejo para cada una de ellas e incluye las condiciones de amenaza identificadas. En este escenario apuesta se realiza un primer ejercicio de aplicación de la metodología para la zonificación ambiental por parte del equipo consultor; para su posterior ajuste con los aportes de información provenientes de cualquier instancia que considere pertinente el Equipo Consultor, el Consejo de Cuenca y/o la Corporación Autónoma Regional.

La metodología para desarrollar este escenario y los resultados del mismo, se detallan a continuación.

## 4.1. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

El proceso metodológico para desarrollar la zonificación ambiental contempla cinco (5) pasos implementados dentro de un modelo cartográfico, en el cual se utilizan matrices de decisión y las funciones de análisis cartográficos de superposición y reclasificación de polígonos de la misma capa resultante; dichos polígonos son los que constituirán las Unidades Homogéneas del Territorio que representarán, en su conjunto, la Zonificación Ambiental o Escenario Apuesta de la cuenca en ordenación.

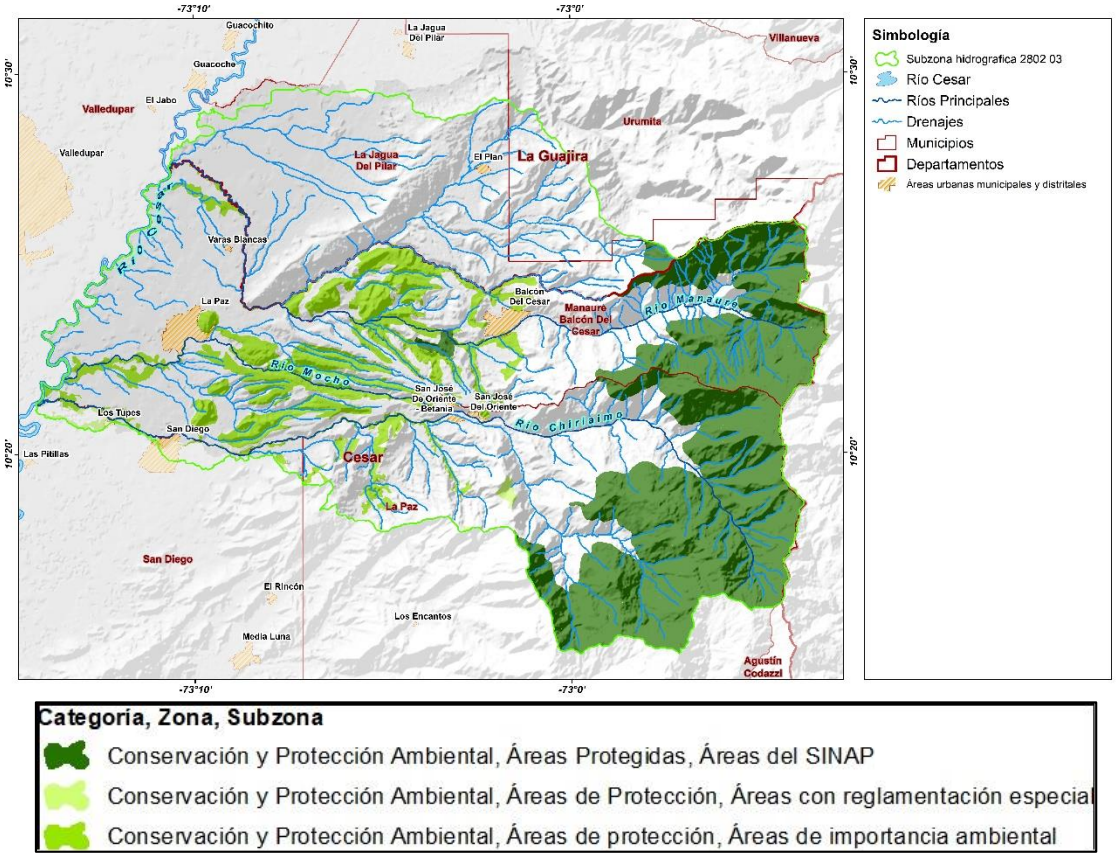
### 4.1.1. Paso 1

Este primer paso se realiza la incorporación de la cartografía de la cuenca relacionada con la delimitación de las áreas y ecosistemas estratégicos adoptados mediante algún tipo de reglamentación, y que fueron definidos en la fase de diagnóstico. Para este caso, se tomaron como insumos las capas cartográficas correspondientes a las siguientes áreas:

- Áreas protegidas de orden nacional y regional declaradas, públicas o privadas: hacen parte de estas áreas el Parque Natural Regional Serranía del Perijá y su zona de amortiguación, y la Reserva Natural de la Sociedad Civil los Tananeos.
- Áreas complementarias para la conservación: hacen parte de estas áreas los Bosques Secos Tropicales.
- Áreas de reglamentación especial: hacen parte de estas áreas los Territorios Étnicos YUKPA.

Como resultado para este primer paso, en la Figura 4-1 se presentan la delimitación de las áreas y ecosistemas estratégicos de la cuenca, y a estas se les asigna la categoría de ordenación de conservación y protección ambiental.

**Figura 4-1. Resultados del Paso 1 del proceso metodológico para la zonificación ambiental: Delimitación de las áreas y ecosistemas estratégicos**




Fuente: Autores (2019).

### 4.1.2. Paso 2

En el segundo paso, para las áreas donde NO existen polígonos resultantes del Paso 1, se definen preliminarmente con la categoría de ordenación de uso múltiple, a partir de categorías de uso de la tierra (clase agrológica) validadas por condiciones del recurso hídrico.

Los insumos de información utilizados para el desarrollo de este paso tienen que ver con:

- La capa cartográfica de usos de la tierra definidos según su capacidad agrológica (de acuerdo con los resultados de la fase de diagnóstico).
- La capa cartográfica que espacializa los resultados del indicador de uso del agua superficial a nivel de subcuenca.

- La tabla de categorización en Clases Agrológicas por capacidad de uso del suelo definida por el IGAC (como guía para avalar o reclasificar los usos propuestos).

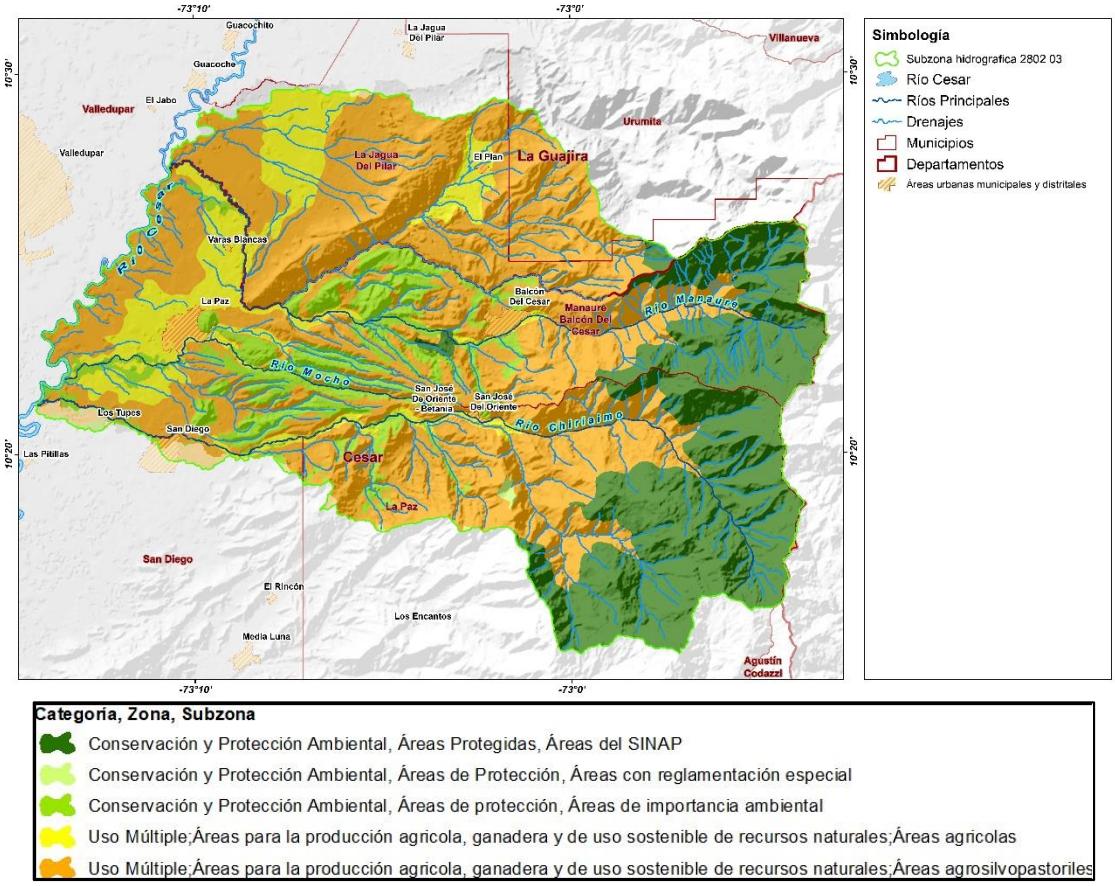
La implementación de este paso implica la aceptación o reclasificación (esto último sin que suponga un cambio en la capacidad de uso de la tierra) de los usos propuestos, bajo las consideraciones que se presentan en la Tabla 4-1; y como resultado se obtiene una capa cartográfica con categorías de uso de la tierra válidas por condiciones del recurso hídrico, tal como se evidencia en la Figura 4-2.

**Tabla 4-1. Matriz de decisión para la definición de nuevas categorías de uso de la tierra válidas por condiciones del recurso hídrico**

| ÍNDICE DE USO DEL AGUA SUPERFICIAL A NIVEL DE SUBCUENCA | DECISIÓN RESPECTO AL USO PROPUESTO DE LA TIERRA DEFINIDO POR LA CAPACIDAD AGROLÓGICA |
|---|---|
| Alto o Muy Alto | Se reclasifica por un uso menos intensivo y que requiera menos disponibilidad de agua. |
| Moderado o Bajo | Son aceptados los usos que vienen definidos por la capacidad de uso. |

Fuente: Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (2014).

**Figura 4-2. Resultados del Paso 2 del proceso metodológico para la zonificación ambiental: Categorías de uso de la tierra válidas por condiciones del recurso hídrico**




Fuente: Autores (2019).

### 4.1.3. Paso 3

El tercer paso tiene por objetivo contrastar y calificar la categoría de uso de la tierra validada por condiciones del recurso hídrico, resultante del Paso 2, con el índice del estado actual de las coberturas naturales definido en la fase de diagnóstico. En concordancia, los insumos de información utilizados en este paso corresponden a:

- La capa cartográfica de la categoría de uso de la tierra validada por condiciones de recurso hídrico.
- La capa cartográfica que espacializa (en polígonos) los resultados con la calificación del índice del estado actual de las coberturas naturales, siendo dicha calificación la sumatoria de los resultados de los indicadores e índices: vegetación remanente, tasa de cambio de la cobertura, fragmentación y ambiente crítico.

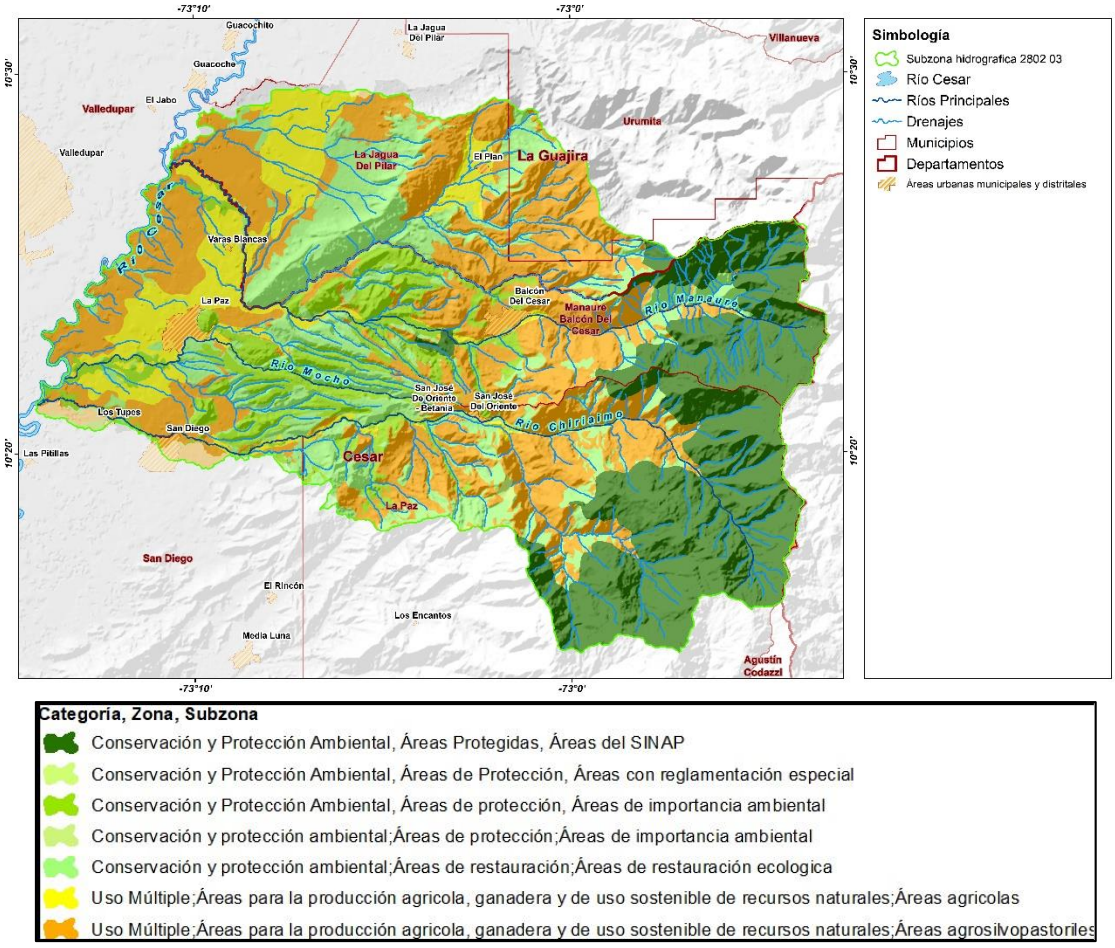
El resultado de este paso corresponde a una nueva categoría de uso validada por la condición del recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales, que valida y/o define áreas que ameritan restauración (por su alto grado de transformación) y nuevas áreas para la protección (al ser áreas que no fueron incluidas como resultado del Paso 1). Para llegar a esa nueva categorización se siguen las consideraciones descritas en la Tabla 4-2 y la cartografía obtenida se ilustra en la Figura 4-3.

**Tabla 4-2. Matriz de decisión para la definición de nuevas categorías de uso de la tierra válidas por condiciones del recurso hídrico y del estado actual de las coberturas naturales**

| ÍNDICE DEL ESTADO ACTUAL DE LAS COBERTURAS NATURALES | DECISIÓN RESPECTO AL USO VALIDADO POR RECURSO HÍDRICO Y ESTADO ACTUAL DE COBERTURAS NATURALES |
|---|---|
| Más de 60 | El polígono de cobertura natural con esta calificación que se cruce y ocupe toda la extensión de un polígono de uso, se define como una **zona de uso y manejo de protección**. En caso de que no ocupe toda la extensión del polígono de uso, la parte restante puede ser dedicada a la categoría de uso sugerida. |
| Entre 41 y 60 | El polígono de cobertura natural en este rango de calificación que se cruce y ocupe toda la extensión de un polígono de uso, se define como una **zona de uso y manejo de restauración**. En caso de que no ocupe toda la extensión del polígono de uso, la parte restante puede ser dedicada a la categoría de uso sugerida. |
| Entre 21 y 40 | El polígono de cobertura natural en este rango de calificación que se cruce y ocupe toda la extensión de un polígono de uso, podrá ser definido como una **zona de uso y manejo con prioridad de protección o restauración**. La decisión depende de si se trata de un relicto de cobertura de un solo bloque o fragmentos, si se encuentra en regiones altamente transformadas, y/o cualquier particularidad de la cuenca que el equipo consultor considere pertinente. En caso de que no ocupe toda la extensión del polígono de uso, la parte restante puede ser dedicada a la categoría de uso sugerida. |
| Entre 0 y 20 | El polígono de cobertura natural en este rango de calificación representa una cobertura relictual fragmentada, por lo cual el polígono de uso en su totalidad podrá ser dedicado a la **categoría de uso sugerida**. |

Fuente: Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (2014).

**Figura 4-3. Resultados del Paso 3 del proceso metodológico para la zonificación ambiental: Categorías de uso de la tierra válidas por condiciones del recurso hídrico y del estado actual de las coberturas naturales**




Fuente: Autores (2019).

### 4.1.4. Paso 4

El cuarto paso califica la capa cartográfica de usos de la tierra validada por condiciones del recurso hídrico y el estado actual de las coberturas naturales resultante del Paso 3, en función de la del grado de amenaza natural al que se ve expuesto. En este paso los insumos de información analizados son:

- La capa cartográfica de uso de la tierra validada por condiciones del recurso hídrico y del estado actual de las coberturas naturales.
- La cartografía por tipo de amenaza calificada con sus respectivos niveles de amenaza.

La capa cartográfica resultante de este punto concluye con la definición de una nueva categoría, denominada uso de la tierra validada por las condiciones del recurso hídrico, el estado actual de las coberturas naturales y el grado de amenaza natural; y en ella se definirán las subzonas de amenazas naturales de las zonas de uso y manejo de áreas de protección de la categoría de conservación y protección ambiental.

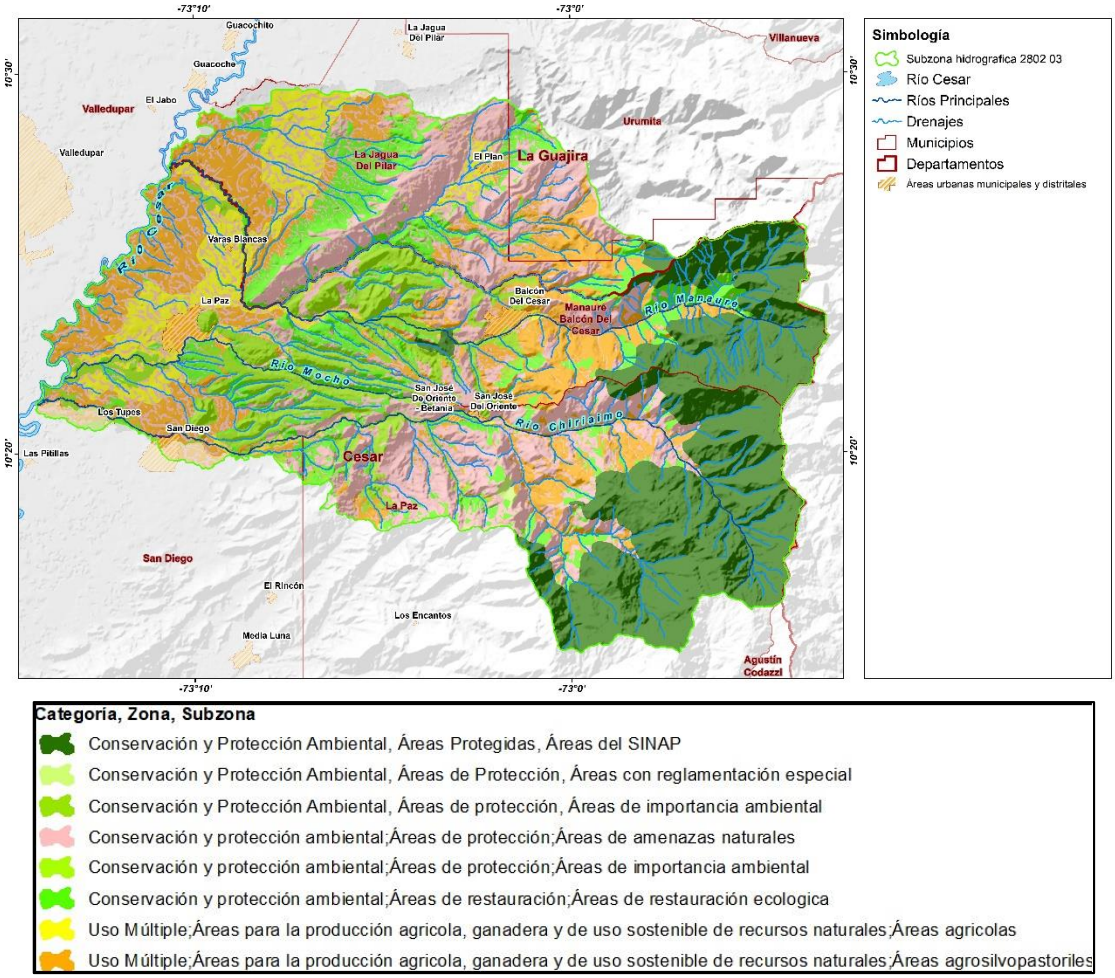
Las consideraciones para construir esta nueva capa cartográfica son descritas en la Tabla 4-3 y la cartografía obtenida se evidencia en la Figura 4-4.

**Tabla 4-3. Matriz de decisión para la definición de nuevas categorías de uso de la tierra válidas por condiciones del recurso hídrico, del estado actual de las coberturas naturales y del grado de amenaza natural**

| CALIFICACIÓN DEL GRADO DE AMENAZA NATURAL | DECISIÓN RESPECTO AL USO VALIDADO POR RECURSO HÍDRICO, ESTADO ACTUAL DE COBERTURAS NATURALES Y GRADO DE AMENAZA NATURAL |
|---|---|
| Alta | Cuando se trata de fenómenos de amenaza volcánica, inundación, movimientos en masa y avenidas torrenciales con esta calificación de amenaza, la categoría de uso evaluada se establece con un uso condicionado y se define como categoría de conservación y protección ambiental y en la zona de uso y manejo de áreas de protección. |
| Media | Con esta calificación de amenaza, la categoría de uso evaluada se establece con un uso condicionado. |
| Baja | Con esta calificación de amenaza, la categoría de uso evaluada se valida. |

Fuente: Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (2014).

**Figura 4-4. Resultados del Paso 4 del proceso metodológico para la zonificación ambiental: Categorías de uso de la tierra válidas por condiciones del recurso hídrico, del estado actual de las coberturas naturales y del grado de amenaza natural**




Fuente: Autores (2019).

### 4.1.5. Paso 5

El quinto paso tiene como finalidad establecer subzonas de uso y manejo que requieren una condición de restauración ecológica, rehabilitación o recuperación; a excepción de las áreas que integran el Sistema de Parques Nacionales Naturales y demás áreas que cuenten con instrumentos de planificación particular definidos en la normativa vigente. Para cumplir con esta finalidad, el proceso a seguir cuenta con los siguientes insumos de información:

- La capa resultante del Paso 4, denominada uso de la tierra validada por condiciones del recurso hídrico, del estado actual de las coberturas naturales y del grado de amenaza natural.
- La capa resultante del Paso 1, denominada áreas y ecosistemas estratégicos.
- La capa cartográfica que espacializa (en polígonos) y consolida los diferentes tipos de conflictos por uso y manejo de recursos naturales identificados en la fase de diagnóstico, y que refieren a los conflictos por uso de la tierra (conflictos severos por sobre - utilización) y los conflictos por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos (altos y muy altos).

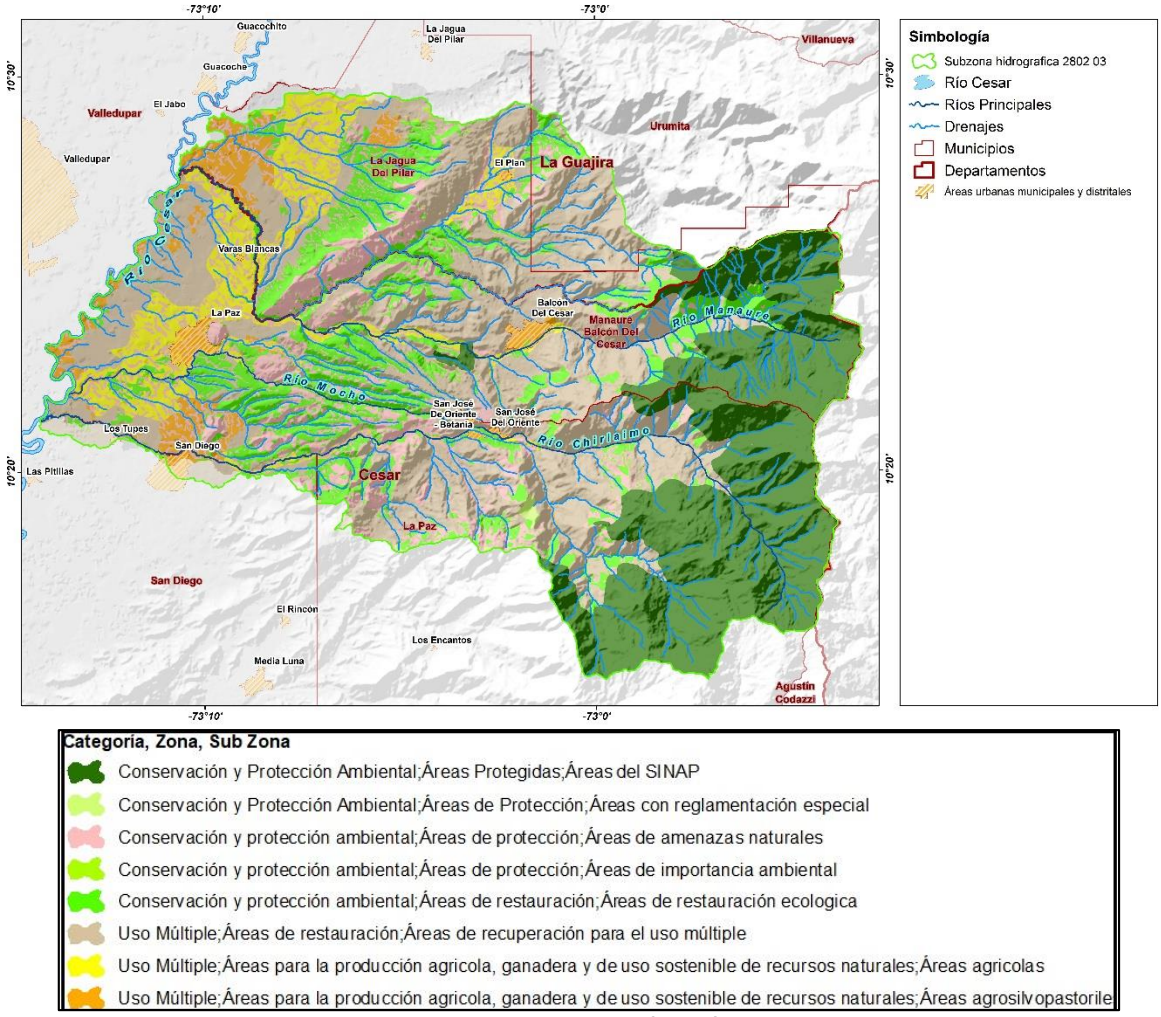
Las consideraciones para validar o reclasificar nuevas zonas de uso y manejo se presentan en la Tabla 4-4, y el resultado final obtenido, presentado en la Figura 4-5, representa el Mapa de Zonificación Ambiental preliminar de la cuenca hidrográfica.

**Tabla 4-4. Matriz de decisión para la definición de nuevas categorías de uso y manejo final de la zonificación ambiental**

| CALIFICACIÓN DE CONFLICTOS POR USO Y MANEJO DE RECURSOS NATURALES | DECISIÓN RESPECTO A LAS CATEGORÍAS DE USO Y MANEJO FINAL DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL |
|---|---|
| Conflictos por uso de la tierra (conflictos severos por sobre - utilización) | Cualquier área identificada con uno de estos tipos de conflictos y categorías requiere restauración, que según sea el caso puede ser restauración ecológica, rehabilitación o recuperación. |
| Conflictos por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos (altos y muy altos) | |
| Conflictos por uso y manejo de recursos naturales con categoría medio y bajo | Cualquier área identificada con uno de estos tipos de categorías definirá condicionamientos al uso que se indicarán en las diferentes zonas y subzonas de uso y manejo resultantes de la zonificación. |

Fuente: Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (2014).

**Figura 4-5. Resultados del Paso 5 del proceso metodológico para la zonificación ambiental: resultado final de categorías de uso y manejo de la zonificación ambiental**



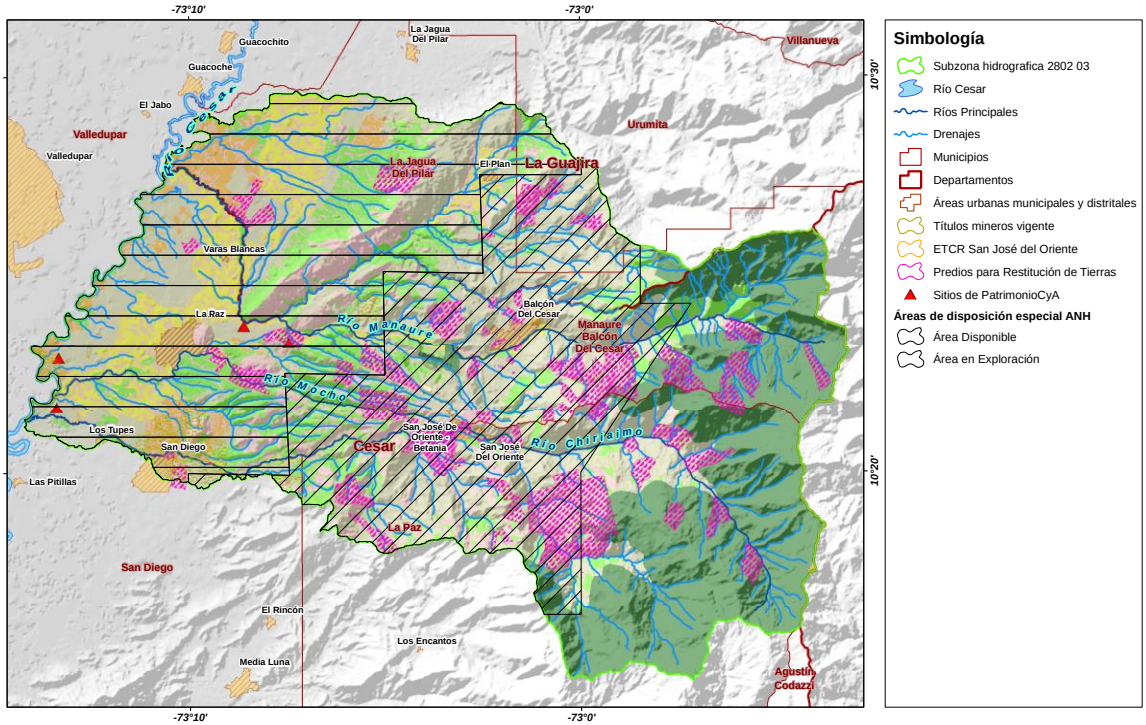

Fuente: Autores (2019).

Cabe destacar que el fin último del Paso 5 es identificar nuevas áreas que deban categorizarse como áreas de restauración (bien sea, restauración ecológica, rehabilitación o recuperación), en función de los conflictos por uso y manejo de los recursos naturales; en este sentido la diferencia sustancial entre el resultado del Paso 4 y el Paso 5 es que este último, efectivamente permitió identificar nuevas áreas de restauración ecológica.

## 4.2. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Agotados todos los ítems mencionados anteriormente, se reconstruye a su versión final el Mapa de Zonificación Ambiental para la cuenca hidrográfica en ordenación. Como resultado final se obtuvo la zonificación ambiental de la cuenca hidrográfica (ver Figura 4-6), la cual se describe y cuantifica en la Tabla 4-5, en función de las categorías de ordenación, zonas y subzonas de usos y manejo ambiental que le aplican.

**Figura 4-6. Zonificación Ambiental de la cuenca**




| Categoría, Zona, Sub Zona |
|---|
| Conservación y Protección Ambiental;Áreas Protegidas;Áreas del SINAP |
| Conservación y Protección Ambiental;Áreas de Protección;Áreas con reglamentación especial |
| Conservación y protección ambiental;Áreas de protección;Áreas de amenazas naturales |
| Conservación y protección ambiental;Áreas de protección;Áreas de importancia ambiental |
| Conservación y protección ambiental;Áreas de restauración;Áreas de restauración ecologica |
| Uso Múltiple;Áreas Urbanas;Áreas urbanas municipales y distritales |
| Uso Múltiple;Áreas de restauración;Áreas de recuperación para el uso múltiple |
| Uso Múltiple;Áreas para la producción agricola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales;Áreas agricolas |
| Uso Múltiple;Áreas para la producción agricola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales;Áreas agrosilvopastoriles |

Fuente: Autores (2019).

**Tabla 4-5. Categorías de ordenación, zonas y subzonas de uso y manejo en la Zonificación Ambiental de Cuenca Hidrográfica de los Ríos Chiriaimo y Manaure (Código 2802-03)**

| CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN | ZONAS DE USO Y MANEJO | PORCENTAJE DE ÁREA | SUBZONAS DE USO Y MANEJO | PORCENTAJE DE ÁREA | ÁREA (Ha) |
|---|---|---|---|---|---|
| Conservación y Protección Ambiental | Áreas protegidas | 24.11% | Áreas del SINAP | 24.11% | 15,430.16 |
| | Áreas de Protección | 17.22% | Áreas de importancia ambiental | 0.09% | 54.80 |
| | | | Áreas con reglamentación especial | 0.15% | 93.25 |
| | | | Áreas de amenazas naturales | 16.98% | 10,868.56 |
| | Áreas de Restauración | 14.36% | Áreas de restauración ecológica | 14.36% | 9,191.59 |
| Uso Múltiple | Áreas de Restauración | 34.01% | Áreas de recuperación para el uso múltiple | 34.01% | 21,762.78 |
| | Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales | 9.21% | Áreas agrícolas | 6.17% | 3,949.93 |
| | | | Áreas agrosilvopastoriles | 3.04% | 1,946.12 |
| | Áreas Urbanas | 1.09% | Áreas urbanas municipales y distritales | 1.09% | 694.32 |

Fuente: Autores (2019).

A continuación se presenta la reglamentación de usos para cada una de las subzonas definidas en la Zonificación Ambiental de la cuenca (ver

Tabla 4-6).

**Tabla 4-6. Matriz de reglamentación de usos para cada subzona de la Zonificación Ambiental**

| CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN | ZONAS DE USO Y MANEJO | SUBZONAS DE USO Y MANEJO | USO PRINCIPAL | USO COMPATIBLE | USO CONDICIONADO | USO PROHIBIDO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Conservación y Protección Ambiental | Áreas protegidas | Áreas del SINAP | Uso de preservación | Uso de restauración y conocimiento | Uso sostenible y de disfrute | Todos aquellos que alteren la estructura, composición y función de la biodiversidad característica y contradiga los objetivos de la categoría de conservación y protección ambiental. |
| | Áreas de Protección | Áreas de importancia ambiental | Uso de preservación | Uso de restauración y conocimiento | Uso sostenible y de disfrute | Todos aquellos que alteren la estructura, composición y función de la biodiversidad característica y contradiga los objetivos de la categoría de conservación y protección ambiental. |
| | | Áreas con reglamentación especial | Uso de preservación | Uso de restauración y conocimiento | Uso sostenible y de disfrute | Uso incompatible con la capacidad de uso principal de la zona, con los objetivos de conservación y protección ambiental, de planificación ambiental y territorial y de reglamentación especial, y por consiguiente implica graves riesgos para el patrimonio histórico, cultural y arqueológico y territorios étnicos. |
| | | Áreas de amenazas naturales | Uso de preservación y de restauración | Uso que coincide con la capacidad de uso específica de la zona, que ofrece las mayores ventajas para el desarrollo sostenible y que | Uso que presenta algún grado de alteración biofísica y/o ambiental que se puede controlar de acuerdo con las condiciones que impongan | Uso incompatible con la capacidad de uso principal de la zona, con los objetivos de conservación y protección ambiental, de planificación |

| CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN | ZONAS DE USO Y MANEJO | SUBZONAS DE USO Y MANEJO | USO PRINCIPAL | USO COMPATIBLE | USO CONDICIONADO | USO PROHIBIDO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | implique (en el tiempo) disminuir la calificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para la zona. | las normas ambientales correspondientes. | ambiental y territorial y de gestión del riesgo, y por consiguiente implica un aumento en la calificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para la zona. |
| | Áreas de Restauración | Áreas de restauración ecológica | Uso de restauración | Uso que coincide con la capacidad de uso específica de la zona y que ofrece las mayores ventajas para el desarrollo sostenible. | Uso que presenta algún grado de alteración biofísica y/o ambiental que se puede controlar de acuerdo con las condiciones que impongan las normas ambientales correspondientes. | Uso incompatible con la capacidad de uso principal de la zona, con los objetivos de conservación y protección ambiental y de planificación ambiental y territorial, y por consiguiente implica graves riesgos de tipo ecológico en relación a su función, estructura y composición. |
| Uso múltiple | Áreas de Restauración | Áreas de recuperación para el uso múltiple | Uso de restauración y uso sostenible según la capacidad de uso que presenten | Uso que coincide con la capacidad de uso específica de la zona, que ofrece las mayores ventajas para el desarrollo sostenible, y permita retornar la utilidad del ecosistema para la prestación de servicios diferentes a los del ecosistema original. | Uso que conlleve al retorno de las tierras a lo que se consideraría un propósito útil dentro del contexto regional y que se puedan controlar de acuerdo con las condiciones que impongan las normas ambientales correspondientes. | Uso incompatible con la capacidad de uso principal de la zona y con los objetivos de ordenamiento y planificación ambiental y territorial, y por consiguiente implica graves riesgos a la función social y/o ecológico del territorio. |
| | Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible | Áreas agrícolas | Uso sostenible según la capacidad de uso que presenten | Uso de restauración para el manejo responsable y sostenible de los recursos suelos, agua y biodiversidad que condicionan el | Uso que conlleve a lo que se consideraría un propósito útil dentro del contexto regional y que se puedan controlar de acuerdo con las condiciones que impongan las normas | Uso incompatible con la capacidad de uso principal de la zona y con los objetivos de ordenamiento y planificación ambiental y territorial, y por consiguiente |

| CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN | ZONAS DE USO Y MANEJO | SUBZONAS DE USO Y MANEJO | USO PRINCIPAL | USO COMPATIBLE | USO CONDICIONADO | USO PROHIBIDO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | de Recursos Naturales | | | desarrollo de estas actividades productivas | ambientales correspondientes. | implica graves riesgos a la función social y/o ecológico del territorio. |
| | | Áreas agrosilvopastoriles | Uso sostenible según la capacidad de uso que presenten | Uso de restauración para el manejo responsable y sostenible de los recursos suelos, agua y biodiversidad que condicionan el desarrollo de estas actividades productivas | Uso que conlleve a lo que se consideraría un propósito útil dentro del contexto regional y que se puedan controlar de acuerdo con las condiciones que impongan las normas ambientales correspondientes. | Uso incompatible con la capacidad de uso principal de la zona y con los objetivos de ordenamiento y planificación ambiental y territorial, y por consiguiente implica graves riesgos a la función social y/o ecológico del territorio. |
| | Áreas Urbanas | Áreas urbanas municipales y distritales | Suelo Urbano definido por los POTs de los Municipios. | Los definidos por los EOTs de los Municipios. | Los definidos por los EOTs de los Municipios. | Usos que generen impacto negativo a la salud y bienestar humano y/o daño a la infraestructura de vivienda o equipamiento urbano. |

Fuente: Autores (2019).