

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Bibliotecas Bucaramanga
Universidad Santo Tomás

**COBERTURA DE TIERRA Y ESTRUCTURA ECOLOGICA PRINCIPAL DEL
CASCO URBANO Y ZONAS ALEDAÑAS DEL MUNICIPIO DEL CARMEN DE
CHUCURI.SANTANDER**

MILLER LANDY MARTINEZ RAMIREZ

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
ADMINISTRACION AMBIENTAL Y DE LOS RECURSOS NATURALES
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS
BUCARAMANGA
2015**

**COBERTURA DE TIERRA Y ESTRUCTURA ECOLOGICA PRINCIPAL DEL
CASCO URBANO Y ZONAS ALEDAÑAS DEL MUNICIPIO DEL CARMEN DEL
CHUCURI SANTANDER**

MILLER LANDY MARTINEZ RAMIREZ

**Trabajo de grado para optar al título de Administrador Ambiental y de los
Recursos Naturales**

**Director
Dr. RICARDO VILLALBA BERNAL
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS
ADMINISTRACION AMBIENTAL Y DE LOS RECURSOS NATURALES
BUCARAMANGA
2015**

DEDICATORIA

Cada momento en nuestra vida , es una bendición que hace posible construir el futuro y que define lo que seremos como personas; en esta trayectoria que marca mi paso de estudiante a profesional; quiero dedicarle este logro a mi razón de existir , mi hija Valentina; porque es el ser que define quien quiero y debo ser ...es mi motor de vida...

AGRADECIMIENTOS

A mi familia porque los triunfos se disfrutan mejor, cuando se comparten en Familia.

Al Dr. Ricardo Villalba Bernal, por su continuó apoyo en mi aprendizaje a lo largo de mi ciclo educativo.

Al Dr. Raúl Alberto Gómez Torrado, por su apoyo incondicional e interés en mi proceso educativo.

A Alicon & Ing. S.A.S; por permitirme formar parte de su equipo técnico, donde pude desarrollarme a nivel Profesional.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	14
1. COBERTURA DE TIERRA Y ESTRUCTURA ECOLOGICA PRINCIPAL DEL CASCO URBANO Y ZONAS ALEDAÑAS DEL MUNICIPIO DEL CARMEN DEL CHUCURI SANTANDER	15
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2 JUSTIFICACIÓN	15
1.3 OBJETIVOS	15
1.3.1 Objetivo general	15
1.3.2 Objetivos específicos	16
2. MARCO REFERENCIAL	17
2.1. MARCO TEORICO	17
2.2. MARCO LEGAL	19
3. METODOLOGIA Y RECURSOS	21
3.1 RECURSOS	22
4. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	23
4.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	23
4.2. GEOLOGÍA GENERAL CASCO URBANO Y ZONAS ALEDAÑAS AL PERÍMETRO URBANO	24
4.3. UNIDADES CLIMÁTICAS	24
4.4 RECURSO HÍDRICO	25
5. ANALISIS MULTITEMPORAL DE COBERTURA VEGETAL Y PROCESOS DE EXPANSION DEL MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURI	30
5.1 COMPARATIVO DE LAS IMÁGENES 2009 - 2012 Y VISITA DE CAMPO 2014	32
5.2. SUPERPOSICIÓN DE IMÁGENES	34
6. COBERTURA DE TIERRA CASCO URBANO Y ZONAS ALEDAÑAS AL MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURI	39
6.1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	41
6.1.1 Tejido Urbano Continuo	41
6.1.2 Tejido Urbano Discontinuo	42
6.2. TERRITORIOS AGRICOLAS	43
6.2.1. Áreas Agrícolas Heterogéneas	43

6.3. BOSQUES Y AREAS SEMINATURALES (ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEA Y/O ARBUSTIVA)	48
6.3.1. Vegetación Secundaria Alta	48
7. ESTRUCTURA ECOLOGICA PRINCIPAL URBANA	53
7.1. METODOLOGIA	54
7.2 ESTRUCTURA ECOLOGICA PRINCIPAL DEL MUNICIPIO DEL CARMEN	54
7.2.1 Rondas hídricas de protección y humedales urbanos	57
7.2.2 Áreas de protección por aislamiento natural a pie y borde de talud	67
7.2.3 Áreas rurales condicionantes del perímetro urbano	74
7.3. RECURSO HÍDRICO EEP DEL MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURI	92
8. EQUIPAMENTOS DE POTENCIAL IMPACTO AMBIENTAL	95
8.1 PLANTA DE BENEFICIO DE ANIMALES DE ABASTO PÚBLICO	95
8.2. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	97
8.3. CEMENTERIO MUNICIPAL	98
8.4. PLANTA DE POTABILIZACION	99
8.5. PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS	100
8.6. ANALISIS DE LOS IMPACTOS GENERADOS POR VERTIMIENTOS DE AGUAS NEGRAS DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DEL CARMEN.	103
9. ANALISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL URBANA.	107
9.1. FACTORES INCIDENTES DE VULNERABILIDAD EN LA ZONA	107
9.2. GRADO DE VULNERABILIDAD	108
9.3. MATRIZ PARA EVALUACION DE VARIABLES.	109
9.4. RESULTADOS DE INDICADORES DE INTERVENCION PARA LA ZONA DE ESTUDIO	113
9.5. RESULTADO DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL PARA LA ZONA DE ESTUDIO	115
10. ZONIFICACION AMBIENTAL DEL AREA DE ESTUDIO	116
10.1. ZONIFICACION AMBIENTAL EN PROSPECTIVA	119
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	128
BIBLIOGRAFIA	129
ANEXOS	131

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Normatividad Legal	19
Tabla 2. Recurso Humano, Técnico y Equipos	22
Tabla 3. Unidades Climáticas Según Caldas – Lang	24
Tabla 4. Unidades Climáticas del Municipio del Carmen	25
Tabla 5. Red Hídrica Del Municipio Del Carmen	26
Tabla 6. Cuadro Comparativo Análisis Multitemporal	33
Tabla 7. Cuadro comparativo análisis multitemporal	37
Tabla 8. Especies representativas zona oriental	44
Tabla 9. Especies representativas zona sur	46
Tabla 10. Especies representativas zona occidental	48
Tabla 11. Áreas de cobertura de tierra integrada al estudio	50
Tabla 12. Marco Legal Estructura Ecológica Urbana	54
Tabla 13. Usos del Suelo para Ronda Hídrica	57
Tabla 14. Aspectos del EOT. Zona Oriental	58
Tabla 15. Rondas Hídricas Urbanas.	59
Tabla 16. Especies Representativas de Rondas Hídricas.	62
Tabla 17. Impactos sobre Rondas Hídricas.	63
Tabla 18. Usos Aislamientos de Pie y Bordes de Talud	67
Tabla 19. Aspectos del EOT.	67
Tabla 20. Aspectos del EOT Zona de Escarpe Sur	68
Tabla 21. Zonas de Aislamiento Natural a Pie y Borde de Talud.	70
Tabla 22. Ecosistemas Estratégicos Rurales.	75
Tabla 23. Usos de Suelo. Ecosistema APNAFPCA.	76
Tabla 24. Especies más Representativas. Zona Oriental.	79
Tabla 25. Impactos sobre los recursos Zona Oriental	81
Tabla 26. Usos de Suelo. Ecosistema ABP.	82
Tabla 27. Especies más Representativas. Sector Occidental	85
Tabla 28. Impactos sobre los recursos sector occidental	87
Tabla 29. Usos de Suelo. ANPBT.	88
Tabla 30. Especies más Representativas. Sector Sur	91
Tabla 31. Impactos sobre los recursos sector sur	91
Tabla 32. Riqueza hídrica de la zona de estudio	93
Tabla 33. Análisis de los vertimientos casco urbano	104
Tabla 34. Efectos sobre la Corriente Miralindo	105
Tabla 35. Factores de Vulnerabilidad Zona de Estudio	108
Tabla 36. Rangos de Vulnerabilidad	108
Tabla 37. Clasificación de Vulnerabilidad	109
Tabla 38. Matriz de Vulnerabilidad Aplicada a la Zona de Estudio	110
Tabla 39. Manejo prospectivo del área de estudio.	123

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Metodología para el análisis de la zona de estudio	21
Figura 2. Plano Localización Municipio del Carmen de Chucuri	23
Figura 3. Red Hídrica del Municipio del Carmen de Chucuri	27
Figura 4. Red de Drenajes dentro del casco Urbano del Municipio del Carmen de Chucuri	28
Figura 5. Morfología de la zona	29
Figura 6. Fotografía Aérea del municipio del Carmen de Chucuri Año 2009.	30
Figura 7. Fotografía Aérea del municipio del Carmen de Chucuri Año 2012	31
Figura 8. Cobertura Vegetal identificada en visita de campo año 2014	32
Figura 9. Superposición Imágenes Año 2009- 2012	35
Figura 10. Superposición Imágenes Año 2009 – 2014 y 2012 - 2014	36
Figura 11. Superposición Imágenes Año 2009 – 2012 Cobertura 2014	36
Figura 12. Area para Identificación de la Cobertura	39
Figura 13. Metodología CORINE para cobertura de tierras.	40
Figura 14. Tejido Urbano Continuo	42
Figura 15. Tejido Urbano Continuo	42
Figura 16. Tejido Urbano Discontinuo	43
Figura 17. Especies forestales encontradas en el municipio del Carmen de Chucuri	44
Figura 18. Áreas Agrícolas encontradas en la zona oriental del municipio	45
Figura 19. Especies Forestales presentes en la zona sur del municipio del Carmen de Chucuri	47
Figura 20. Áreas Agrícolas encontradas en la zona sur del Municipio	47
Figura 21. Especies Forestales presentes en la zona occidental	49
Figura 22. Áreas de Bosques y seminaturales en la zona occidental	49
Figura 23. Cobertura de Tierras del casco urbano del municipio del Carmen de Chucuri	50
Figura 24. Plano Cobertura de Tierras.	52
Figura 25. Categorías de Protección Resolución 1432 de 2010.	53
Figura 26. Plano de la Zona de Estudio.	55
Figura 27. Componentes de la Estructura Ecológica Principal Urbana	56
Figura 28. Imágenes Rondas Hídricas	61
Figura 29. Imágenes de Especies más Representativas.	63
Figura 30. Imágenes Impactos Rondas Hídricas	64
Figura 31. Imágenes de Localización de Rondas Hídricas Urbanas	66
Figura 32. Imágenes de Localización de Aislamientos Naturales a Pie y Borde de Talud.	69
Figura 33. Aislamientos Naturales a Pie y Borde de Talud. Zona Sur	71
Figura 34. Aislamientos Naturales a Pie y Borde de Talud. Zona Occidental	72

Figura 35. Aislamientos Naturales a Pie y Borde de Talud. Zona Oriental	73
Figura 36. Ecosistema Estratégicos. Áreas periféricas a nacimientos y Áreas forestales protectoras de cursos de agua. Zona Oriental.	77
Figura 37. Imágenes Riqueza Hídrica Zona Oriental	77
Figura 38. Imágenes de Áreas Protectoras de Cursos de Agua. Zona Oriental.	78
Figura 39. Imágenes. Afectaciones Zona Oriental.	80
Figura 40. Ecosistema Estratégicos. Áreas de Bosques Protectores. Zona Occidental	83
Figura 41. Imágenes de Áreas de Bosques Protectores. Zona Occidental.	84
Figura 42. Imágenes Riqueza Hídrica Zona Occidental.	84
Figura 43. Imágenes. Afectaciones Zona Occidental.	87
Figura 44. Ecosistema Estratégicos. Aislamientos Naturales a Pie y Borde de Talud. Zona Sur	89
Figura 45. Imágenes de Áreas de Aislamiento a Pie y Borde de Talud. Zona Sur	90
Figura 46. Imágenes. Afectaciones Zona Sur	92
Figura 47. Plano Estructura Ecológica Principal	93
Figura 48. Imágenes. Planta de Beneficio.	97
Figura 49. Imágenes. PTAR municipio de Carmen de Chucuri	98
Figura 50. Imágenes. Cementerio del Municipio del Carmen de Chucuri	99
Figura 51. Imágenes. Planta de Potabilización	100
Figura 52. Imágenes. Planta de tratamiento de Residuos Solidos	102
Figura 53. Imágenes. Planta de tratamiento de Residuos Solidos	103
Figura 54. Metodología de la Zonificación	116
Figura 55. Zonificación ambiental actual del área de estudio.	118
Figura 56. Zonificación en prospectiva.	121

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Plano topográfico localización área de estudio municipio Carmen de Chucurí	131
ANEXO B. Plano identificación de coberturas de tierras municipio Carmen de Chucurí	132
ANEXO C. Plano estructura ecológica principal urbana municipio Carmen de Chucurí	133
ANEXO D. Resolución 1432 del 10 de Diciembre de 2010	134

GLOSARIO

ESTRUCTURA ECOLOGICA PRINCIPAL: Es el eje principal del Ordenamiento Territorial, en tanto contiene un sistema espacial, estructural y funcionalmente interrelacionado que define corredores ambientales de sustentación para el mantenimiento del equilibrio ecosistémico del territorio.

ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS: Son aquellas áreas dentro del territorio que, gracias a su composición biológica, características físicas, estructuras y procesos ecológicos, proveen bienes y servicios ambientales imprescindibles e insustituibles para el desarrollo sostenible y armónico de la sociedad.

METODOLOGIA CORIN LAND COVER: Propuesta metodológica para realizar la caracterización de las coberturas naturales y antropizadas presentes en el territorio colombiano.

RESOLUCION 1432 DEL 10 DE DICIEMBRE DE 2010: Documento emanado por la Corporación Autónoma Regional de Santander CAS; para los Municipios del área de su jurisdicción; mediante el cual establece los Determinantes Ambientales para la revisión y/o modificación de los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes Básicos de Ordenamiento y Esquemas de Ordenamiento.

VULNERABILIDAD AMBIENTAL: Se relaciona con la mayor o menor exposición que tenga un territorio para ser afectada por un evento, en este caso la magnitud de los posibles impactos generados por la problemática ambiental.

ZONIFICACION AMBIENTAL: Es la clasificación de usos que se realiza dentro de las unidades territoriales, conforme a un análisis previo de sus aptitudes, características y cualidades abióticas, bióticas y antrópicas.

RESUMEN

La metodología Corin Land Cover como propuesta metodológica para caracterizar coberturas naturales y coberturas modificadas a través de procesos antrópicos en un territorio; se constituye en uno de los requerimientos establecidos por la autoridad ambiental de Santander CAS; necesarios en el proceso de actualización de los Planes o Esquemas de Ordenamiento Territorial de los Municipios del área de su jurisdicción; de igual manera, dentro de la actualización de este importante documento de desarrollo territorial, se requiere la integración de nuevas directrices como son; la identificación de la Estructura Ecológica Principal del Municipio en su aspecto rural y urbano a través de la Resolución 1432 del 10 de Diciembre de 2010 Determinantes Ambientales emanada por la CAS, para la elaboración, ajuste revisión y/o modificación del mismo.

El Municipio del Carmen de Chucuri como uno de los entes territoriales que forman parte de la jurisdicción de la CAS y debido al proceso de revisión excepcional que efectúa a su EOT; requiere identificar a nivel urbano las coberturas naturales de su territorio y la estructura ecológica principal como insumos de gran importancia; para el desarrollo de su territorio.

El estudio aborda diversos factores de análisis; de tal manera que podamos ahondar en la problemática actual de desarrollo que se lleva cabo en el territorio, a través de la investigación de campo y la aplicación de metodologías, que se pueden ajustar al área de estudio, permitiendo un análisis detallado de la situación del Casco Urbano; en cuanto a su vulnerabilidad ambiental y la propuesta de un plan para el mejoramiento de los aspectos que presentan mas criticidad.

Palabras clave: Cobertura de tierras, Corin Land Cover, Estructura Ecológica Principal, Ordenamiento Territorial, Vulnerabilidad.

INTRODUCCION

Este documento integra diferentes aspectos ambientales del área de estudio, como elementos clave para definir el estado actual y las acciones encaminadas a armonizar el medio natural con las actividades humanas.

Su contenido condensa aspectos como el análisis multitemporal del área de estudio, a partir de dos periodos de tiempo y la actualidad; sirviendo esto como base previa del análisis e identificación de las unidades de cobertura de tierra; así mismo, identifica la estructura ecológica principal como elemento fundamental para establecer criterios en el desarrollo de las regiones; como es la preservación, conservación y restauración.

Dentro de todos estos aspectos se integra el análisis de equipamientos de interés sanitario que por su naturaleza se convierten en factores antrópicos desencadenantes de procesos ambientales de degradación del territorio.

Todos estos elementos de análisis nos llevan a identificar la vulnerabilidad ambiental de la zona a evaluar; es decir la susceptibilidad o predisposición que tiene esta área a sufrir daños o pérdidas de significancia; integrando variables orientadas por la observación de las zonas en las múltiples visitas de campo efectuadas.

La evaluación de la zona a través de estos estudios, nos llevan al elemento de zonificación de sus territorios; describiendo inicialmente el modelo actual de zonificación existente con sus conflictos y el modelo en prospectiva como visión futura del territorio, teniendo en cuenta que para que esta se conciba, es necesario la cooperación del hombre desde una visión de futuro hacia mayores beneficios. Finalmente establece una serie de acciones de manejo ambiental como alternativas de manejo, recuperación y conservación del área en la búsqueda de atacar la problemática identificada a través de los estudios efectuados.

1. COBERTURA DE TIERRA Y ESTRUCTURA ECOLOGICA PRINCIPAL DEL CASCO URBANO Y ZONAS ALEDAÑAS DEL MUNICIPIO DEL CARMEN DEL CHUCURI SANTANDER

1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El Carmen de Chucuri es uno de los muchos Municipios del Departamento de Santander; que debe actualizar su EOT; esta actualización requiere incorporar nuevos elementos que permitan el desarrollo del Municipio en concordancia con su potencial y de acuerdo a las directrices establecidas a través de la Resolución 1432 del 10 de Diciembre de 2010 Determinantes Ambientales emanada por la CAS.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El Municipio del Carmen de Chucuri; presenta incertidumbre parcial en su documento de EOT, a razón de las nuevas directrices establecidas por la autoridad ambiental competente; así como la desactualización a las nuevas metodologías de identificación de su Cobertura de Tierra y en la definición de su Estructura Ecológica Principal; a razón de ser elementos nuevos y de vital importancia que deben incorporarse con el ánimo de generar las consideraciones sobre desarrollo sostenible, en el proceso de planificación y la toma de decisiones territoriales, a fin de establecer un Modelo de ocupación del territorio acorde con sus características ecosistemicas.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

- Identificar y Determinar la cobertura de tierras existente para la zona de estudio; además de los componentes de la Estructura Ecológica Principal Urbana y zonas aledañas del municipio del Carmen, de acuerdo a lo dispuesto en la resolución 1432 de 2010 Determinantes Ambientales emanada por la CAS.

1.3.2 Objetivos específicos

- Establecer los cambios que se han venido generando a través del tiempo en las áreas aledañas al perímetro urbano a través de un análisis multitemporal; mediante imágenes satelitales y las coberturas identificadas en el estudio.
- Priorizar el estudio de aquellas zonas que poseen características de especial importancia para el desarrollo del casco urbano del Municipio.
- Conocer las afectaciones que ponen en detrimento los valores ambientales sobre la zona de estudio; determinadas por el desarrollo urbano y por las diferentes actividades económicas como potenciales generadores de estas afectaciones.
- Determinar el grado de vulnerabilidad ambiental de la zona; de tal manera que se pueda generar la zonificación ambiental y el desarrollo prospectivo de acciones ambientales tendientes al manejo de las áreas.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. MARCO TEORICO

De acuerdo a las nuevas directrices nacionales y regionales, y a la búsqueda de información que permita el ordenamiento y la planificación de los territorios; además de los análisis dirigidos hacia documentos de ordenamiento; piezas clave de cada ente territorial; los cuales no entregan información clara y actual del estado de estos y que por ende no permiten analizar los cambios del territorio, en cuanto a ocupación y mucho menos desarrollarse, en función de sus potencialidades; se efectuaron diferentes estudios para identificar las mejores herramientas o metodologías que permitan entregar en detalle información de cobertura vegetal y Estructura ecológica de los territorios.

Ante este hecho se generaron diversos estudios por parte de entidades oficiales que lograron importantes avances en esta materia dentro de las cuales destacamos:

- CIAF Centro Interamericano de Aerofoto interpretación con Sistema de Clasificación de Tierras(Forero, 1981)
- URPAS Unidades Regionales de Planificación Agropecuaria. Elaboración de Cartografía de cobertura y usos de la Tierra.
- IDEAM. Instituto de Hidrología, Metereologia y Estudios Ambientales. Generación del Mapa en 1996 de coberturas vegetales, uso y ocupación del territorio nacional.
- IGAC. Instituto Geográfico Agustín Codazzi desarrolla la metodología para la clasificación del uso actual de las tierras; así como la determinación de la clasificación para el mapa de coberturas y uso actual de las tierras en nuestro país, en el año 2002.

Después de esta trayectoria y debido a la necesidad de efectuar los inventarios de bosques en nuestro país al igual que de los otros tipos de coberturas se conoce la metodología Corine Land Cover utilizada en Europa (BOSSARD, M. et al. 2000; BÜTTNER, G. et al., 2002 y 2004); esta metodología es empleada a través de Convenio Interadministrativo para la Cuenca Magdalena-Cauca y adaptada a Colombia; “tiene como propósito la realización del inventario homogéneo de la cubierta biofísica de la superficie de la tierra a partir de la interpretación visual de imágenes de la zona a caracterizar. Los criterios para cada unidad de coberturas

de tierra están dados por aspectos fisonómicos de altura y densidad”¹ Esta metodología está sujeta a cambios que permitan una mejor construcción y obtención de resultados.

Ahora bien lo más importante de esta metodología es que se puede ajustar y modificar de acuerdo a las particularidades del territorio; es así como la CAS; la incorpora dentro de las metodologías de identificación de coberturas para los municipios bajo su jurisdicción y sobretodo en la actualización y revisión de los Planes o Esquemas de Ordenamiento Territorial.

Otra directriz relacionada con los procesos de revisión de EOTs; es la que tiene que ver con la introducción de los Determinantes Ambientales establecidos de acuerdo a las regiones y a través de la Resolución 1432 del 10 de Diciembre de 2010, emanada por la CAS, como autoridad ambiental, y en cuya área de jurisdicción se encuentra el Municipio del Carmen de Chucuri.

Esta resolución establece; que dentro de los criterios ambientales, se debe introducir el concepto de Estructura Ecológica; definiéndola “como el conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables; los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones”².

En este punto podemos ver; que para el caso del Municipio del Carmen en su EOT; no se encuentran ninguno de estos elementos; esto, a razón del periodo de tiempo en el cual fue elaborado el documento; y a la inexistencia de la metodología Corine para Colombia y de los Determinantes Ambientales de la autoridad ambiental competente.

Por lo anterior el casco urbano de este Municipio ha venido creciendo de manera desordenada sin las respectivas normas de urbanismo y sin el manejo adecuado de los ecosistemas estratégicos circundantes; causando un gran deterioro de estas áreas; debido a un desconocimiento parcial sobre el tema; siendo necesario la inclusión de herramientas como el análisis multitemporal de la zona y el ajuste de las metodologías de identificación de coberturas y estructura ecológica.

¹ IDEAM.2010 Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia. Escala 1:100.000. Bogotá

² Corporación Autónoma de Santander. CAS. Resolución 1432 del 13 de Diciembre de 2010. Determinantes Ambientales

2.2. MARCO LEGAL

Al efectuar el análisis de coberturas de tierra y la estructura ecológica principal de un Municipio, es necesaria la revisión e inclusión de la normatividad ambiental existente; sin embargo se debe tener en cuenta que las Corporaciones Autónomas Regionales, establecen reglamentación para los Municipios de su área de Jurisdicción de acuerdo a las características de su territorio; por lo tanto para el Municipio del Carmen de Chucuri se debe tener en cuenta no solo la norma nacional; sino también los Determinantes Ambientales emanados por la CAS; por ser un Municipio integrante de su jurisdicción. En tabla 1. Marco Legal; se relaciona la normatividad pertinente.

Tabla 1. Normatividad Legal

MARCO LEGAL AMBIENTAL		
NORMA	TIPO	DESCRIPCION
Ley 2 de 1959	Reserva Forestal y Protección de Suelos y Agua	Por el cual se dictan normas sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables.
Decreto Ley 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente	Texto del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Decreto 622 de 1997	Sistema de Parques Nacionales Naturales	Este decreto contiene los reglamentos generales aplicables al conjunto de áreas con valores excepcionales para el patrimonio nacional, que debido a sus características naturales y en beneficio de los habitantes de la nación, se reserva y declara dentro de alguno de los tipos de áreas definidas y en el artículo 329 del Decreto- Ley número 2811 de 1974.
Decreto 1449 de 1997	Por lo cual se reglamenta el Decreto 2811 de 1974. Aislamiento de rondas	Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley número 135 de 1961 y el Decreto-Ley número 2811 de 1974.
Ley 388 de 1997	Plan de ordenamiento y suelos de protección	Mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.
Decreto 1504 de 1998	Espacio público en planes de ordenamiento	Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial
Ley 99 de 1999	Creación del Ministerio del Medio Ambiente y organización SINA	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

MARCO LEGAL AMBIENTAL		
NORMA	TIPO	DESCRIPCION
Decreto 3600 de 2013	Determinantes del ordenamiento.	Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 1432 de 2010	Determinantes ambientales	En la elaboración, ajuste, revisión y/o modificación de los POT, PBOT, EOT, de los municipios del área de jurisdicción de la Corporación Autónoma de Santander. CAS

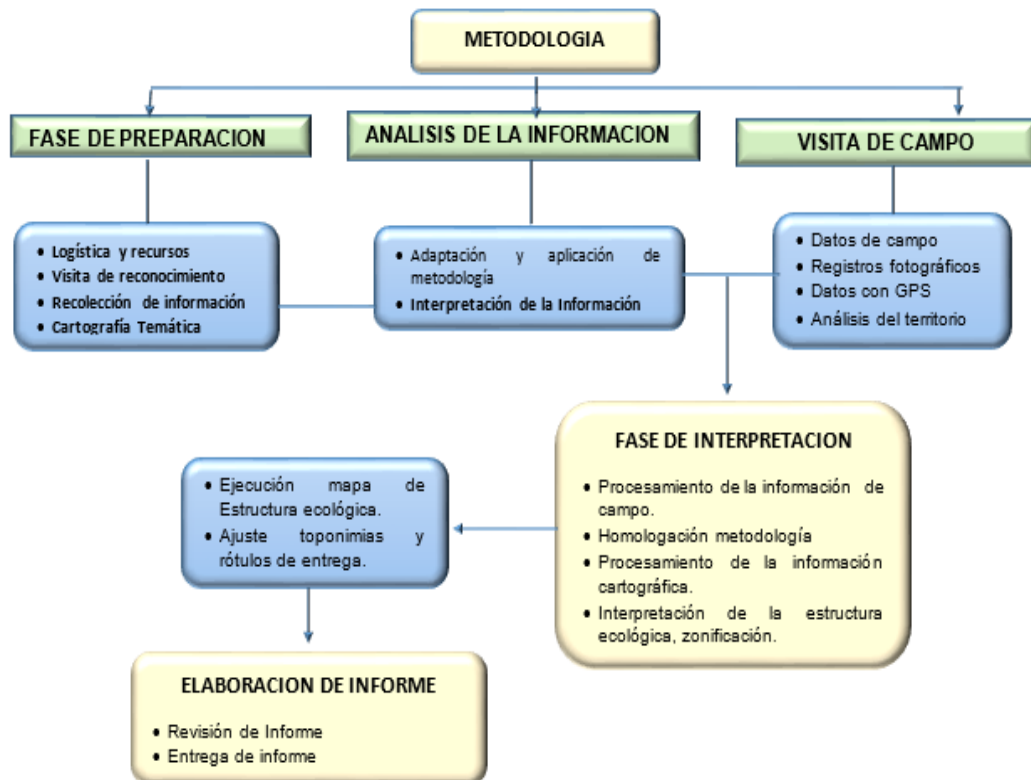
Fuente. Normatividad Nacional Colombiana

3. METODOLOGÍA Y RECURSOS

En la búsqueda de examinar el área de estudio, se hizo necesario integrar diversos aspectos y metodologías de análisis acordes a las necesidades del territorio; debido a esto se efectuó la evaluación en materia ambiental, del territorio a través de estudios como: inventario de coberturas de tierra teniendo en cuenta la metodología CORINE Land Cover ajustada para el área de estudio, la identificación de la estructura ecológica principal fundamentada en la Resolución 1432 de 2010 de la CAS; análisis de los equipamientos de potencial impacto ambiental de la zona, el índice de vulnerabilidad ambiental y la zonificación ambiental.

Cada uno de estos estudios se logró ajustándolo a las condiciones de la zona a evaluar; permitiendo generar los respectivos mapas temáticos a escala 1:2000.

Figura 1. Metodología para el análisis de la zona de estudio



Fuente. ALICON & ING S.A.S.

3.1 RECURSOS

Para identificar las coberturas de tierra en el área urbana y zonas aledañas al casco urbano del Municipio de El Carmen de Chucuri fueron necesarios los siguientes recursos:

Tabla 2. Recurso Humano, Técnico y Equipos

RECURSOS	
HUMANO	Equipo de Profesionales ALICON & ING. S.A.S
MATERIAL FOTOGRAFICO	Fotografía aérea geo referenciada del sector urbano y alrededores Municipio El Carmen de Chucuri.
CARTOGRAFIA	➤ Mapas base temáticos, ➤ Mapa base topográfica a escala:1:2000
DOCUMENTOS AUXILIARES	➤ Esquema de Ordenamiento Territorial 2002 Municipio del Carmen del Chucuri. ➤ Expediente Municipal ➤ Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado ➤ PGIRS Municipio de El Carmen
SOFTWARE	➤ AUTOCAD CIVIL 3D 2010 ➤ ArcGis 10
HARDWARE	➤ Computador ➤ Plotter ➤ GPS Mobil ➤ Cámara Digital

Fuente. ALICON & ING S.A.S

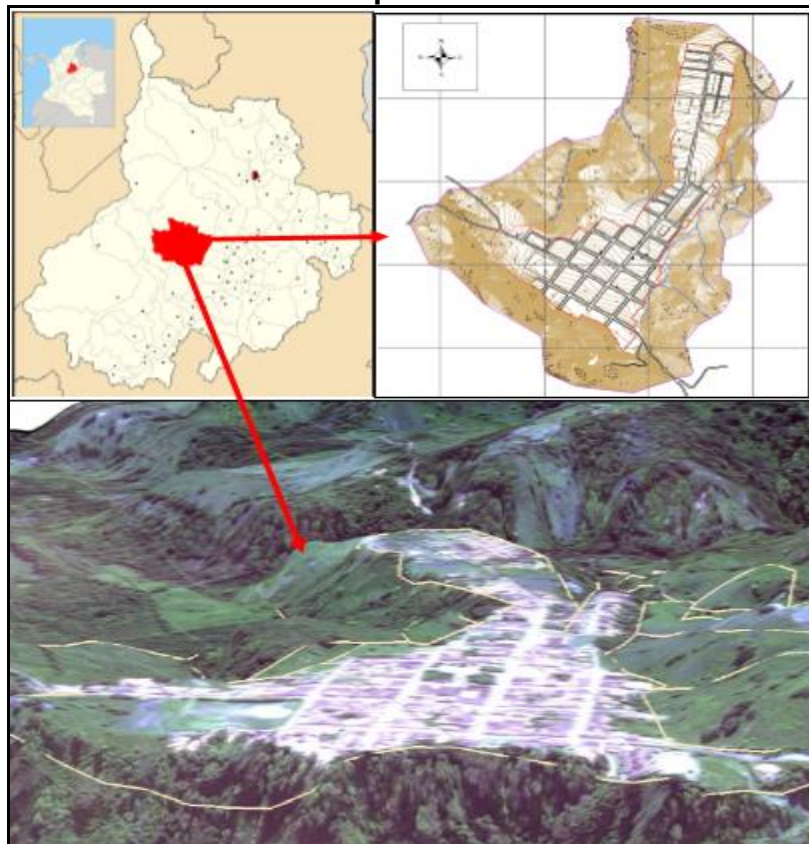
4. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

4.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Con una extensión de 94.015 hectáreas, de las cuales 93.988 corresponden al área rural y 27 al área urbana; el municipio del Carmen, se encuentra localizado en la provincia de Mares, limita por el norte con el Municipio de San Vicente; por el sur y occidente con Simacota y por el oriente con los municipios de Galán y el Hato.

Sin embargo este estudio fue realizado en el área correspondiente al casco urbano municipal, e integra de manera especial las áreas periféricas aledañas a este; al considerarse de importancia especial, por cuanto ofrecen valores ambientales agregados a la zona de estudio.

Figura 2. Plano Localización Municipio del Carmen de Chucuri



Fuente. ALICON & ING S.A.S.

4.2. GEOLOGÍA GENERAL CASCO URBANO Y ZONAS ALEDAÑAS AL PERÍMETRO URBANO

El casco urbano del Municipio de El Carmen de Chucuri se encuentra geológicamente sobre una ladera estructural conformada por los materiales de la Formación Simití que corresponden a una sucesión de lodolitas de color gris oscuro a negro fisil, ligeramente calcáreas y con evidencia de fósiles, intercaladas con cuarzo areniscas de grano grueso a medio, bien calibrada, de color blanco a amarillo claro, limitando hacia el E con el Caño Miralindo y hacia el W con el Caño 1. Estos caños son límites naturales entre el casco urbano del Municipio de El Carmen de Chucuri y las zonas de bosque presentes en la región. Hacia el sector E con límites del caño Miralindo predominan laderas moderadas de suelo residual evidenciando nacientes, aljibes y drenajes de agua; la presencia de algunos árboles nativos y bosques primarios; sobre laderas que se caracterizan por ser muy inclinadas.

4.3. UNIDADES CLIMÁTICAS

En el año de 1915, Richard Lang estableció una clasificación climática basada en la relación obtenida al dividir la precipitación anual (p, en mm) por la temperatura media anual (t, en °C); este cociente se llama también índice de efectividad de la precipitación o Factor de Lluvia de Caldas-Lang.³

Tabla 3. Unidades Climáticas Según Caldas – Lang

COCIENTE P/T	CLASE DE CLIMA
0 - 20.0	Desértico
20.1 - 40.0	Árido
40.1 - 60.0	Semiárido
60.1 - 100.0	Semi - húmedo
100.1 - 160.0	Húmedo
MAYOR A 160	Súper - húmedo

Fuente. Caldas – Lang (1915)

El Procedimiento para determinar los climas según Caldas –Lang sigue el siguiente proceso:

- Se traslapan los mapas de isotermas e isoyetas.
- Se calcula el cociente P/T y se establece la clase de clima según tabla anterior.

³ LANG. Richard. Clasificación Climática. 1915

- La primera palabra de la unidad climática está dada por el piso térmico correspondiente y la segunda la clase de clima establecida según el cociente P/T.

De acuerdo a este método el municipio del Carmen posee 6 unidades climáticas ubicadas dentro del rango de clima húmedo; e identificadas así:

Tabla 4. Unidades Climáticas del Municipio del Carmen

UNIDADES CLIMATICAS RANGO CLIMA HUMEDO	TIPOS CLIMATICOS	DESCRIPCION
	Clima Cálido Húmedo	En la mayor parte del Bajo Carmen, parte sur central de Municipio y cerro de los andes; con precipitación entre 2700-3000mm; T° de 24°-28°C.
	Clima Cálido Semihúmedo	Parte Noroccidental, central y una parte de la región Nororiental del municipio, incluye el casco urbano; precipitación entre 2280-2700mm; T° de 24°-28°C. Unidad climática con mayor extensión en el Municipio.
	Clima Templado Húmedo	Parte Oriental del municipio de Norte a Sur en la cima del cerro de los andes; precipitación entre 2250-3000mm; T° DE 23°-17°C.
	Clima Templado Super-húmedo	En pequeños sectores de las veredas la Victoria y la Belleza; precipitación superior a los 2800mm; T° 19°-17°C.
	Clima Frio Húmedo	Zona aledaña a la Serranía de los Yariguies entre veredas Vergel, Palo Blanco y Delicias Alto; precipitación entre 2250-2700mm; T° 17°-15°C.
	Clima Frio Súper húmedo	En la Serranía de los Yariguies; precipitaciones entre 2250-3000mm; T° 15°-10° C.

Fuente. EOT tomada y modificada por ALICON & ING S.A.S

4.4 RECURSO HÍDRICO

Este Municipio cuenta con una extensa red hídrica que alimenta dos grandes cuencas: Río Opón y Río Sogamoso.

Tabla 5. Red Hídrica Del Municipio Del Carmen

RED HIDRICA DEL MUNICIPIO DEL CARMEN			
CUENCA RIO OPON	SUBCUENCA RIO LA COLORADA (Q. Vizcaina, Caño Florencio, Q. La Arenosa y Caño Muerto).	MICROCUENCA RIO FUEGO	Sus principales afluentes son: Caño Lajas, Caño Doradas, Caño Rojo. Caño Pájaro Verde, Caño Santuario, Caño El Papayo y Caño Luna.
	SUBCUENCA RIO CASCAJALES (Q. Playitas, Q. Sardina, Q. Villaquira, Caño Moscas, Caño Las Flores, Caño Caracol, Caño Hotel y Caño Pato)	MICROCUENCA RIO SUCIO	Sus principales afluentes son: Quebrada Bolales, Quebrada del Salto, Quebrada La Pitala, Caño Carbonera, Quebrada Agua Blanca, Caño Los Tanques y Caño Las Bandas
		MICROCUENCA RIO VERGELANO	Su principal afluente es el Rio Honduras
	SUBCUENCA RIO OPONCITO (Q. Cristalina, Q. Oso, Q. Engaño, Q. Consuelo, Q. Marranera, Q. Venados y Q. Aguas Blancas.)	MICROCUENCA LAS ARRUGAS	Se alimenta de caños dentro de los cuales sobresalen: Caño Arenoso, Caño Mira, Caño Hondo, Caño Pato, Caño del Aceite.
CUENCA DEL RIO	SUBCUENCA DEL RIO CHUCURI	MICROCUENCA Q. SAN GUILLERMINA	Todas las Quebradas que atraviesan la Vereda Tambo redondo alimentan esta microcuenca y algunos drenajes de la Vereda La Bodega.

Fuente. EOT tomada y modificada por ALICON & ING S.A.S

Figura 3. Red Hídrica del Municipio del Carmen de Chucuri

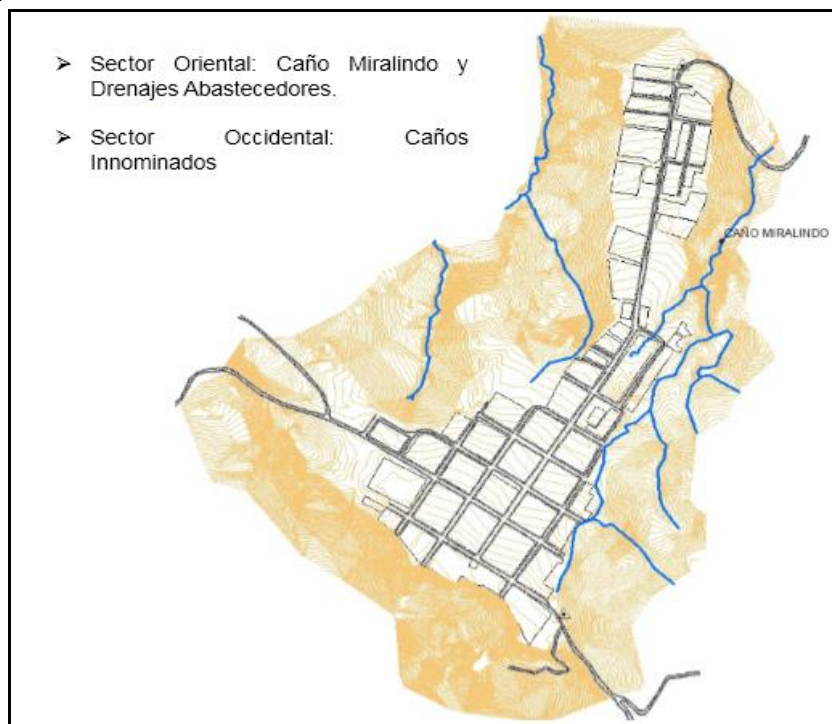


Fuente. EOT Municipal 2002

En el área de estudio que integra el casco urbano del Municipio del Carmen y las zonas de borde sobre el perímetro urbano, se pueden apreciar una serie de drenajes naturales que discurren por los cerros ubicados hacia el costado oriente; algunos de estos drenajes surten el cauce del Caño Miralindo que transcurre por las zona oriental baja demarcando el perímetro urbano de esta municipalidad y sirviendo de frontera entre lo urbano y lo rural.

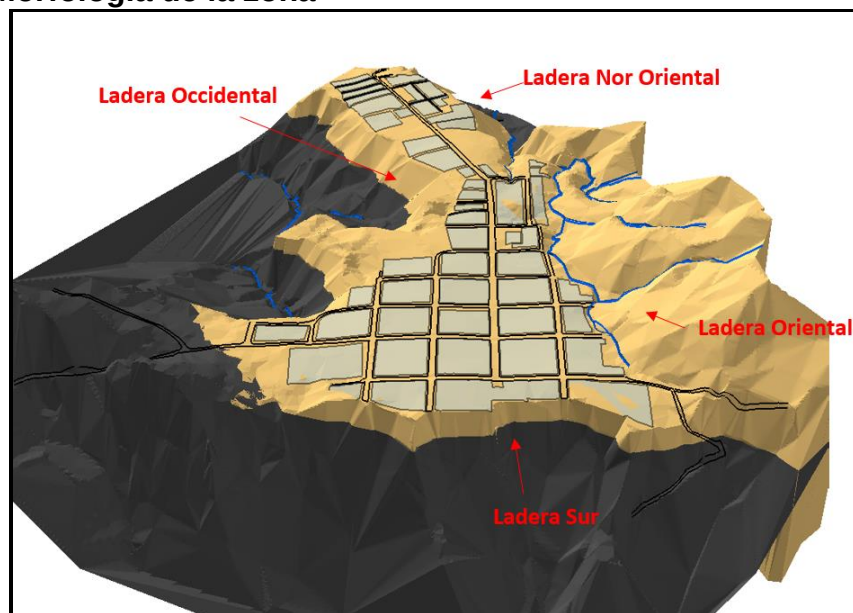
Sobre el costado occidente de la municipalidad se encuentra un drenaje que posee una significancia especial, dada su condición de ubicación y su integración hacia la zona de bosque que se referencia sobre el mismo sector.

Figura 4. Red de Drenajes dentro del casco Urbano del Municipio del Carmen de Chucuri



Fuente. ALICON & ING S.A.S

Figura 5. Morfología de la zona



Fuente. ALICON & ING S.A.S

5. ANALISIS MULTITEMPORAL DE COBERTURA VEGETAL Y PROCESOS DE EXPANSION DEL MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURI

A manera de antecedente se desea efectuar un análisis multitemporal a fin de determinar de una forma simple los cambios en las coberturas y los procesos de expansión urbana, mediante un análisis en el tiempo del área de estudio; identificando los cambios que se han sucedido; a través de imágenes de satélite correspondientes al año 2009 y 2012 y haciendo un comparativo con lo evidenciado a través de las visitas de campo efectuadas a estas zonas durante el año 2014.

Figura 6. Fotografía Aérea del municipio del Carmen de Chucuri Año 2009.



Fuente. Google Earth.2009

Figura 7. Fotografía Aérea del municipio del Carmen de Chucuri Año 2012



Fuente. Procalculo Prosis 2012

Figura 8. Cobertura Vegetal identificada en visita de campo año 2014



Fuente. ALICON & ING S.A.S

5.1 COMPARATIVO DE LAS IMÁGENES 2009 - 2012 Y VISITA DE CAMPO 2014

Se efectúa la observación de las imágenes, de tal manera que podamos identificar la cobertura vegetal existente en cada uno de los sectores y la forma de expansión; de igual manera al no poseer una imagen del año 2014, utilizamos la información recolectada a través de las visitas de campo efectuadas a cada sector de la zona de estudio y la clasificación obtenida de la cobertura vegetal producto de este estudio; para determinar los cambios de cobertura y de los procesos de urbanismo que condensamos a continuación mediante tabla No 5.

Tabla 6. Cuadro Comparativo Análisis Multitemporal

COMPARATIVO IMÁGENES 2009-2012 VRS HALLAZGOS 2014				
VARIABLES	SECTOR	IMAGEN 2009	IMAGEN 2012	VISITA DE CAMPO 2014
C O B E R T U R A V E G E T A L	SUR	Área de escarpe su cobertura está compuesta por pequeñas áreas de bosque natural, rastrojos y zonas sin vegetación.	El área de escarpe presenta zonas intervenidas para establecimiento de cultivos. Se observa cambio en las zonas de bosque por apertura a cultivos; se mantienen pequeñas conglomeraciones de árboles, especialmente sobre el borde del talud	Las zonas de cultivos se encuentran en combinación con espacios naturales; se observó el establecimiento de cultivos como yuca y plátano. Pequeñas asociaciones de árboles con especies como cedro, ortigo, yarumo, higuerón, almendro, moncoro. El sector presenta afectación constante por tala. Esta zona corresponde a un Área de Cultivos con Espacios Naturales(AC-EN)
	ORIENTAL	Sobre esta área se observan afloramientos y el caño Miralindo que discurre bordeando el tejido urbano. El 80% de la zona está cubierta por pastos. Hacia el nororiente se observa bosque natural característico de drenaje. Los drenajes poseen poca cobertura.	Se mantiene la cobertura de pastos como unidad principal en esta zona. Se mantiene la zona boscosa del sector nor-oriental. Sobre la franja protectora de caño Miralindo se observan comunidades de árboles aunque no en grandes proporciones. Algunas áreas de bosque protector sobre los drenajes de la zona.	Esta zona debe su cambio de cobertura vegetal a las actividades de pastoreo intensivo. Las zonas de afloramiento han perdido en un gran porcentaje su cobertura vegetal quedando expuestas a semovientes. La franja de bosque se ha disminuido considerablemente solo se mantiene un pequeño relicto frente a las instalaciones del cementerio, con especies como: cedro, ortigo, yarumo, higuerón, almendro, moncoro. Se presentan talas constantes sobre la franja protectora del caño Miralindo. Esta área corresponde a Áreas Periféricas a Nacimientos y Áreas Forestales Protectoras de Cursos de Agua.(APN-AFPCA)

COMPARATIVO IMÁGENES 2009-2012 VRS HALLAZGOS 2014				
VARIABLES	SECTOR	IMAGEN 2009	IMAGEN 2012	VISITA DE CAMPO 2014
	OCCIDENTA L	La zona presenta dos afloramientos con algo de cobertura vegetal en su franja protectora. Se evidencia la apertura del bosque para constitución de pastos Algunas áreas de bosque abierto.	Se observa con mejor detalle la apertura de esta zona para constitución de pastos. Cobertura con bajas proporciones sobre los dos afloramientos del sector.	Esta zona se encuentra en proceso de recuperación de su cobertura vegetal, encontrándose una vegetación compuesta por arbustos y enredaderas y algunas comunidades de árboles como cedro, guamo, anaco, tabaquillo guacharaco, polvillo, moncoro, ortigo. Esta zona Corresponde a Áreas de Bosques Protectores. (ABP).
E X P A N S I O N	Se observa un tejido continuo donde las viviendas están condensadas en manzanas que conforman 4 calles y 3 carreras. Edificaciones sin aislamiento de las áreas de escarpe. El tejido urbano presenta discontinuidad al no tener conectividad con las edificaciones construidas sobre la zona norte; presentando áreas de pastos. El proceso de expansión sobre el sector occidental y oriental ha tomado sectores correspondientes a la franja protectora de las corrientes alojadas en estas zonas.	Los tejidos urbanos se observan un poco más densificados; sin embargo prevalece la discontinuidad entre estos por áreas de pastos. Los procesos de expansión sobre la ladera sur y costados oriental y occidental siguen ejerciendo presiones sobre estas zonas de ecosistemas estratégicos.	Todavía se evidencia la falta de conectividad entre los tejidos urbanos. Los procesos de expansión urbana no toman en cuenta la protección de áreas constituidos como ecosistemas estratégicos. Se observa la afectación directa sobre las franjas protectoras de las corrientes del costado oriental y occidental. Las edificaciones están ejerciendo gran presiones sobre las ares de corona de taludes.	

Fuente. ALICON & ING S.A.S

5.2. SUPERPOSICIÓN DE IMÁGENES

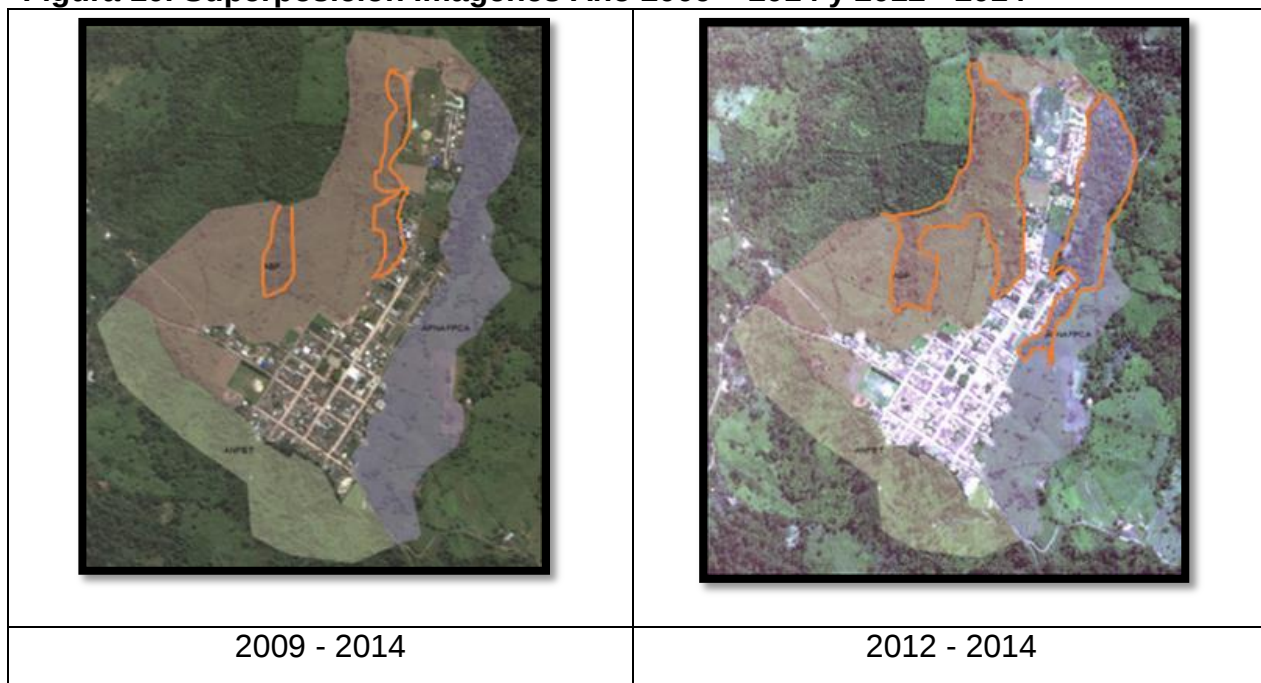
A partir de las imágenes se efectuó la superposición de estas así: 2009 con imagen 2012; luego la imagen 2009 con el plano de coberturas identificadas para el año 2014 en la zona de estudio a través de las visitas de campo; el mismo procedimiento se efectuó con la imagen 2012. Seguidamente las dos imágenes sobrepuestas y la cobertura identificada en 2014.

Figura 9. Superposición Imágenes Año 2009- 2012



Fuente. Google Earth 2009 / Procalculo Prosis 2012

Figura 10. Superposición Imágenes Año 2009 – 2014 y 2012 - 2014



Fuente. ALICON & ING S.AS. 2014

Figura 11. Superposición Imágenes Año 2009 – 2012 Cobertura 2014



Fuente. ALICON & ING S.AS.

De acuerdo con las áreas de cobertura definidas en visita de campo del año 2014; se efectuó la observación de las imágenes de tal manera que podamos conocer los cambios en las coberturas y las afectaciones que los procesos de expansión han venido generando sobre estas. Encontramos lo siguiente:

Tabla 7. Cuadro comparativo análisis multitemporal

RESULTADOS MULTITEMPORAL			
VARIABLES	IMAGEN 2009-2012	IMAGEN 2012-COBERTURA 2014	CLASIFICACION DE AREAS 2014
C O B E R T U R A S	En cuanto a coberturas se puede observar que esta zona en 2009 mostraba intervención para expansión de actividad pecuaria; para el año 2012 se observa recuperación y aumento de cobertura sobre algunos segmentos en esta área. De igual manera se observa la disminución de las comunidades de árboles para establecimiento de áreas dispersas de cultivos.	En 2012 se presenta el aumento de la cobertura del área occidental; la clasificación de coberturas para el año 2014 nos muestra que esta zona se ha venido recuperando gracias a que no ha vuelto a ser intervenida, logrando el establecimiento de vegetación secundaria alta con posibilidad de volver a ser un bosque protector. La zona sur sin embargo, muestra más afectación de la observada para el año 2012; la pérdida de sus comunidades arbóreas por el establecimiento de cultivos de pan coger como yuca y plátano. La zona oriental presenta disminución de su cobertura a razón de la actividad ganadera y los procesos de expansión; para 2014 se observaron talas sobre estas zonas para establecimiento de pastos.	La clasificación de estas áreas de acuerdo a sus características observadas en visitas de campo: Sector Oriental: área periféricas a nacimientos y áreas forestales protectoras de cursos de agua. Sector Occidental: Área de bosque protector. Sector Sur: Área de protección de pie y borde de talud. Estas áreas deben integrarse en procesos de manejo y recuperación.
E X P A N S I O N	En cuanto a procesos de expansión vemos en ambos periodos de tiempo que el tejido urbano presenta conectividad y densificación en el costado sur del Municipio, sobre la zona norte se muestran edificaciones aisladas ejerciendo dispersión en el urbanismo. Para el año 2012 se observa el crecimiento de urbanismo hacia los costados oriental y occidental ejerciendo presión más significativa sobre las zonas de recursos hídricos del lugar.	Los procesos de expansión sobre la zona oriental y occidental han dado lugar a la toma de franjas protectoras de las dos corrientes que bordean el casco urbano. De igual manera el desarrollo descargas de múltiples vertimientos sobre su curso. Esta zona debe ser manejada de acuerdo a su característica de albergue de cuerpos de agua y bosques protectores	

Fuente. ALICON & ING S.AS

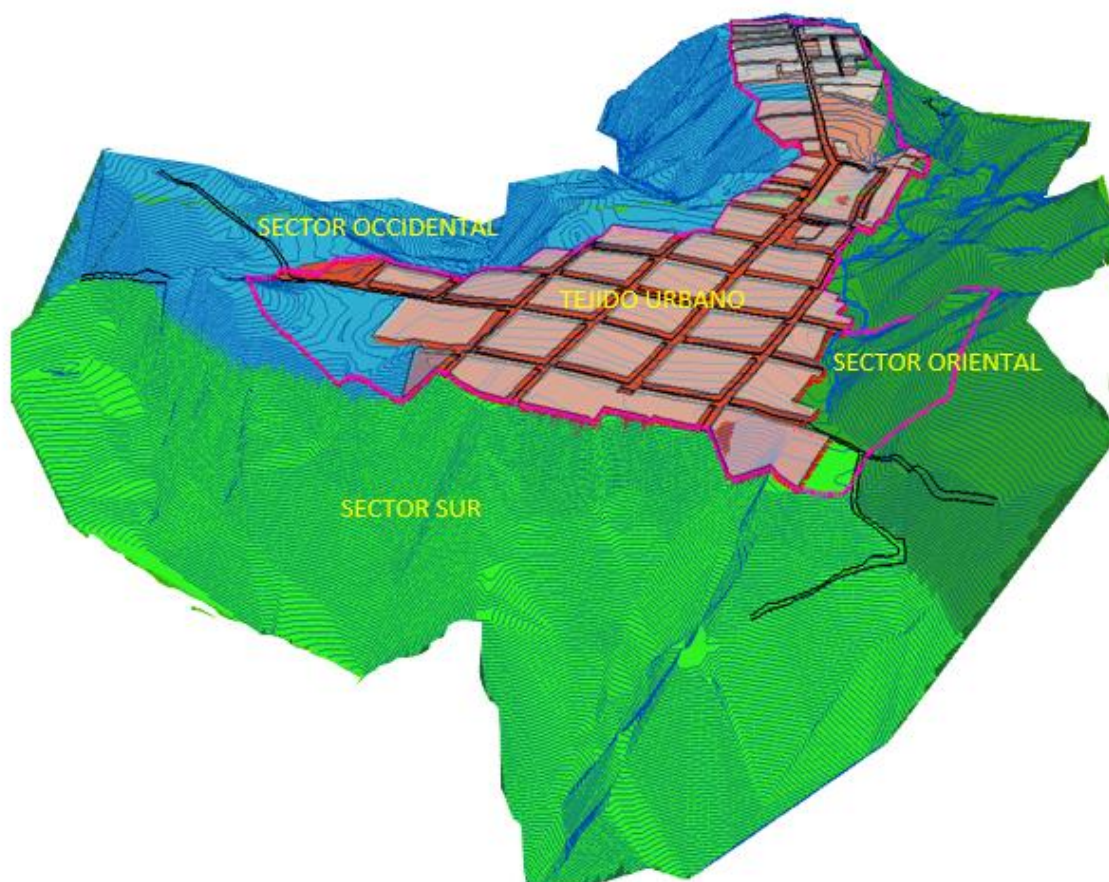
Se puede concluir según el análisis multitemporal realizado lo siguiente:

- La Zona de estudio ha venido mostrando cambios progresivos en cuanto a la composición de la cobertura vegetal y el proceso de expansión urbana; estos cambios se ven reflejados en la apropiación de zonas con características específicas que las hacen zonas de protección ambiental. La imagen 2009-2012 establece diferencia específica en cuanto a coberturas en el sector occidental, se observa la recuperación progresiva de vegetación constituyéndose en una vegetación secundaria alta; así mismo en la visita efectuada para el año 2014 vemos que esta zona puede volver a constituirse en un bosque protector; si se integran programas de recuperación de especies vegetales.
- La zona Sur en cambio ha perdido notablemente su cobertura; si observamos la imagen del 2012 se ve el aumento de la actividad agrícola, esta actividad en 2014 se sigue ejerciendo identificándose numerosos cultivos de plátano y yuca. Este sector debe integrarse como una zona de estricta protección por ser un escarpe natural, al cual se le debe dar la condición de zona de protección por borde y pie de talud.
- La zona oriental para el año 2012 involucra ampliación urbana; esta ha tomado áreas pertenecientes a la franja protectora de la corriente Miralindo; para el año 2014 vemos como esta presión ha generado la pérdida de la poca cobertura vegetal que existía sobre esta corriente sobre el tramo comprendido entre su zona de afloramiento, hasta la infraestructura de la plaza de mercado de la localidad.
- La zona de bosque ripario localizado sobre el sector nor-oriental se ha venido conservando a través de los dos periodos de tiempo; este grado de conservación se debe a su condición topográfica; sin embargo esta zona se ve afectada por el recibo constante de las aguas contaminadas por vertimientos del caño Miralindo y los vertimientos de la actividad ejercida por la Planta de beneficio de animales de abasto público.
- Una imagen de la zona de estudio del año 2014; habría logrado captar los cambios que han venido sucediendo sobre estos sectores, ya que en las visitas efectuadas para este año se evidencia que la afectación sobre estas zonas es mayor.

6. COBERTURA DE TIERRA CASCO URBANO Y ZONAS ALEDAÑAS AL MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURI

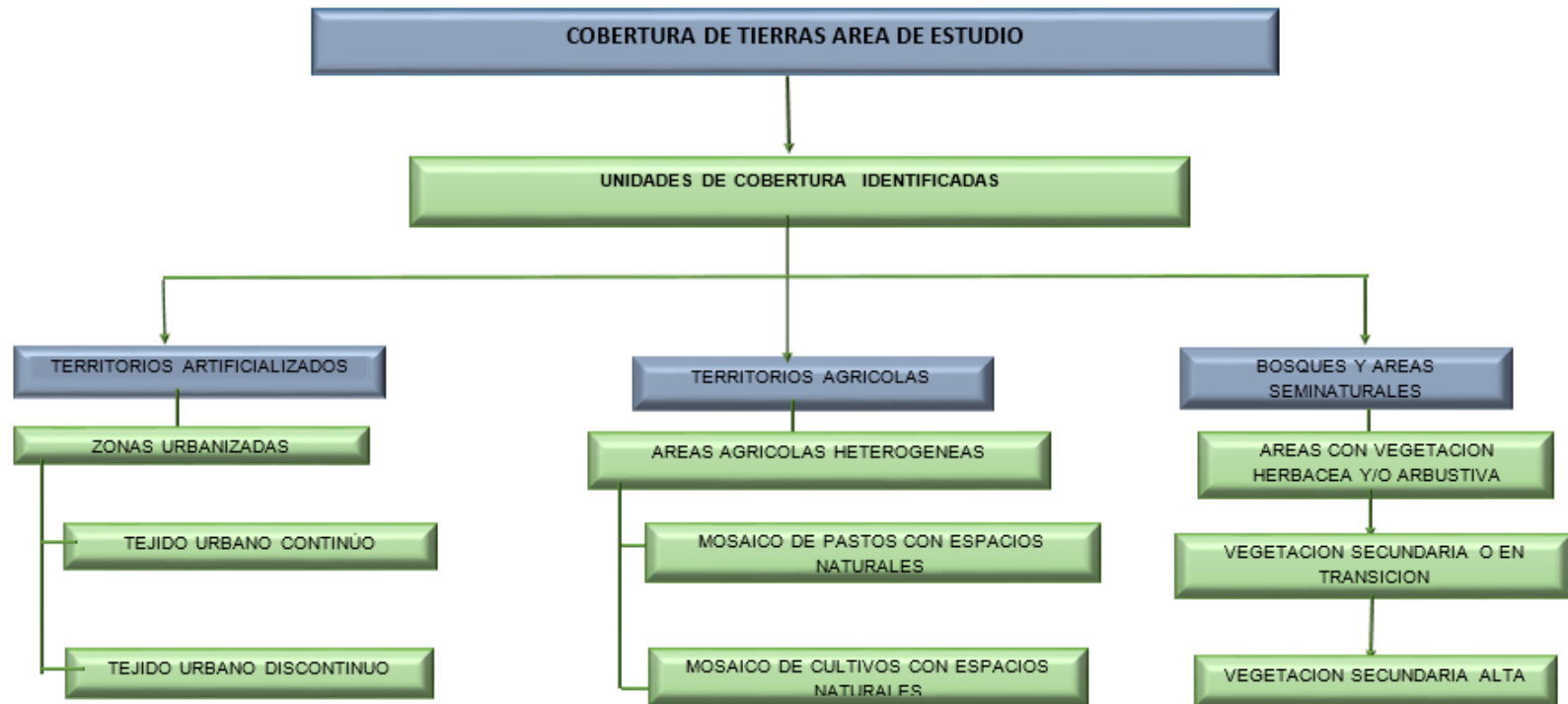
Este capítulo hace alusión a los resultados obtenidos, en el levantamiento de la cobertura vegetal encontrada actualmente en el casco urbano del Municipio del Carmen; e integra las zonas perimetrales colindantes con el casco urbano. Cabe anotar que para efectos de detallar la cobertura vegetal de las zonas perimetrales, fue necesario adaptar y ajustar la metodología e integrar en el documento la descripción de estas zonas, de tal manera que podamos mostrar en detalle, el estado de estos sitios y podamos obtener una definición espacial precisa debido a la alta presión a la que se han visto sometidas estas áreas.

Figura 12. Area para Identificación de la Cobertura



Fuente. ALICON & ING S.A.S

Figura 13. Metodología CORINE para cobertura de tierras.



Fuente. CORINE tomada y modificada por ALICON & ING. S.A.S.

6.1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS

6.1.1 Tejido Urbano Continuo. En el Municipio del Carmen de Chucuri el Tejido Urbano Continuo se encuentra inmerso dentro de áreas que poseen condiciones ambientales que le dan al casco urbano valores ambientales agregados.

Esta cobertura posee una extensión de 15.46ha este tejido integra la red de viviendas, estructuradas por manzanas, delimitadas por una red vial de cinco calles y cinco carreras; también incluye infraestructuras de significancia como son el parque principal, colegio, áreas de recreación, plaza de mercado; es decir, todas aquellas estructuras esenciales para el funcionamiento del ente municipal.

En la visita de campo se puede apreciar que este tejido se caracteriza por poseer edificaciones construidas por medio de muros de mampostería confinada (muros en mampostería enmarcados por vigas y columnas de amarre) entre 1 y 2 pisos tipo B3, los cuales están diseñados para soportar las losas y techos, además de su propio peso y resistir las fuerzas horizontales causadas por movimientos sísmicos o las fuerzas del viento.

También se encontraron viviendas autoconstruidas con muros de mampostería no confinada tipo B2, debido a que su estructura no presenta refuerzo con columnas ni vigas de confinamiento.

Cabe anotar que la forma de expansión urbana no está debidamente planificada; por lo que se puede detallar la apropiación incorrecta de los espacios de relevancia ambiental, devastando los valores ambientales de estas zonas, a través de su ocupación con construcciones de deficiente categoría técnica.

En conclusión el Municipio no ha efectuado una apropiación eficiente del espacio, expandiéndose hacia áreas que contribuirían de una mejor manera a mantener las coberturas naturales y evitar la degradación ambiental de la zona.

Figura 14. Tejido Urbano Continúo



Fuente. ALICON & ING. S.A.S.

Figura 15. Tejido Urbano Continúo



Fuente. ALICON & ING. S.A.S.

6.1.2 Tejido Urbano Discontinuo. Esta cobertura se ubica sobre la zona Norte del municipio y corresponde a una extensión de: 5.13ha donde se puede apreciar un condensado de edificaciones construidas de manera discontinua, zonas con cobertura vegetal compuesta principalmente por pastos; incluye red vial compuesta por la carrera 2 y 3 y edificaciones con la nueva nomenclatura instaurada para el Municipio.

También integra el cementerio municipal, la planta de beneficio de animales de abasto público y polideportivo.

Figura 16. Tejido Urbano Discontinuo



Fuente. ALICON & ING. S.A.S.

6.2. TERRITORIOS AGRICOLAS

6.2.1. Áreas Agrícolas Heterogéneas. En el municipio del Carmen de Chucuri se identificaron dos zonas Agrícolas Heterogéneas las cuales se explican a continuación.

6.2.1.1. Mosaico de Pastos con Espacios Naturales: Esta cobertura vegetal se encuentra ubicada bordeando el costado oriental del perímetro, marcando la barrera a la expansión urbana; comprende una extensión de 21.45 ha; con pendientes que van desde el 20% hasta zonas de más de 40%. Su vegetación corresponde primordialmente a cobertura de pastos en un 80%, que son producto de intervención antrópica, con el único objetivo de establecer zonas de pastoreo intensivo. Los espacios naturales ocupan un 20% del lugar y lo conforma un relicto de bosque natural ubicado sobre la zona de ladera contigua al caño Miralindo y sus drenajes abastecedores; que debido a sus características biofísicas permanecen en estado casi natural.

Las especies más representativas de la zona son: cedro, ortigo, yarumo, higuerón, almendro, manchador, jalapo, moncoro; además de rastros naturales presentes por procesos naturales de sucesión vegetal, debido al contacto directo con la población.

Tabla 8. Especies representativas zona oriental

ESPECIES MAS REPRESENTATIVAS DE ESTA CATEGORIA		
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
CEDRO	<i>Cedrela Odorata</i>	MELIACEAE
ORTIGO	<i>Urtica dioca</i>	URTICACEAE
YARUMO	<i>Cecropia spp</i>	CECROPIACEAE
HIGUERON	<i>Ficus gigantosyce</i>	MORACEAE
ALMENDRO	<i>Terminalia catappa</i>	COMBROTACEAE
MANCHADOR	<i>Pteridium sp</i>	PTERIDACEAE
JALAPO	<i>Albizzia carbonaria</i>	MIMOSACEAE
MONCORO	<i>Cordia alliodora</i>	BORAGINACEA

Fuente. ALICON & ING. S.A.S.

Figura 17. Especies forestales encontradas en el municipio del Carmen de Chucuri



Fuente. ALICON & ING. S.A.S.

Figura 18. Áreas Agrícolas encontradas en la zona oriental del municipio



Fuente. ALICON & ING. S.A.S.

6.2.1.2. Mosaico de Cultivos con Espacios Naturales: La zona sur constituida por un escarpe estructural, comprende una extensión de 13.69 ha, con pendientes mayores al 75%; se convierte en una zona de susceptibilidad, debido a procesos antropogénicos, deforestación, litología de materiales y morfología.

Se caracteriza por haber tenido mayor contacto con la comunidad, ejerciendo predación y conllevando a la pérdida de la diversidad biológica.

Las superficies ocupadas por cultivos, como la yuca y plátano se encuentran en combinación con espacios naturales y por lo tanto no se puede sectorizar de manera independiente su cobertura vegetal; dificultando su diferenciación.

Los espacios naturales están conformados por pequeñas comunidades de árboles, algunos de estos pertenecientes a la vegetación primaria y otras comunidades de vegetación secundaria o en transición.

Las especies más representativas de este sector son: Galapo, moncoro, abarco, cedro, manchador y guacharaco.

Tabla 9. Especies representativas zona sur

ESPECIES MAS REPRESENTATIVAS DE ESTA CATEGORIA		
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
GALAPO	<i>Albizzia carbonaria</i>	MIMOSACEAE
MONCORO	<i>Cordia alliodora</i>	BORAGINACEA
CEDRO	<i>Cedrela Odorata</i>	MELIACEAE
MANCHADOR	<i>Pteridium sp</i>	PTERIDACEAE
ABARCO	<i>Cariniana pyriformis</i>	LECYTHIDA
GUACHARACO	<i>Cupania cinerea</i>	SAPINDACEAE
YARUMO	<i>Cecropia spp</i>	CECROPIACEAE

Fuente. ALICON & ING. S.A.S.

Figura 19. Especies Forestales presentes en la zona sur del municipio del Carmen de Chucuri



Fuente. ALICON & ING. S.A.S.

Figura 20. Áreas Agrícolas encontradas en la zona sur del Municipio



Fuente. ALICON & ING. S.A.S.

6.3. BOSQUES Y AREAS SEMINATURALES (ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEA Y/O ARBUSTIVA)

6.3.1. Vegetación Secundaria Alta. Esta unidad de cobertura de tierras se encuentra localizada a lo largo del costado occidente del Municipio; cuenta con una extensión de 27.83ha.

Se puede apreciar vegetación arbórea con dosel irregular y gran presencia de arbustos y enredaderas; esta cobertura es producto de la deforestación de la vegetación primaria, con el objetivo de establecer zonas para pastoreo, que debido a la morfología del terreno no permitieron la actividad; por lo cual lleva aproximadamente de 6-8 años sin intervención, lo que ha logrado el establecimiento de pequeñas comunidades de árboles con especies como: cedro, guamo, anaco, tabaquillo, higuerón, guacharaco, polvillo, moncoro, manzanillo, ortigo, papayuelo.

Tabla 10. Especies representativas zona occidental

ESPECIES MAS REPRESENTATIVAS DE ESTA CATEGORIA		
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
CEDRO	<i>Cedrela spp</i>	MELIACEAE
GUAMO	<i>Inga spp</i>	FABACEAE
ANACO	<i>Anemia sp</i>	SCHIZAEACEAE
TABAQUILLO	<i>Iseria sp</i>	RUBIACEAE
HIGUERON	<i>Ficus glabrata</i>	ARALIACEAE
GUACHARACO	<i>Cupania cinerea</i>	SAPINDACEAE
POLVILLO	<i>Tabebuia serratifolia</i>	BIGNONIACEAE
MONCORO	<i>Cordia alliodora</i>	BORAGINACEA
MANZANILLO	<i>Toxicodendrum striatum</i>	ANACARDIACEAE
ORTIGO	<i>Urtica dioica</i>	URTICACEAE
PAPAYUELO	<i>Vasconcellea pubescens</i>	CARICACEAE
JALAPO	<i>Albizzia carbonaria</i>	MIMOSACEAE

Fuente. ALICON & ING. S.A.S.

Figura 21. Especies Forestales presentes en la zona occidental



Fuente. ALICON & ING. S.A.S.

Figura 22. Áreas de Bosques y seminaturales en la zona occidental



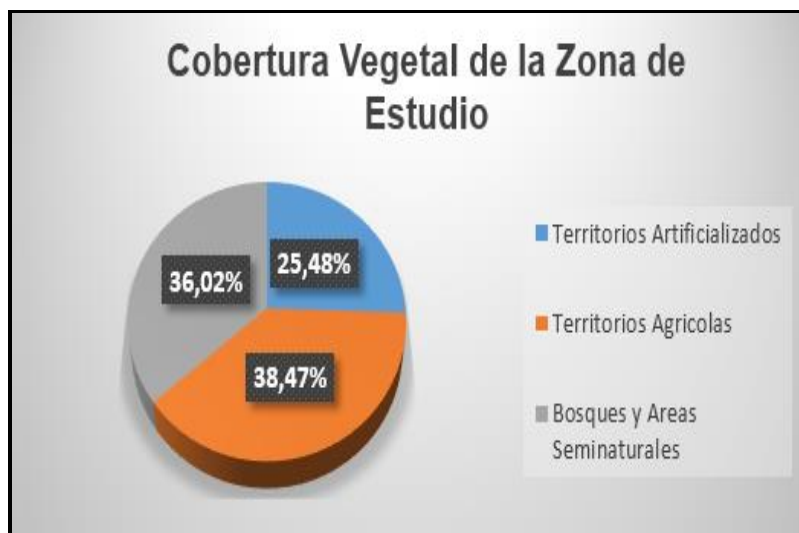
Fuente. ALICON & ING. S.A.S.

Tabla 11. Áreas de cobertura de tierra integrada al estudio

UNIDADES DE COBERTURA DE TIERRA EN EL MUNICIPIO DEL CARMEN			AREAS		COBERTURA
CATEGORIA	SUBCATEGORIA	COBERTURA EXISTENTE	AREA PARCIAL (Ha)	AREA TOTAL (Ha)	%
Territorios artificializados	Zonas urbanizadas	Tejido urbano continuo	15.46	20.59	18.50
		Tejido urbano discontinuo	5.13		6.13
Territorios agrícolas	Áreas Agrícolas Heterogéneas	Mosaico de pastos con espacios naturales.	21.45	35.14	25.67
		Mosaico de cultivos con espacios naturales.	13.69		16.38
Bosques y áreas seminaturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Vegetación secundaria o en transición(vegetación secundaria alta)	27.83	27.83	33.30
AREA CARACTERIZADA				83.56ha	100%

Fuente. ALICON & ING. S.A.S.

Figura 23. Cobertura de Tierras del casco urbano del municipio del Carmen de Chucuri



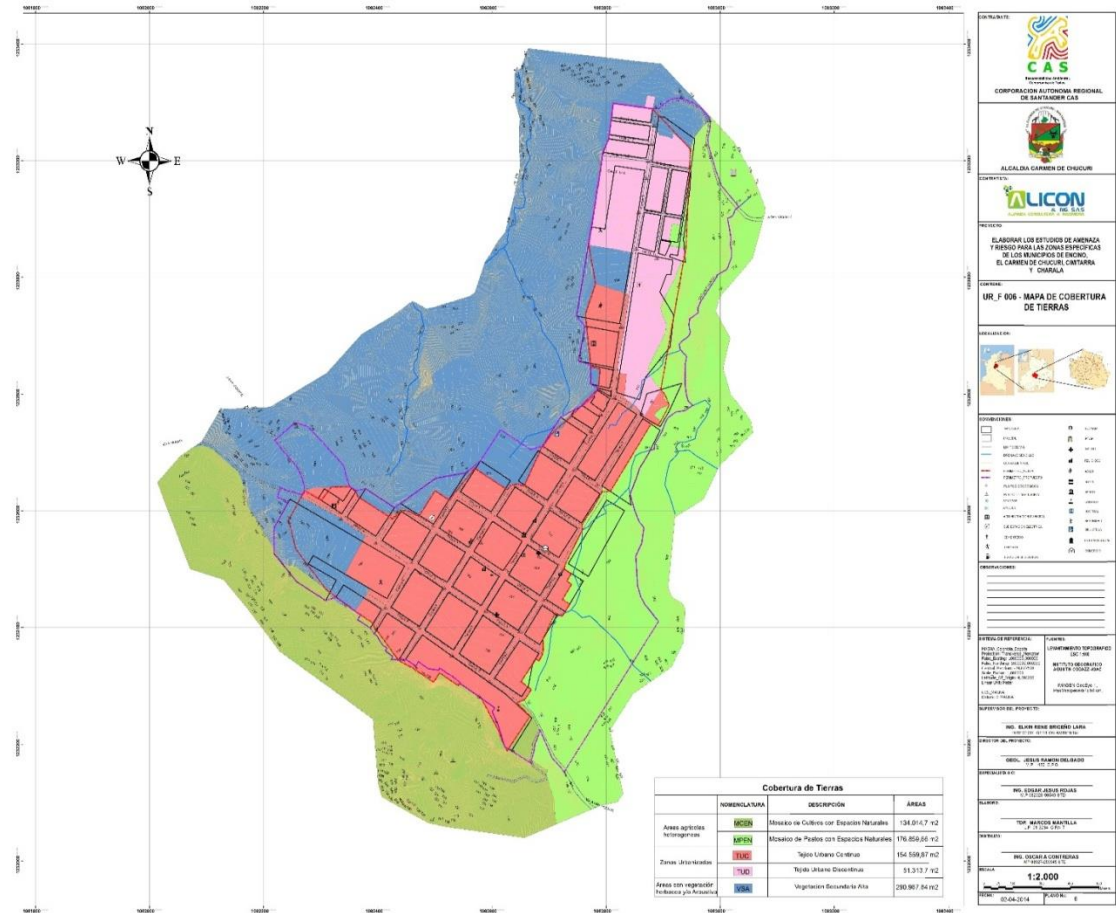
Fuente. ALICON & ING. S.A.S.

En la gráfica podemos detallar los porcentajes de unidades de cobertura de tierra encontradas en la zona de estudio.

- Las unidades de cobertura de tierras encontradas en el casco urbano y zonas aledañas del Municipio del Carmen de Chucuri, se integra en 3 unidades de clasificación de la metodología CORINE correspondientes a: territorios artificializados, territorios agrícolas y bosques y áreas seminaturales.

- La cobertura Territorios Agrícolas corresponde al 38.47% de la zona de estudio esta cobertura integra la zona de talud sur y la zona oriental delimitantes del casco urbano del Municipio. Por su condición de franja delimitante han sufrido diversas y significativas intervenciones, generadas por la presión hacia la expansión urbana y el mantenimiento de las actividades productivas que han conllevado a su pérdida de cobertura natural, cambios en el uso de suelo y contaminación de las fuentes hídricas.
- Sobre el sector oriental se identificó un relicto de bosque como único espacio natural medianamente intervenido que se encuentra sobre la margen oriente con respecto al sentido del cauce del caño Miralindo; su existencia obedece a su condición topográfica siendo la limitante a las presiones en su entorno.
- Los Bosques y Áreas seminaturales con un 36.02 % de la cobertura de tierras corresponde a la zona ubicada sobre la margen occidental cuya característica más importante es ser limitante para este sector de los territorios artificializados; las presiones a las que ha sido sujeto este sector, principalmente por el deseo de expandir la actividad ganadera de la región, han logrado la transformación de la vegetación primaria, por una correspondiente a vegetación secundaria alta compuesta por herbazales y pequeñas comunidades de árboles.
- Los espacios artificializados ocupan el 25.48% del área de estudio podemos distinguir un tejido urbano continuo y discontinuo; este último correspondiente a nuevas edificaciones que se han proyectado para esta zona y que no poseen grado de densificación que les permita dar continuidad y conectarse con las primeras zonas construidas.
- Dentro de las especies arbóreas encontradas en la zona de estudio del Municipio del Carmen se encuentra el cedro que ha sido incluido dentro de la categoría de Peligro de extinción, ya que de acuerdo a los reportes el 60% se localiza en regiones de explotación intensiva; por lo tanto se ha incluido en el Apéndice III del CITES, a partir del 30 de octubre de 2001.

Figura 2. Plano Cobertura de Tierras.



Cobertura de Tierras			
	NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ÁREAS
Areas agricolas heterogeneas	MCEN	Mosaico de Cultivos con Espacios Naturales	4707 m2
	MPEN	Mosaico de Pastos con Espacios Naturales	91646 m2
Zonas Urbanizadas	TUC	Tejido Urbano Continuo	152559 m2
	TUD	Tejido Urbano Discontinuo	51081 m2
Areas con vegetación herbacea y/o Arbustiva	VSA	Vegetación Secundaria Alta	55109 m2

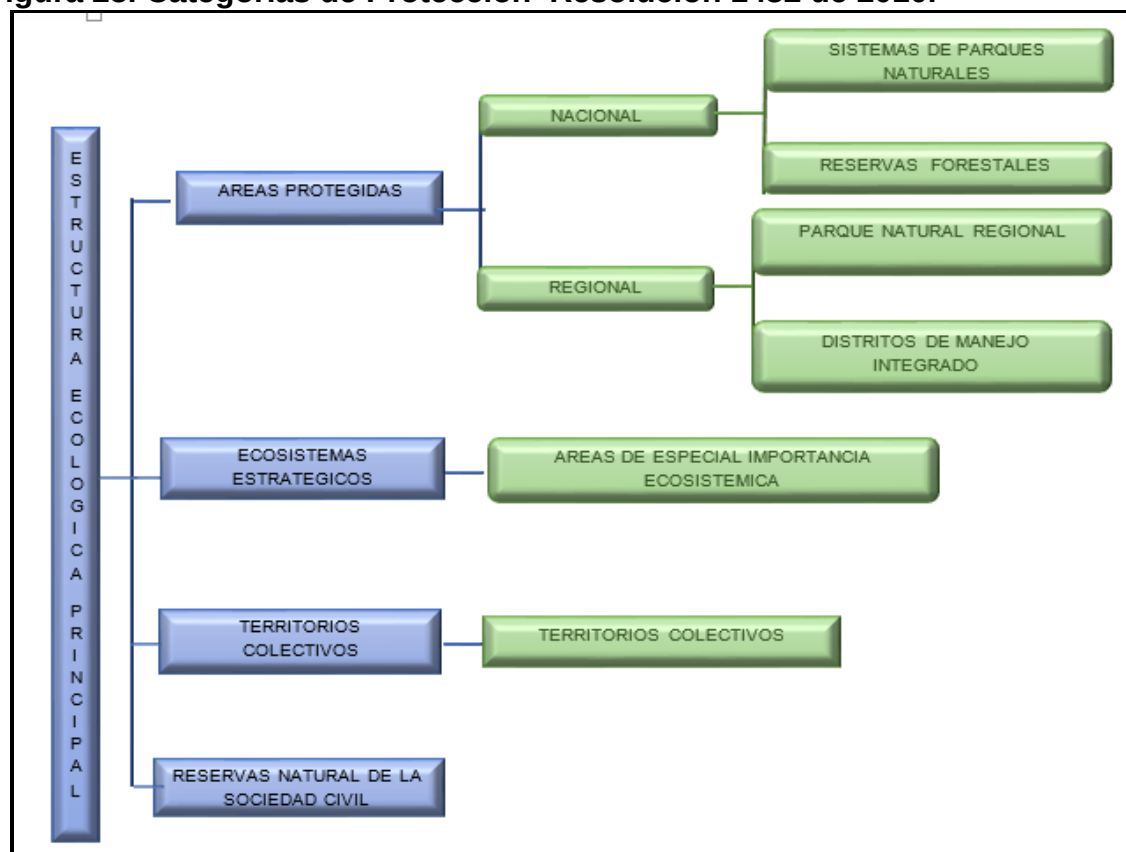
Fuente. ALICON & ING. S.A.S

7. ESTRUCTURA ECOLOGICA PRINCIPAL URBANA

A través de la Resolución 1432 del 13 de Diciembre de 2010; se define la estructura ecológica como: “Conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones”⁴

A partir de este concepto se deben organizar los sistemas urbanos y rurales de tal manera que quede plasmado dentro del Esquema de Ordenamiento Territorial como un eje estructural que define los corredores ambientales para el equilibrio del territorio.

Figura 25. Categorías de Protección Resolución 1432 de 2010.



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

⁴ RESOLUCION 1432 DEL 10 DE DICIEMBRE DE 2010. Determinantes Ambientales. Corporación Autónoma de Santander. CAS

Tabla 12. Marco Legal Estructura Ecológica Urbana

MARCO LEGAL AMBIENTAL	
Decreto Ley 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
Decreto 1449 de 1997	Por lo cual se reglamenta el Decreto 2811 de 1974. Aislamiento de rondas
Ley 388 de 1997	Plan de ordenamiento y suelos de protección
Decreto 1504 de 1998	Espacio público en planes de ordenamiento
Resolución 1432 de 2010	Determinantes ambientales para la elaboración, ajuste, revisión y/o modificación de los Planes de Ordenamiento Territorial.

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

7.1. METODOLOGIA

La estructura ecológica principal Urbana, se dimensionara de acuerdo a lo establecido en la resolución 1432 de 2010 al pertenecer a la jurisdicción de la CAS; y su identificación se hará sobre el territorio que demarca el nuevo perímetro urbano propuesto; sin embargo se tomaran en cuenta la áreas aledañas a este como ecosistemas que ejercen gran influencia en el proceso de desarrollo urbanístico del territorio definido como urbano.

De acuerdo a los hallazgos en la zona de estudio daremos especial significancia al concepto de suelo de protección definida en el Artículo 35 de la Ley 388 de 1997. Según la cual esta categoría de suelo integra valores de crecimiento, densificación y renovación de un territorio y entender las restricciones a la posibilidad de urbanizarse, es decir poner límites y condiciones especiales a la urbanización.

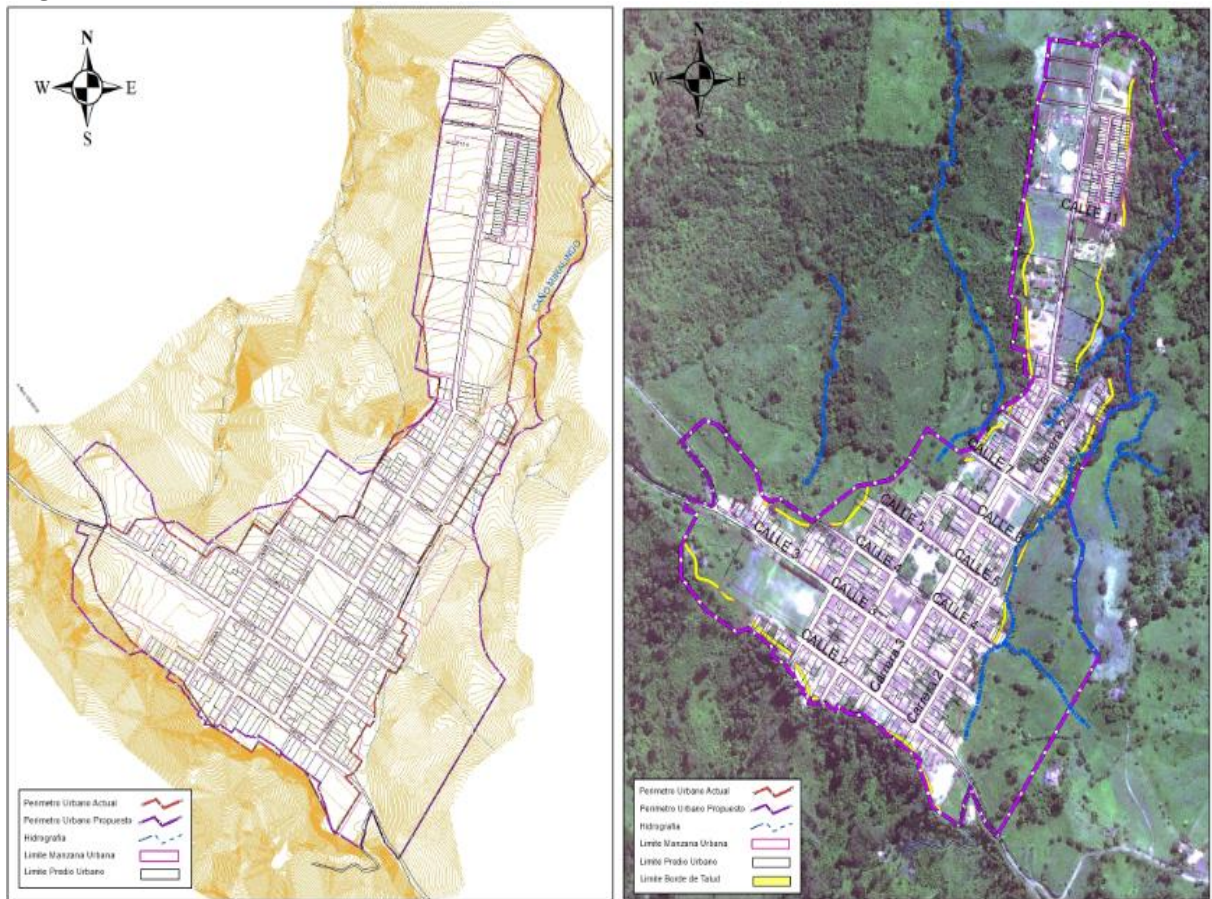
7.2 ESTRUCTURA ECOLOGICA PRINCIPAL DEL MUNICIPIO DEL CARMEN

La estructura ecológica urbana a identificar integrara las zonas que se encuentran inmersas dentro del perímetro urbano propuesto para el Municipio del Carmen; de igual manera pese a encontrarse en el espacio rural se tendrán en cuenta las zonas perimetrales como ecosistemas que condicionan el desarrollo del territorio urbano; debido a la observación de elementos de gran criticidad ambiental; de tal manera que

se logre efectuar la conectividad de estos y su influencia hacia la estructura ecológica urbana.

El análisis resultante de esta situación, es que no solo la estructura ecológica urbana debe centrarse en el aspecto urbano; sino que debe ampliarse hacia todas aquellas áreas perimetrales que demarcan la frontera urbana y rural de la localidad; por ser condicionantes en el desarrollo urbano.

Figura 26. Plano de la Zona de Estudio.

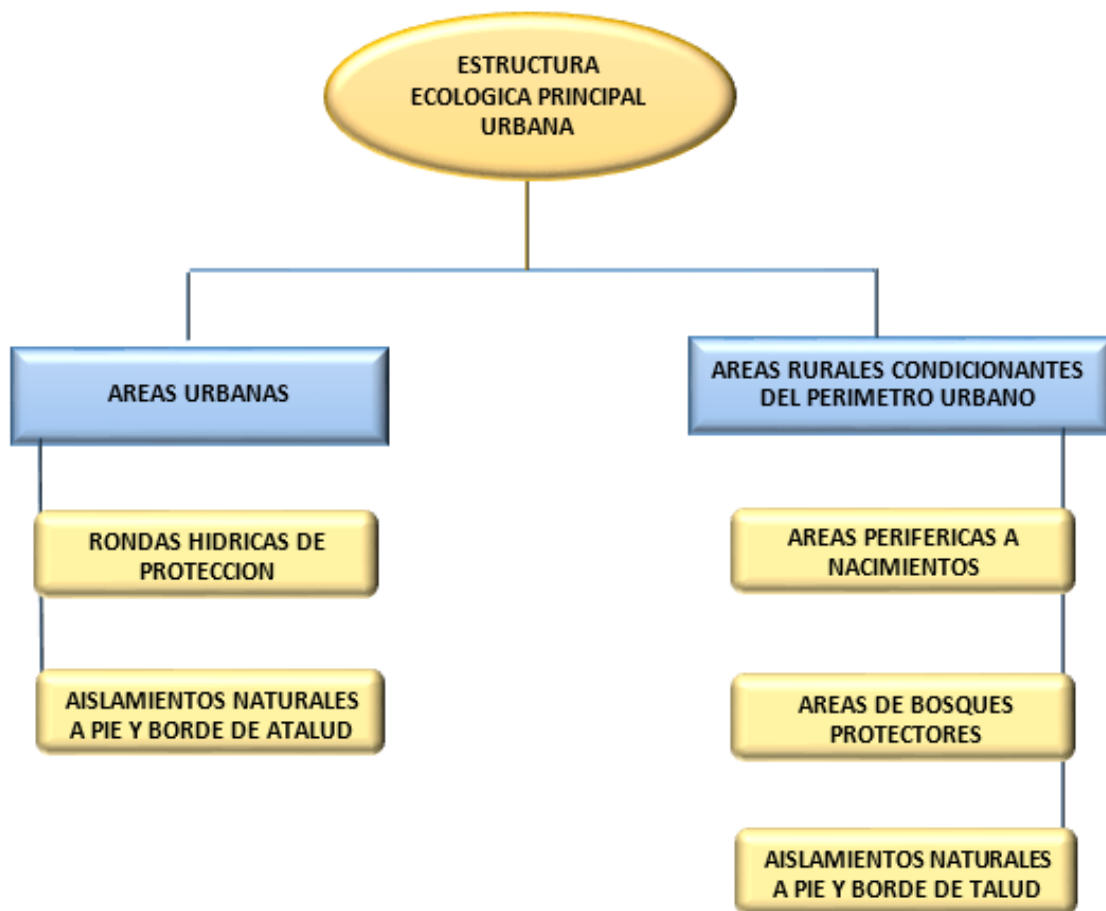


Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Por lo tanto el estudio integrara las zonas Occidental, Oriental y Sur, en el contexto de espacios que ofrecen a la estructura urbana valores ambientales y paisajísticos de necesaria conservación; así como también la revisión de los criterios establecidos dentro del EOT municipal para estas zonas.

Dadas las características físicas y ambientales que contempla el área de estudio se pueden identificar los siguientes ecosistemas estratégicos:

Figura 27. Componentes de la Estructura Ecológica Principal Urbana



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

7.2.1 Rondas hídricas de protección y humedales urbanos. De acuerdo a la Resolución 1432 de 2010 se define este ecosistema estratégico: “Corresponden a los nacimientos de fuentes de agua en una extensión por lo menos de (100) mts a la redonda, medidos a partir de su periferia; una faja no inferior a (30) mts de ancho, paralelas a las líneas de mareas máximas a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos o depósitos de agua y los terrenos con pendientes superiores al 100% (45)”⁵

Para esta categoría se define el siguiente uso de suelo:

Tabla 13. Usos del Suelo para Ronda Hídrica

RONDAS HIDRICAS DE PROTECCION Y HUMEDALES URBANOS	
Uso Principal	Restauración ecológica y protección de los recursos naturales.
Uso Compatible	Recreación pasiva; investigación controlada de los recursos naturales; forestal protector
Uso Condicionado	Ecoturismo; infraestructura de apoyo para el turismo ecológico y recreativo; parques lineales; infraestructura de servicios públicos domiciliarios (referente a acueductos y alcantarillados), puentes, obras de adecuación y puertos de embarque y desembarque de carga y personas.
Uso Prohibido	Agropecuaria; comercio; forestal productor, industriales; Construcción de vivienda y loteo; minería; disposición de residuos sólidos.

Fuente. Resolución 1432 de 2010-CAS

➤ **EOT Municipal**

En referencia a lo establecido en el EOT municipal para este sector y los cerros aledaños, se encuentran las siguientes acotaciones al respecto:

⁵ RESOLUCION 1432 DEL 10 DE DICIEMBRE DE 2010. Determinantes Ambientales. Corporación Autónoma de Santander. CAS

Tabla 14. Aspectos del EOT. Zona Oriental

ASPECTOS DEL EOT MUNICIPAL SOBRE LA ZONA. ORIENTAL		
MARCO	CONCEPTO	UBICACIÓN DENTRO DEL EOT
Componente Urbano	Creación de malecón en caño Miralindo hasta las instalaciones del cementerio.	V3- Título 3 Pág. 109
Políticas de espacio público.	Aumento de zonas verdes; integrando ronda de protección del caño Miralindo sector oriental; en un área de 16800 m ² , arborizando.	V3- Título 3 Pág. 119
Elementos constitutivos naturales. Áreas de cuerpos de Agua naturales	Ecosistema del Caño Miralindo. Ronda 30mts lado y lado de su cauce. Zona verde de protección.	V3- Título 3 Pág. 121
Cobertura de espacio público	Construcción zona verde de protección ecológica. Zona de esparcimiento contemplativo y pasivo.	V3- Título 3 Pág. 121
Tratamientos Urbanísticos. Tratamiento de Protección	Zonas que no pueden ser utilizadas para desarrollo urbano, ladera occidental, sur del casco urbano, ronda de protección del caño Miralindo.	V3- Título 3 Pág. 133
Asignación de usos del suelo. Zona especial de protección.	La zona de ronda de protección del caño Miralindo. Sector sin urbanizar y Sector urbanizado.	V3- Título 3 Pág. 141

Fuente. EOT municipal recopilación ALICON & ING S.A.S

Dentro del EOT municipal se establece claramente un área de protección de 3 Has (Artículo 21-29) compuesta por laderas cercanas al perímetro del casco urbano, específicamente en las zonas sur y occidente, caño Miralindo y cañadas.

Así mismo dentro del componente urbano se establece la delimitación de las áreas de conservación y protección de recursos naturales y paisajísticos. (Artículo 45-49) establecidos así: Tratamiento de Protección: Áreas de conservación y preservación del sistema hídrico.

A partir de la revisión efectuada al EOT vigente, podemos observar que estas áreas se encuentran fuera del perímetro urbano y no se establecieron programas específicos para el manejo de estas rondas hídricas.

7.2.1.1 Rondas hídricas de protección urbanas municipio del Carmen: Dentro del perímetro urbano propuesto encontramos los siguientes corredores ecológicos de ronda hídrica:

Tabla 15. Rondas Hídricas Urbanas.

CATEGORIA	COMPONENTE	ELEMENTOS
CATEGORIA DE PROTECCION EN SUELOS URBANOS	RONDAS HIDRICAS	La zona de escorrentía alojada sobre la manzana 21 entre carrera 2 y 3; el cual debe integrarse dentro de los planes de manejo del Municipio, e integrar un plan de recuperación paisajística.
		Los drenajes que se localizan a partir de la calle 2 y que confluyen hacia el caño miralindo sobre la carrera primera con calle 8 que bordean el costado oriental del casco urbano; en los cuales se establecerá un aislamiento de protección de 15mts al lado y lado. La protección incluye las estrategias de urbanismo a implementarse sobre este sector.
		La ronda hídrica del caño Miralindo localiza hacia el costado Oriental del casco urbano del Municipio del Carmen; con una longitud de recorrido del área de estudio de 893,790 m. Su protección incluye el aislamiento de su franja protectora de 30mts al lado y lado e incluye la protección del relicto de bosque localizado sobre la ladera occidental de su cauce.

Fuente. Resolución 1432 de 2010-CAS

Drenajes Sector Oriental

Estos ecosistemas se alojan sobre el costado Oriente del casco urbano bordeándolo en su totalidad;

- **Drenaje 1:** Con una longitud de 267.10 mts; se aloja sobre el costado Este bordeando las manzanas 10, 11, 24, 25 y parte de la 22; su caudal es intermitente en su recorrido inicial; sin embargo después de una longitud de cauce de 161.70mts, recibe las aguas del drenaje 2 cambiando de intermitente a permanente.

Este ecosistema ha sufrido de manera significativa los procesos de urbanismo sin una planificación que permita la protección de su franja protectora y la conservación de su cobertura vegetal; razón por la cual discurre a través de una zona con cobertura vegetal compuesta por pastos.

- **Drenaje 2:** Con una longitud Total de 193.23 mts; discurre en sentido Oriente-Occidente; por el costado Este de la zona de estudio; hasta entregar sus aguas sobre el drenaje 1.

Este drenaje hace un recorrido de 148.33mts dentro del perímetro urbano propuesto; razón por la cual hace parte fundamental de los ecosistemas de ronda hídrica urbana; al igual que el drenaje 1, no cuenta con una franja protectora delimitada y su cauce atraviesa zonas dedicadas a la actividad ganadera intensiva lo que genera procesos de contaminación directa.

- **Drenaje 3.** Con una longitud de 245.72 mts; discurre en sentido Este-Norte, sobre el costado Este y sirviendo como delimitante físico del perímetro urbano proyectado.

Al igual que las anteriores rondas hídricas se encuentra desprovisto de franja protectora y de la cobertura vegetal correspondiente; discurre a través de zonas dedicadas a la actividad ganadera intensiva.

Entrega sus aguas al Drenaje 1 sobre la manzana 22; a partir de la cual recibe el nombre de Caño Miralindo.

- **Caño Miralindo:** Con una longitud de 598.72mts; se localiza hacia el costado Oriental del casco urbano bordeando este a partir de la manzana 22 y hasta la manzana 38. Su recorrido con sentido sur norte inicia frente a la calle séptima y se constituye en la ronda hídrica más representativa del territorio urbano.

A lo largo de su cauce se evidencia la disposición de vertimientos por aguas residuales domésticas y residuales de la planta de sacrificio de animales de abasto público; de igual manera su franja protectora ha sufrido la presión ejercida por la actividad de expansión, ocupando gran parte de su franja occidental con respecto al sentido del cauce, con edificaciones que han conllevado a procesos de afectación de la morfología de su cauce a través de canalización y direccionamiento de sus aguas; hacia el costado Norte del casco urbano se puede observar que su franja protectora ha conservado su cobertura vegetal; a razón de las características físicas del terreno que la han hecho inaccesibles a procesos antrópicos.

Figura 28. Imágenes Rondas Hídricas



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

De la Red de drenajes que se alojan sobre el costado Oriental, dentro del perímetro urbano propuesto; solo el Caño Miralindo a lo largo de su recorrido, conserva en algunos sectores ubicados sobre el costado Norte del perímetro, una cobertura vegetal compuesta por asociaciones de árboles, que conformas un relicto de Bosque ripario. Las especies más representativas de esta ronda hídrica se contemplan en la tabla siguiente:

Tabla 16. Especies Representativas de Rondas Hídricas.

ESPECIES MAS REPRESENTATIVAS RONDAS HIDRICAS	
Nombre Común	Nombre Científico
Cedro	<i>Cedrela Odorata</i>
Mango	<i>Mangifera Indica L</i>
Jobo	<i>Spondias mombin</i>
Yarumo	<i>Cecropia spp</i>
Aguacate	<i>Persea americana</i>
Guamo	<i>Inga Spectabilis</i>
Urumo	<i>Cecropia sp</i>
Sangretero	<i>Virola sebifora</i>
Manzanillo	<i>Hippomane mancinella</i>
Moncoro	<i>Cordia gerascanthus</i>
Cucharo	<i>Myrsine guianensis</i>
Flormorado	<i>Tabebuia rosea</i>
Polvillo	<i>Tabebuia serratifolia</i>
Anaco	<i>Erythrina fosca</i>

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Figura 29. Imágenes de Especies más Representativas.



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Este suelo de protección ha venido siendo sometido a fuertes presiones, por los procesos de expansión urbana sin planificación; que no han permitido integrarlos dentro de este, como corredores ecológicos con funciones de conexión de los elementos de la EEP frente al desarrollo urbano. En la tabla 16, se registran los impactos sobre el recurso agua, suelo y flora de este ecosistema de ronda hídrica.

Tabla 17. Impactos sobre Rondas Hídricas.

IMPACTOS AMBIENTALES	
RECURSO AGUA	Franjas protectoras de cursos de agua sin demarcación ni aislamiento de la actividad pecuaria.
	Franjas protectoras de cursos desprovistos de su cobertura vegetal característica
	Cursos de agua con entrada directa de semovientes alojados en el sector provocando daño en su cauce y cambio en su calidad de agua por deposiciones.
	Descarga de vertimientos de origen domestico hacia la corriente Miralindo

IMPACTOS AMBIENTALES	
	Descarga de vertimientos producto del sacrificio de animales de abasto público(matadero municipal)
	Toma de la franja protectora del Caño Miralindo para procesos de expansión urbana.
	Desviación del cauce del caño Miralindo.
RECURSO SUELO	Conflicto de uso del suelo
	Procesos de deforestación constante
	Actividad de pastoreo intensivo que genera procesos de compactación de suelos.
	Procesos erosivos tipo laminar por deforestación y precipitación.
RECURSO FLORA	Perdida de la cobertura vegetal característica en la zona
	Perdida de la diversidad biológica en la zona
	Talas constantes para apertura de áreas de pastos

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Figura 30. Imágenes Impactos Rondas Hídricas





AFECTACIONES SOBRE RONDAS HIDRICAS

Las cañadas que alojan el cauce del Caño Miralindo; están sometidas a la tala intensiva.



AFECTACIONES SOBRE RONDAS HIDRICAS

Se observa el paso de semovientes sobre sus cauces y la entrega de sus aguas al Caño Miralindo contaminado por las aguas residuales del casco urbano. |

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Figura 31. Imágenes de Localización de Rondas Hídricas Urbanas



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

7.2.2 Áreas de protección por aislamiento natural a pie y borde de talud.

De acuerdo a la resolución 1432 del 13 de Diciembre de 2010 por la cual se expide las Determinantes Ambientales para la elaboración, ajuste y modificación de los planes de Ordenamiento territorial de los municipio del área de jurisdicción de la CAS, se define en su artículo 95 los Aislamientos Naturales de Pie y Borde de Taludes como: “Franjas de suelos ubicadas en las coronas y pie de los taludes, las cuales deben destinarse a la protección y sostenibilidad ambiental de construcciones e infraestructuras urbanas y rurales”.⁶

Para esta categoría se define el siguiente uso de suelo:

Tabla 18. Usos Aislamientos de Pie y Bordes de Talud

AISLAMIENTOS NATURALES A PIE Y BORDE DE TALUD	
Uso Principal	Restauración ecológica y protección de los recursos naturales
Uso Compatible	Recreación pasiva; forestal protector.
Uso Condicionado	Ecoturismo; parques lineales.
Uso Prohibido	Agropecuaria; forestal productor, industriales, construcción, vivienda y loteo; minería; disposición de residuos sólidos.

Fuente. Resolución 1432 de 2010-CAS

➤ EOT Municipal

En referencia a lo establecido en el EOT municipal para este sector; se encuentran las siguientes acotaciones al respecto:

Tabla 19. Aspectos del EOT.

ASPECTOS DEL EOT MUNICIPAL		
MARCO	CONCEPTO	UBICACIÓN DENTRO DEL EOT
Políticas sobre el medio ambiente	Proteger las laderas sur y occidental urbanas (zonas de amenazas)	V3- Título 3 Pág. 108
Componente Urbano	Tratamientos Urbanísticos. Tratamiento de Protección ladera occidental	V3- Título 3 Pág. 133

⁶ RESOLUCION 1432 DEL 10 DE DICIEMBRE DE 2010. Determinantes Ambientales. Corporación Autónoma de Santander. CAS

Tratamientos Urbanísticos. Tratamiento de Protección	Zonas que no pueden ser utilizadas para desarrollo urbano, ladera occidental, sur del casco urbano	V3- Título 3 Pág. 133
Asignación de usos de suelo	Zona especial de protección ladera noroccidental. Uso principal. Bosque de protección absoluta	V3- Título 3 Pág. 140

Fuente. EOT municipal recopilación ALICON & ING S.A.S

Dentro del EOT municipal se establece que se formara una malla verde urbana, dentro de la cual se adaptara una zona de bosque en la zona de ladera occidental. De igual manera el EOT municipal; integra a esta categoría de protección el escarpe localizado sobre la zona sur del casco urbano; haciendo las siguientes acotaciones al respecto:

Tabla 20. Aspectos del EOT Zona de Escarpe Sur

ASPECTOS DEL EOT MUNICIPAL SOBRE LA ZONA SUR		
MARCO	CONCEPTO	UBICACIÓN DENTRO DEL EOT
Políticas sobre el medio ambiente	Proteger las laderas sur y occidental urbanas (zonas de amenazas)	V3- Título 3 Pág. 108
Componente Urbano. Tratamiento de protección	Tratamientos Urbanísticos. Tratamiento de Protección ladera sur del casco urbano.	V3- Título 3 Pág. 133
Asignación de usos de suelo	Zona especial de protección ladera sur aledaña al casco urbano. Uso principal. Bosque de protección absoluta.	V3- Título 3 Pág. 140
Tratamientos Urbanísticos. Tratamiento de Protección	Zonas que no pueden ser utilizadas para desarrollo urbano, ladera occidental, sur del casco urbano.	V3- Título 3 Pág. 133

Fuente. EOT municipal recopilación ALICON & ING S.A.S

Dentro del EOT municipal se establece esta zona debe ser sometida a un proceso natural de protección y recuperación por presentar problemas de erosión y contaminación por estar sujeta a una fuerte presión.

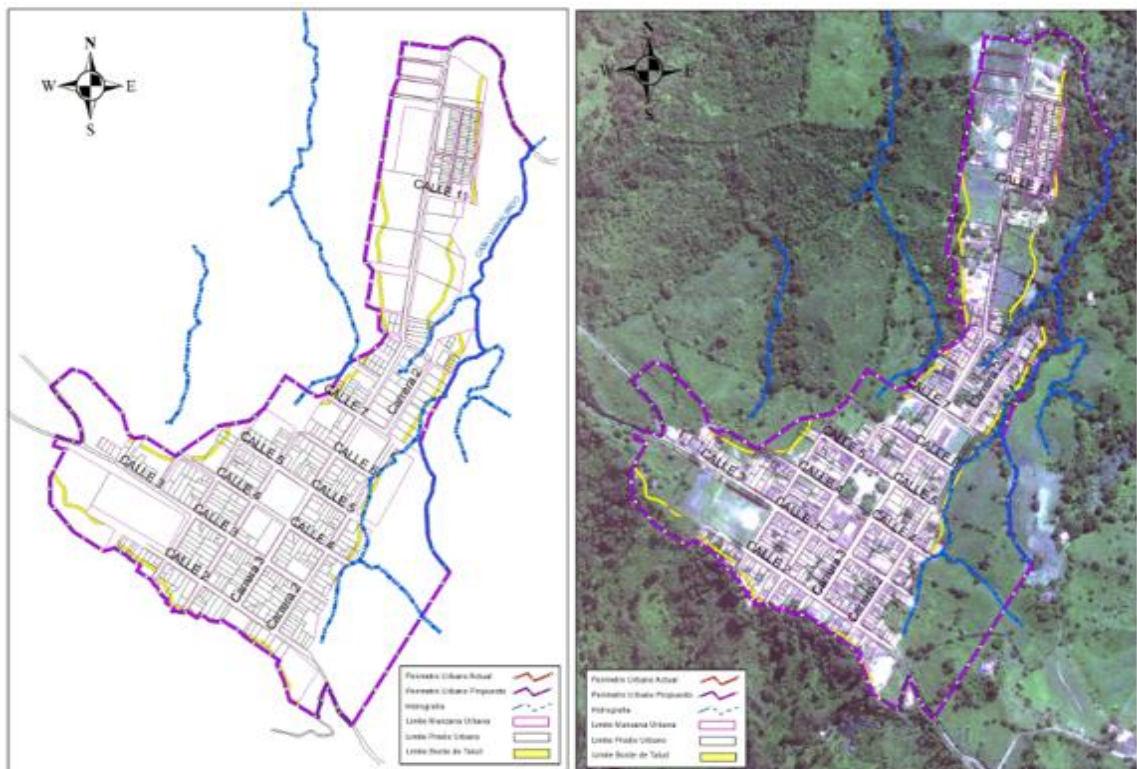
A partir de la revisión efectuada al EOT vigente, podemos observar que estas áreas se encuentran fuera del perímetro urbano y no se establecieron programas específicos para su manejo en Protección por Pie y Borde de Talud.

7.2.2.1 Aislamientos naturales a pie y borde de talud urbanos municipio del Carmen.

Dentro del perímetro urbano propuesto encontramos las siguientes Áreas constituidas como Aislamientos Naturales a Pie y Borde de Talud los cuales deberán quedar por fuera del parámetro del desarrollo arquitectónico; además de no permitirse la construcción de ningún tipo de estructuras diferentes a las requeridas para garantizar la estabilidad del talud:

- Las zonas de aislamiento se destinarán exclusivamente como áreas para la protección contra inundaciones, erosión, deslizamiento u otras amenazas.
- Las zonas de aislamiento solamente podrán destinarse a bosques, adecuaciones ambientales para la protección urbana, así como la ejecución de obras de mitigación y corrección de taludes.

Figura 32. Imágenes de Localización de Aislamientos Naturales a Pie y Borde de Talud.



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Tabla 21. Zonas de Aislamiento Natural a Pie y Borde de Talud.

CATEGORIA	COMPONENTE	ELEMENTOS
CATEGORIA DE PROTECCION EN SUELOS URBANOS	AISLAMIENTO NATURAL A PIE Y BORDE DE TALUD	El costado Sur del casco urbano, sobre el perímetro urbano propuesto, con un área de protección de 2989.85m ² y que afecta directamente las manzanas 3, 4 y 5.
		El costado Occidental del casco urbano, con un área de protección de 5172.8 m ² sobre zonas del perímetro urbano propuesto; afectando de manera directa las manzanas 23,26,27,29,30,31,39,40 y 41.
		El costado Oriental del caso urbano sobre el perímetro urbano propuesto, con un área de protección de 6288,73 m ² , afectando las manzanas 11,24,25,22,33,35, 37, 38,42 y 43.

Fuente. Resolución 1432 de 2010-CAS

Estos ecosistemas se alojan sobre los costados Sur, Oriente y Occidente del casco urbano propuesto; con una superficie de 14360,38 m² así:

- **Zona Sur:** Con una superficie de 2898,85 m², la ladera sur presenta una amenaza alta por fenómenos de movimientos en masa en general, principalmente por las altas pendientes del terreno encontradas, afectando las viviendas ubicadas sobre la CLL 2 y el colegio Municipal. Sobre la corona de esta ladera también se identificaron viviendas que no cuentan con un aislamiento mínimo de protección, razón por la cual en un posible evento crítico de lluvias y aceleración pseudo estática, se genera la afectación directa a la infraestructura y se compromete la vida de los habitantes de las estructuras existentes. Es de suma importancia definir aislamientos mínimos a pie y corona de ladera, con el fin de contar con un factor de seguridad ante una posible catástrofe.

Figura 33. Aislamientos Naturales a Pie y Borde de Talud. Zona Sur

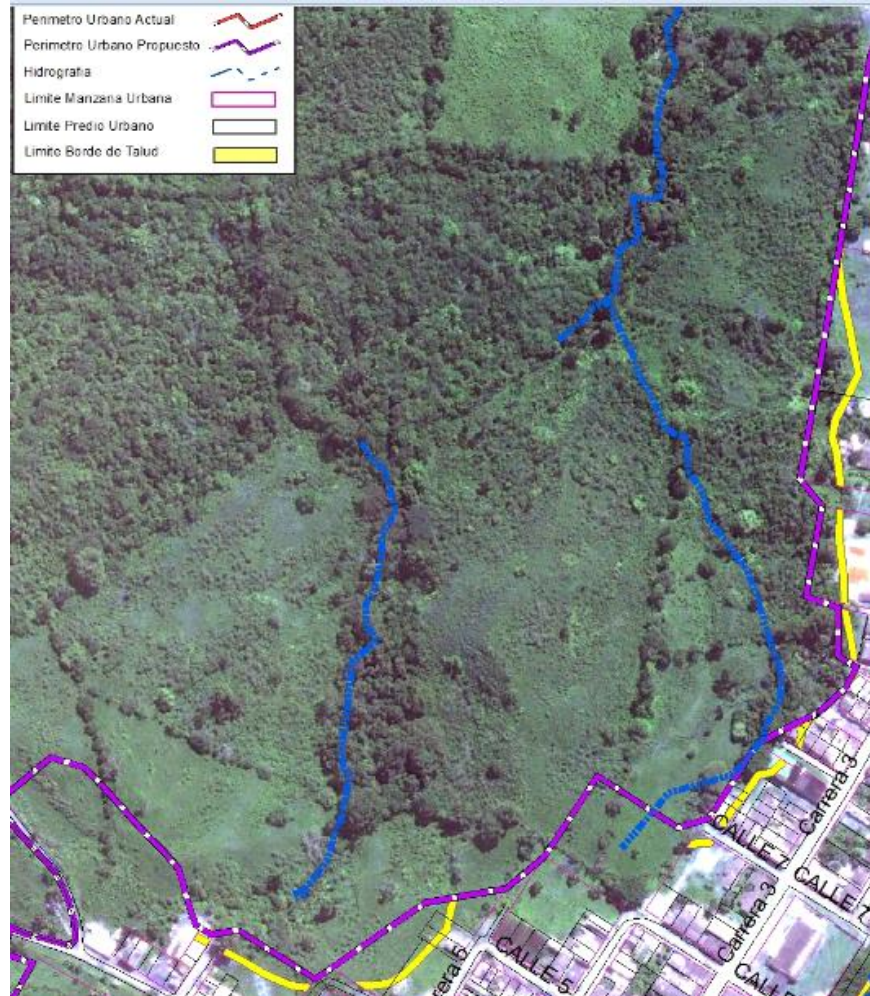


Fuente. ALICON & ING. S.A.S

- Zona Occidental:** La ladera ubicada sobre el sector Nor-Occidental, presenta una amenaza alta por fenómenos de movimientos en masa, afectando las viviendas que se encuentran sobre la corona de las laderas en aproximadamente 20 metros para la ladera Nor occidental. Sobre esta zona se observa que las viviendas se encuentran sobre la corona de ladera, sin conservar un aislamiento mínimo de seguridad. De acuerdo a este análisis, es de esperar afectaciones a las estructuras de las viviendas para eventos críticos de ascenso máximo del nivel freático y aceleración pseudo estática, pudiendo generar el colapso las estructuras y comprometiendo la integridad y la vida de las personas que habitan estas estructuras.

En este sector, se identifican amenazas altas puntualmente y amenaza media en toda la ladera, afectando a predios puntuales como el correspondiente a la sub estación eléctrica y el taller ubicado detrás de la estación de servicio.

Figura 34. Aislamientos Naturales a Pie y Borde de Talud. Zona Occidental

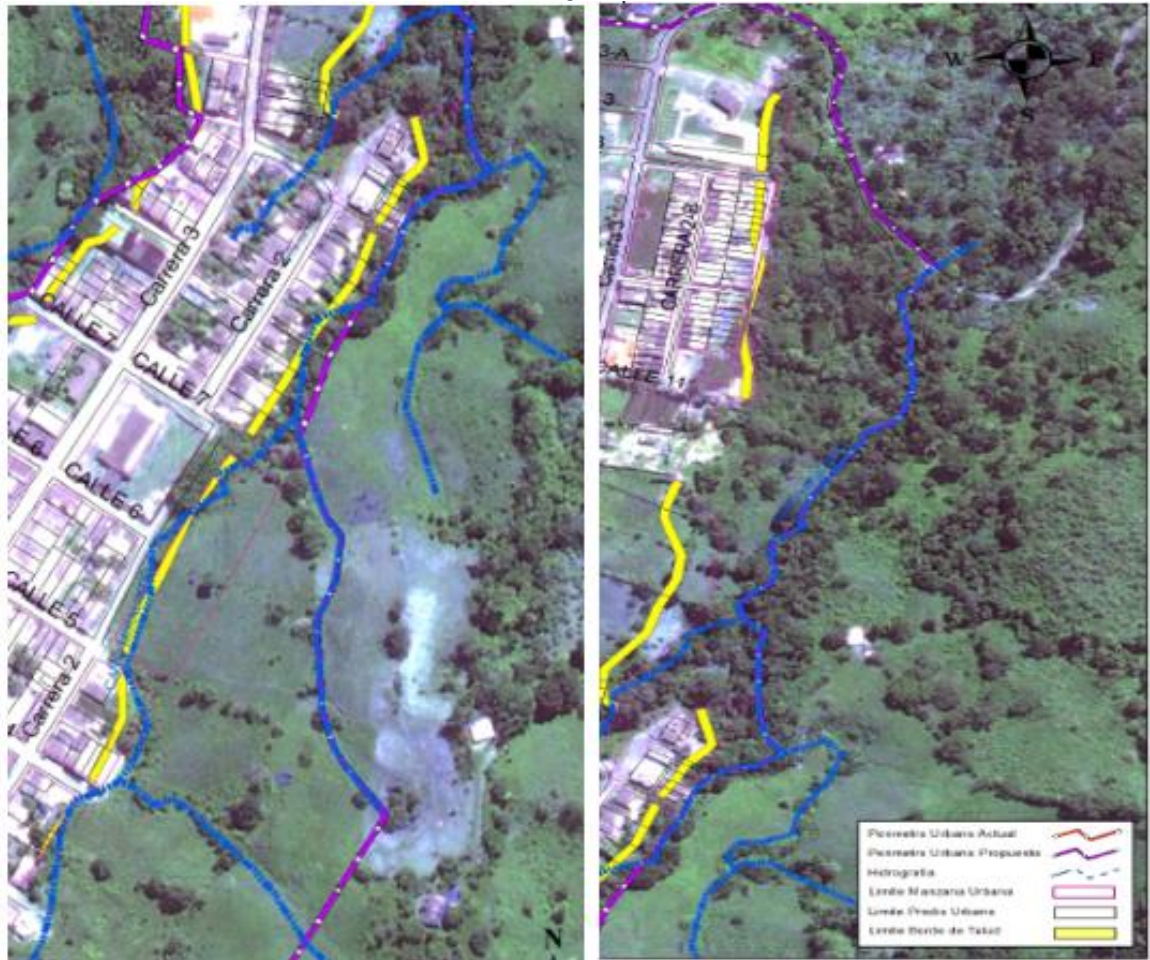


Fuente. ALICON & ING. S.A.S

- **Zona Oriental:** La ladera ubicada sobre el sector Nor Oriental, presenta una amenaza alta por fenómenos de movimientos en masa, afectando las viviendas que se encuentran sobre la corona de las laderas en aproximadamente 50 metros para la ladera Nor oriental. Sobre esta zona se observa que las viviendas se encuentran sobre la corona de ladera, sin conservar un aislamiento mínimo de seguridad.

Para la ladera oriental, se puede identificar que la amenaza general corresponde a una categorización alta, comprometiendo la totalidad de la ladera y afectando las viviendas que encuentran sobre la CRA 1, sobre esta zona se evidencia la saturación del suelo sobre el pie de ladera, identificando la necesidad de implementar obras para el control de los niveles freáticos.

Figura 35. Aislamientos Naturales a Pie y Borde de Talud. Zona Oriental



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

7.2.3 Áreas rurales condicionantes del perímetro urbano. La ubicación del casco urbano, que lo deja inmerso en zonas de protección del espacio rural es un factor condicionante y debe manejarse tomando como base lo estipulado en el Artículo 35 de la Ley 388 de 1997; el cual señala que el suelo de protección es el “constituido por las zonas y áreas de terrenos localizados dentro de cualquiera de las anteriores clases, que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas, y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse”⁷. Cuando esta ley habla de “las anteriores clases”, se refiere al suelo urbano, rural y de expansión urbana.

Al tomar en cuenta esta directriz tenemos que:

- El casco urbano del Carmen de Chucuri se encuentra inmerso dentro de áreas rurales constituidas en ecosistemas estratégicos según lo estipulado a través de la Resolución 1432 del 2010.
- Las zonas aledañas al casco urbano poseen la siguiente condición: Áreas de Bosques Protectores, Áreas Periféricas a Nacimientos de agua Áreas Forestales Protectores de Cursos de Agua y Zonas de Aislamiento de Pie y Borde de Talud.
- Que estas zonas ejercen influencia directa sobre el perímetro urbano y tienen como función la restauración ambiental de las zonas periféricas o bordes urbanos como cinturones verdes de conexión; pese a encontrarse dentro de la ruralidad.
- Que estas áreas pese a ser factores externos de los territorios artificializados; hacen parte de la estructura ecológica urbana, como condicionantes por sus funciones ecosistémicas y por lo tanto debe considerarse su manejo de tal manera que se armonice su función con el desarrollo del territorio urbano.

Dentro de las áreas rurales condicionantes de perímetro urbano encontramos los siguientes ecosistemas estratégicos:

⁷ LEY 388 DE 1997. Plan de Ordenamiento y Suelos de Protección. Artículo 35. RESOLUCION 1432 DEL 10 DE DICIEMBRE DE 2010. Determinantes Ambientales. Corporación Autónoma de Santander. CAS

Tabla 22. Ecosistemas Estratégicos Rurales.

ÁREAS RURALES CONDICIONANTES DEL PERIMETRO URBANO			
CATEGORIA	COMPONENTE	ZONA DE PROTECCION	ZONA
ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS	ÁREAS PERIFÉRICAS A NACIMIENTOS Y ÁREAS FORESTALES PROTECTORAS DE CURSOS DE AGUA.	SECTOR ORIENTAL	Franjas de suelo de los nacimientos identificados sobre la zona de protección costado oriental de la localidad por su función ecosistémica.
	AREAS DE BOSQUES PROTECTORES	SECTOR OCCIDENTAL	Bosque natural abierto-rastrero natural. Zona de protección ubicada sobre el costado occidente de la localidad.
	AISLAMIENTOS NATURALES DE PIE Y BORDE DE TALUDES	SECTOR SUR	Cultivos y espacios naturales. Zona de escarpe natural de necesaria protección ubicada sobre el costado sur de la localidad.

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

7.2.3.1. Ecosistema Estratégicos Áreas periféricas a nacimientos y Áreas forestales protectoras de cursos de agua. Sector Oriental: La zona oriental pertenece a la Vereda Quinal Alto; ofrece un servicio como barrera de expansión urbana formando la línea divisoria entre la infraestructura urbana y la zona rural; sobre esta conexión de cerros, se pudo identificar la presencia de 4 afloramientos de agua que surten de manera directa al caño Miralindo, actual receptor de las aguas residuales domésticas del casco urbano.

Por definición el Artículo 31 de la Resolución 1432 de 2010 determina: “franjas de suelo que en los nacimientos de fuentes de aguas corresponden a una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda medidos a partir de la periferia y una faja no inferior de 30 metros de ancho, paralelo a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos y depósitos de agua. Conforman áreas de interés público por su función ecosistémica respecto a la oferta de recursos hídricos esenciales para abastecimiento de agua a las comunidades del territorio”⁸.

⁸ LEY 388 DE 1997. Plan de Ordenamiento y Suelos de Protección. Artículo 35. RESOLUCIÓN 1432 DEL 10 DE DICIEMBRE DE 2010. Determinantes Ambientales. Corporación Autónoma de Santander. CAS

Topográficamente se caracteriza por presentar geoformas de colinas y cerros con inclinaciones entre 20°-30°; que han sufrido la pérdida de su vegetación primaria y sobre los cuales se presentan talas indiscriminadas.

Siguiendo la trayectoria del cauce del caño Miralindo se puede observar como la topografía de la zona varia, a inclinaciones de más de 40°, para constituir un bosque ripario que forma un corredor o pasillo a lo largo de su cauce.

Sobre el área de estudio, se pueden apreciar dos clases de cobertura vegetal así: áreas que por actividad antrópica han sido dominadas por pastizales, siendo utilizadas para prácticas de pastoreo intensivo, y un área de relicto de bosque ripario con una superficie de 5.26 ha.

Para esta categoría se definen los siguientes usos de suelo:

Tabla 23. Usos de Suelo. Ecosistema APNAFPCA.

COMPONENTE	USOS DE SUELO	
ÁREAS PERIFÉRICAS A NACIMIENTOS Y ÁREAS FORESTALES PROTECTORAS DE CURSOS DE AGUA.	PRINCIPAL	Protección y restauración ecológica de la vegetación protectora.
	COMPATIBLE	Recreación pasiva; investigación controlada de los recursos naturales; Bosque protector.
	CONDICIONADO	Infraestructura para captación de agua, puentes y obras de adecuación.
	PROHIBIDO	Aprovechamiento de bosque natural; forestal productor maderable; Agropecuario; industriales, construcción de vivienda y loteo, caza de fauna silvestre; vertimientos sin tratamiento previo; extracción y aprovechamiento del capote y epifitas del bosque natural, minería, disposición final de residuos sólidos y líquidos y escombreras.

Fuente. Resolución 1432 de 2010-CAS

Figura 37. Imágenes Riqueza Hídrica Zona Oriental



Figura 38. Imágenes de Áreas Protectoras de Cursos de Agua. Zona Oriental.



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

➤ **Cobertura Vegetal de la Zona Oriental**

La cobertura vegetal de la zona oriental, aledaña al casco urbano presenta dos clases comprendidas así:

Pastos: Esta cobertura es producto de intervención antrópica, por expansión de la frontera pecuaria para establecimiento de actividades de pastoreo intensivo.

Cabe resaltar que en esta zona, no solo se encuentra esta clase de cobertura; también podemos observar algunas especies arbóreas propias de un bosque abierto pero en un porcentaje demasiado bajo.

La actividad de pastoreo se ejerce en áreas con altas pendientes lo que puede originar el deterioro acelerado de los suelos; si tomamos en cuenta que sobre esta área discurren afloramientos que alimentan el cauce del caño Miralindo; sin embargo esta condición será caracterizada más adelante.

Bosque Ripario: Esta cobertura cuenta con una superficie de; 5.26 ha localizado hacia el nor-este del casco urbano y sobre la ladera occidental del cauce del caño Miralindo. La zona se caracteriza por presentar pendientes muy altas, lo que ha favorecido su prevalencia al limitar las actividades antrópicas sobre este. Su vegetación es frondosa, cubre el cauce del caño, constituyendo un relicto de bosque excepcional que debe ser objeto de protección.

Tabla 24. Especies más Representativas. Zona Oriental.

COBERTURA VEGETAL ZONA ORIENTAL	
Clase	Especies más representativas
Pastos	Cedro (<i>Cedrela Odorata</i>) Mango(<i>Mangifera Indica L</i>), Ortigo (<i>Urtica dioica</i>), Jobo (<i>Spondias mombin</i>), Yarumo (<i>Cecropia spp</i>), Aguacate (<i>Persea americana</i>)
Bosque ripario	Guamo (<i>Inga Spectabilis</i>), Urumo (<i>Cecropia sp</i>), Sangreoro (<i>Virola sebifora</i>), Manzanillo(<i>Hippomane mancinella</i>), Zapan, Moncoro (<i>Cordia gerascanthus</i>), Cedro (<i>Cedrela Odorata</i>), Cucharo (<i>Myrsine guianensis</i>), Flormorado (<i>Tabebuia rosea</i>), Polvillo (<i>Tabebuia serratifolia</i>), Anaco (<i>Erythrina fosca</i>), Aro (<i>Arum maculatum</i>), Nabano,

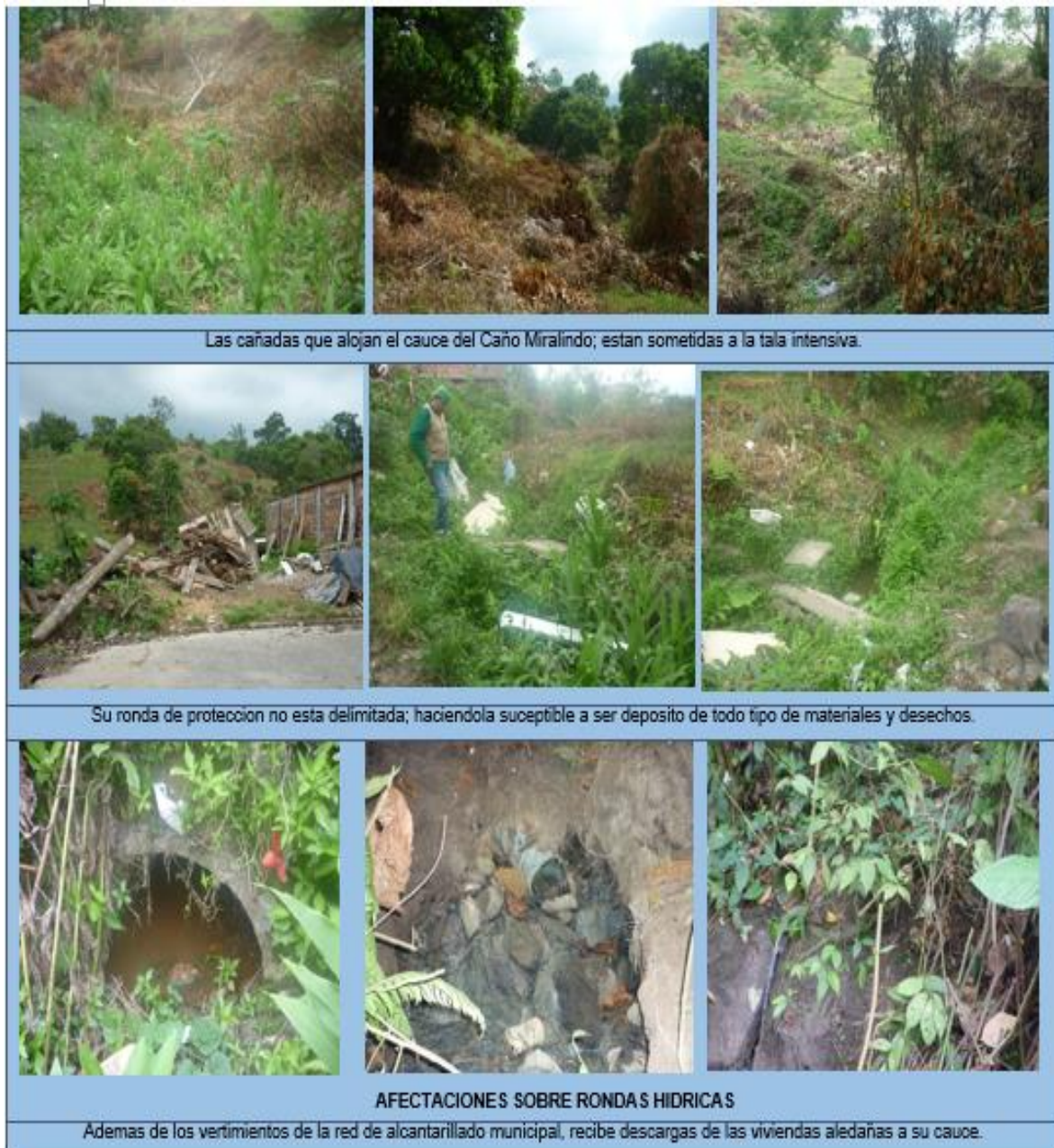
Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Recurso Hídrico de la Zona Oriental: El sistema hídrico del Municipio, se constituye en un elemento de conservación ambiental del territorio máxime, si tenemos en cuenta los compromisos que sobre este recurso se establecieron dentro del EOT municipal. Sobre la zona se observan el Caño Miralindo y cuatro afloramientos que demuestran la importancia de establecer las estrategias de uso de los corredores de ronda de estos.

Dentro del área de estudio se identificaron 4 afloramientos innominados; estos discurren en sentido oriente-occidente sobre áreas de cobertura vegetal compuesta por pastos y entregan sus aguas al caño Miralindo; podemos observar que no poseen ningún tipo de aislamiento de su franja protectora, además de haber sido despojados de la gran mayoría de vegetación sobre su cauce.

De igual manera se ejerce la actividad de pastoreo intensivo y transporte de semovientes de manera directa sobre su cauce lo que produce contaminación directa sobre sus aguas.

Figura 39. Imágenes. Afectaciones Zona Oriental.



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Tabla 25. Impactos sobre los recursos Zona Oriental

IMPACTOS AMBIENTALES ENCONTRADOS EN ZONA ORIENTAL	
RECURSO AGUA	Franjas protectoras de cursos de agua sin demarcación ni aislamiento de la actividad pecuaria.
	Franjas protectoras de cursos desprovistos de su cobertura vegetal característica
	Cursos de agua con entrada directa de semovientes alojados en el sector provocando daño en su cauce y cambio en su calidad de agua por deposiciones.
	Descarga de vertimientos de origen domestico hacia la corriente Miralindo
	Descarga de vertimientos producto del sacrificio de animales de abasto público(matadero municipal)
	Toma de la franja protectora del Caño Miralindo para procesos de expansión urbana.
	Desviación del cauce del caño Miralindo.
RECURSO SUELO	Conflicto de uso del suelo
	Procesos de deforestación constante
	Actividad de pastoreo intensivo que genera procesos de compactación de suelos.
	Procesos erosivos tipo laminar por deforestación y precipitación.
RECURSO FLORA	Perdida de la cobertura vegetal característica en la zona
	Perdida de la diversidad biológica en la zona
	Talas constantes para apertura de áreas de pastos
	Disminución de los bosques protectores.

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

7.2.3.2. Ecosistema Estratégico Áreas de Bosques Protectores. Sector Occidental: La zona occidental a estudio; corresponde a una zona de bosque en recuperación cuya vegetación primaria fue removida con el objetivo de ampliar la frontera pecuaria. Esta zona aloja dos afloramientos de 440,630 m y 878,790 m, de los cuales hablaremos en el ítem recursos hídricos de la zona.

Por definición el Artículo 33 de la Resolución 1432 de 2010; determina: Corresponde a áreas de bosques naturales y ecosistemas compuestos por árboles y arbustos con predominio de especies, autóctonas en un espacio determinado y generado espontáneamente por sucesión natural; su morfología la hace una zona de difícil acceso; se caracteriza por haber tenido mayor contacto con la comunidad, ejerciendo predación y conllevando a la perdida de la diversidad biológica y estructural.

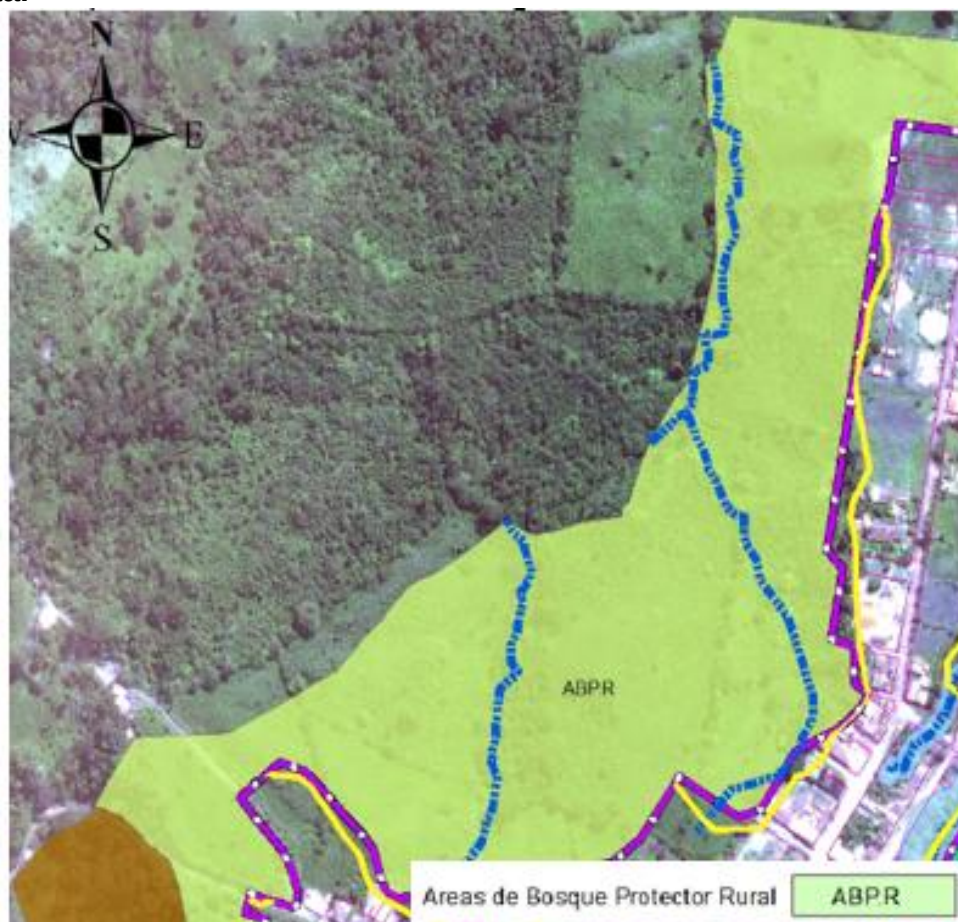
Para esta categoría se definen los siguientes usos de suelo:

Tabla 26. Usos de Suelo. Ecosistema ABP.

COMPONENTE	USOS DE SUELO	
AREAS DE BOSQUES PROTECTORES	PRINCIPAL	Forestal protector, para la restauración, uso sostenible y preservación. Conservación de fauna con énfasis en especies endémicas y en peligro de extinción.
	COMPATIBLE	Recreación pasiva; investigación controlada.
	CONDICIONADO	Forestal protector productor, infraestructura para usos compatibles; reforestación con especies introducidas. Aprovechamiento de productos forestales no maderables. Infraestructura de vías y de telecomunicaciones, captaciones de agua.
	PROHIBIDO	Aprovechamiento forestal, Agropecuarios; minería; industriales; caza de fauna silvestre Urbano y loteo para parcelaciones, vertimientos sin tratamiento previo; extracción y aprovechamiento del capote y epifitas del bosque natural, disposición final de residuos sólidos y escombreras.

Fuente. Resolución 1432 de 2010-CAS

Figura 40. Ecosistema Estratégicos. Áreas de Bosques Protectores. Zona Occidental



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Figura 41. Imágenes de Áreas de Bosques Protectores. Zona Occidental.



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Figura 42. Imágenes Riqueza Hídrica Zona Occidental.



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

➤ **Cobertura Vegetal del Sector Occidental**

La cobertura vegetal de la zona occidental, está representada en Bosque Natural Abierto- Rastrojo Natural con las siguientes características:

Bosque Natural Abierto- Rastrojo Natural: La vegetación de esta zona es producto de la destrucción de la vegetación primaria para aumento de la frontera pecuaria; sin embargo este territorio lleva un periodo aproximado de 5 años sin intervención por lo que se encuentra en recuperación.

Se observa vegetación arbórea, presencia de arbustos y enredaderas de sucesión vegetal por la aforestación de pastizales.

La Tabla 18 hace referencia a las especies más representativas que se alojan sobre esta zona:

Tabla 27. Especies más Representativas. Sector Occidental

ABP. Especies más Representativas	
CLASE	ESPECIES
Bosque Natural Abierto- Rastrojo Natural	Guamo (<i>Inga Spectabilis</i>), Urumo (<i>Cecropia sp</i>), Sangretoro (<i>Virola sebifora</i>), Manzanillo(<i>Hippomane mancinella</i>), Zapan, Moncoro (<i>Cordia gerascanthus</i>), Cedro (<i>Cedrela Odorata</i>), Cucharo (<i>Myrsine guianensis</i>), Flormorado (<i>Tabebuia rosea</i>), Polvillo (<i>Tabebuia serratifolia</i>), Anaco (<i>Erythrina fosca</i>), Aro (<i>Arum maculatum</i>), Nabano,

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

➤ **Recurso hídrico de la zona Occidental**

Sobre este sector encontramos dos afloramientos innominados, que discurren en sentido sur-occidente.

El primero de ellos con una longitud 446,50 m, es un caño innominado que bordea el casco urbano en una longitud de 159,172 m hasta integrarse a la zona de bosque protector; este caño viene sufriendo considerablemente las presiones ejercidas debido a su ubicación delimitante de la frontera urbana; a través de los procesos de expansión, que han integrado sus franjas protectoras a edificaciones y sus suelos se han transformados en suelos antrópicos producto de depósitos de actividades de edificación.

En su recorrido cerca del casco urbano se observan edificaciones construidas a una distancia de su cauce de: 1.40m, 2.10m, 5.50m, 6.40m.

En su trayecto hacia la zona de bosque vemos zonas desprovistas de la cobertura vegetal característica; esto se debe a la deforestación sufrida por la ampliación de frontera pecuaria; sin embargo se pueden observar algunos árboles de alto porte y abundante vegetación herbácea producto de sucesiones vegetales.

El segundo caño innominado se encuentra a una distancia del perímetro urbano de 69.92 m, tomando como referencia la estación de servicio; cuenta con una longitud de cauce de 878,790 m y sentido sur-occidental.

Esta corriente recibe las aguas residuales de un vertimiento alojado sobre la parte trasera de la estación de servicio, generando deterioro en la calidad de sus aguas y expedición de malos olores. La cobertura vegetal de su franja protectora corresponde a algunas comunidades de árboles con densidad poco significativa y abundante vegetación secundaria producto de la revegetalización después de una actividad de deforestación de su vegetación primaria.

Figura 43. Imágenes. Afectaciones Zona Occidental.



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Tabla 28. Impactos sobre los recursos sector occidental

IMPACTOS AMBIENTALES ENCONTRADOS EN SECTOR OCCIDENTAL	
RECURSO AGUA	Franjas protectoras de cursos de agua sin demarcación ni aislamiento de la actividad pecuaria.
	Franjas protectoras de cursos desprovistos de su cobertura vegetal característica
	Cursos de agua con entrada directa de semovientes alojados en el sector provocando daño en su cauce y cambio en su calidad de agua por deposiciones.
	Descarga de vertimientos de origen domestico hacia las corrientes de esta zona
	Toma de la franja protectora de la corriente que bordea el casco urbano para procesos de expansión urbana.
RECURSO SUELO	Conflicto de uso del suelo
	Procesos de deforestación constante
	Procesos erosivos tipo laminar por deforestación y precipitación.
RECURSO	Perdida de la cobertura vegetal característica en la zona

IMPACTOS AMBIENTALES ENCONTRADOS EN SECTOR OCCIDENTAL	
FLORA	Perdida de la diversidad biológica en la zona
	Talas constantes para apertura de áreas de pastos
	Disminución de los bosques protectores. Fragmentación del bosque alojado sobre la zona

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

7.2.3.3. Ecosistema Estratégico. Aislamientos Naturales de Pie y Borde de Talud. Sector Sur: La zona a estudio; comprende un área de 13.4 ha; constituida por un escarpe estructural ubicado sobre el costado sur del casco urbano, limitante natural de la expansión urbana.

Por sus condiciones de paisaje y topografía se enmarca dentro de la categoría de zona de amenaza y riesgo; pero para efectos de estructura ecológica principal se tomara como área de aislamiento natural de pie y borde de talud.

Por definición el Artículo 95 de la Resolución 1432 de 2010; determina: “Corresponde a las franjas de suelo ubicadas en las coronas y pie de los taludes, las cuales deben destinarse a la protección y sostenibilidad ambiental de construcciones e infraestructuras urbanas y rurales”⁹. Su condición paisajística le establece amenazas no mitigables por lo cual debe ser una zona protegida. Su vegetación está representada por zonas de espacios naturales y el establecimiento de cultivos de pan coger como: plátano y yuca; sin embargo se logran apreciar pequeñas comunidades de especies arbóreas que por la topografía del terreno se mantienen perennes tales como: jalapo, moncoro, anaco, cedro, guacharaco.

Para estas áreas se establecen los siguientes usos:

Tabla 29. Usos de Suelo. ANPBT.

COMPONENTE	USOS DE SUELO	
AISLAMIENTOS NATURALES DE PIE Y BORDE DE TALUDES	PRINCIPAL	Restauración ecológica y protección de los recursos naturales
	COMPATIBLE	Recreación pasiva; forestal protector.
	CONDICIONADO	Ecoturismo; parques lineales.

⁹ RESOLUCION 1432 DEL 10 DE DICIEMBRE DE 2010. Determinantes Ambientales. Corporación Autónoma de Santander. CAS

COMPONENTE	USOS DE SUELO	
	PROHIBIDO	Agropecuario; forestal productor, industriales, construcción, vivienda y loteo; minería; disposición de residuos sólidos.

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Figura 44. Ecosistema Estratégicos. Aislamientos Naturales a Pie y Borde de Talud. Zona Sur



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Figura 45. Imágenes de Áreas de Aislamiento a Pie y Borde de Talud. Zona Sur



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

➤ **Cobertura Vegetal de la Zona Sur**

Está representada por una cobertura de cultivos y espacios naturales así:

Cultivos y Espacios Naturales: La cobertura vegetal de la zona de escarpe sur, se ha visto seriamente afectada por la pérdida de su vegetación primaria; con el objetivo de establecer cultivos de pan coger y por la fuerte presión que ejerce la infraestructura del casco urbano sobre el lugar.

Las zonas de cultivos están combinadas con espacios naturales; estos cultivos corresponden a plátano y yuca y su patrón de distribución es intrincado.

Los espacios naturales deben su permanencia a las condiciones topográficas de la zona; son pequeños parches que se distribuyen irregularmente conformando pequeñas comunidades de relicto de bosque primario y vegetación secundaria en transición.

Pese a la topografía del lugar, se evidencia sobre las fincas colindantes con el escarpe, la práctica de talas para ampliar la frontera agrícola y pecuaria.

Tabla 30. Especies más Representativas. Sector Sur

COBERTURA VEGETAL ZONA DE PROTECCION SUR	
CLASE	ESPECIES MAS REPRESENTATIVAS
CULTIVOS Y ESPACIOS NATURALES	Urumo (<i>Cecropia sp</i>), Moncoro (<i>Cordia gerascanthus</i>), Cedro (<i>Cedrela Odorata</i>), Gualanday (<i>Jacaranda sp</i>) Abarco (<i>Cariniana Pyriformes</i>), Jovo (<i>Spondias spp</i>), Balso (<i>Ochoroma pyramidale</i>), Bucaro (<i>Erythrina fusca</i>), Manchador (<i>Vismia sp</i>), Matarraton (<i>Gliricidia sepium</i>).

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Tabla 31. Impactos sobre los recursos sector sur

IMPACTOS AMBIENTALES ENCONTRADOS EN SECTOR SUR	
RECURSO SUELO	Conflicto de uso del suelo
	Procesos de deforestación constante
	Procesos de meteorización y erosión
	Presión en la corona del talud por procesos de urbanismo
RECURSO FLORA	Perdida de la cobertura vegetal característica en la zona
	Perdida de la diversidad biológica en la zona
	Talas constantes
	Cultivos de pan coger en áreas de escarpe.

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Figura 46. Imágenes. Afectaciones Zona Sur



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

7.3. RECURSO HÍDRICO EEP DEL MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURI

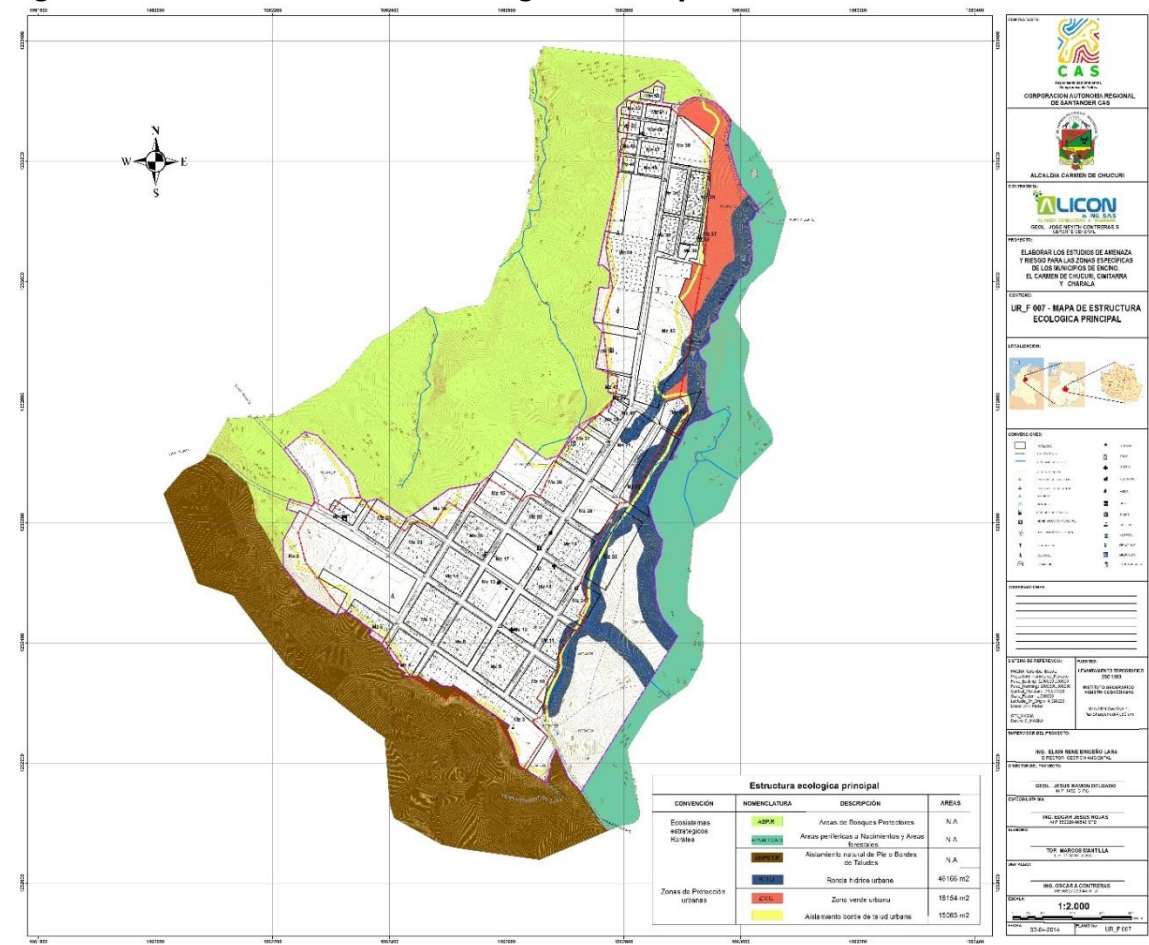
De acuerdo al mapa de estructura ecológica principal para el casco urbano y zonas aledañas al casco urbano del Municipio del Carmen; podemos determinar que se encuentra enmarcada dentro de la categoría de Ecosistemas Estratégicos; integrando componentes para lo urbano como: Rondas hídricas de Protección, aislamientos naturales a pie y borde de talud y a nivel rural como: áreas periféricas a nacimientos y áreas forestales protectoras de cursos de agua, áreas de bosques protectores y áreas de aislamientos naturales de pie y borde de taludes; cada uno de estos, con sus características específicas que los hacen acreedores de grandes valores ambientales por lo cual deberán implementarse políticas para mantener su integridad ecológica.

Tabla 32. Riqueza hídrica de la zona de estudio

RIQUEZA HIDRICA DE LA ZONA		
SECTOR	RECURSO HIDRICO	LONGITUD DEL CAUCE M
SECTOR ORIENTAL	Caño Miralindo	893.790
	Caño Innominado 1	195.697
	Caño Innominado 2	247.869
	Caño Innominado 3	264.746
	Caño Innominado 4	79.599
SECTOR OCCIDENTAL	Caño Innominado 1	446.50

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Figura 47. Plano Estructura Ecológica Principal



Estructura ecologica principal			
CONVENCIÓN	NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	AREAS
Ecosistemas estrategicos Rurales	ABP.R	Areas de Bosques Protectores	N.A
	APNAFPCA.R	Areas perifericas a Nacimientos y Areas forestales	N.A
	ANPBTR	Aislamiento natural de Pie o Bordes de Taludes	N.A
Zonas de Protección urbanas	R.H.U.	Ronda hidrica urbana	46166 m2
	Z.V.U.	Zona verde urbana	18154 m2
		Aislamiento borde de talud urbana	15063 m2

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

8. EQUIPAMENTOS DE POTENCIAL IMPACTO AMBIENTAL

El Artículo 41 de la Resolución 1432 del 13 de Diciembre de 2010 establece para los Equipamientos de Potencial Impacto Ambiental: “Hacen parte de esta categoría las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios, necesarios para resolver los requerimientos propios de uno o varios municipios. Se constituyen en suelos de protección en los términos del artículo 35 de la Ley 388 de 1997 y son normas urbanísticas de carácter estructural de conformidad con lo establecido en el artículo 15 de la citada ley”.¹⁰

Dentro del estudio pudimos ubicar algunos equipamientos que proveen servicios públicos necesarios para el buen desarrollo de la municipalidad, pero que en algunos casos de acuerdo a su ubicación y manejo deficiente se constituyen en infraestructuras que generan impactos ambientales negativos en el entorno; y específicamente para la zona de estudio.

Buscando generar una conectividad de todos los elementos estructurantes, que intervienen para lograr el desarrollo eficiente en términos de sostenibilidad del casco urbano y sus zonas perimetrales integramos las siguientes zonas de utilidad pública; a fin de conocer su estado actual:

- Planta de Beneficio de animales de abasto publico
- PTAR
- Cementerio Municipal
- Planta de potabilización
- Planta de tratamiento de residuos solidos

8.1PLANTA DE BENEFICIO DE ANIMALES DE ABASTO PÚBLICO

La planta de beneficio para animales de abasto público del Municipio del Carmen se encuentra ubicada sobre el sector nor-oriental con coordenadas; 1233253.28N y 1062927.07E.

¹⁰ RESOLUCION 1432 DEL 10 DE DICIEMBRE DE 2010. Determinantes Ambientales. Corporación Autónoma de Santander. CAS

Este equipamiento es relativamente nuevo y consta de dos secciones constituidas así:

- Zona de corrales que presta funciones de recepción de animales para sacrificio y faenado y recepción de animales para comercialización en pie.
- Zona de sacrificio y faenado.

Las jornadas de sacrificio se extienden a lo largo de la semana, exceptuando los lunes y domingos; siendo el día de más actividad el sábado con un promedio de 12-15 reses día.

La planta cuenta con los requisitos mínimos para la actividad que incluyen la red aérea, puntilla de aturdimiento y plataformas de niveles; ubicándola dentro de la categoría clase mínima; según el Decreto 1036 del 18 de abril de 1991.

Sin embargo las condiciones de las instalaciones, la práctica de sacrificio y faenado, la falta de una persona que realice la actividad de control de la normatividad según el Decreto 3075; además de la carencia total de los sistemas de manejo ambiental para la actividad productiva; hacen que este sitio no cumpla con los requisitos técnicos y ambientales exigidos, ni con la implementación de los procesos operativos estandarizados para industrias alimentarias.

En la actualidad este sitio es uno de los focos de contaminación ambiental de la municipalidad por cuanto no posee ningún sistema de control de vertimientos y manejo de desechos sólidos; se observa que no existe separación de las aguas sanguinolentas de las producidas en la zona de lavado de vísceras blancas; por cuanto se disponen de manera directa sobre el último tramo del Caño Miralindo donde hace entrega de sus aguas hacia la Quebrada “La Negra”.

Figura 48. Imágenes. Planta de Beneficio.



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

8.2. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

El sistema de tratamiento de agua residual de la municipalidad, se localiza sobre el costado norte del casco urbano cuyas coordenadas son: 1233180.02N y 1063008.38E, corresponde a una planta con un sistema de tratamiento de aguas residuales de fases alternas; es decir incluye varias fases que van desde un tratamiento preliminar, tratamiento primario con trampas de grasa, tratamiento secundario mediante fase anaerobia, tratamiento terciario con fase facultativa y un post-tratamiento como fase final, consistente en la deshidratación de lodos.

En el momento de la visita se observó que la PTAR; no está funcionando, debido a las adecuaciones que se efectúan por los deslizamientos de tierra que hicieron que parte de la estructura colapsara; por lo tanto la captación o entrada de las aguas residuales presenta un desvío que permite la entrega de las aguas negras de manera directa sobre la quebrada “La Negra”. Para que este sistema sea

efectivo y eficiente debe contar, con la implementación total, del plan maestro de alcantarillado, de tal manera que se recojan la totalidad de los vertimientos que produce el casco urbano, para que posteriormente sean dispuestos hacia la PTAR; es así que todavía existen múltiples vertimientos generados, por las viviendas que se encuentran sobre el costado oriente y occidente del Municipio (remitirse al capítulo 6 de la estructura ecológica principal, sectores Oriental y Occidental).

A esta situación se suma el vertimiento de la planta de beneficio; que descarga sobre el Caño Miralindo, sin ningún tratamiento preliminar y que requiere de tratamientos específicos, acordes a su contenido, lo que imposibilita su manejo a través de la PTAR.

Por lo anterior tenemos entonces que estos dos sistemas no han sido implementados en su totalidad lo que trae como efecto la contaminación de las fuentes hídricas de las zonas perimetrales al casco urbano.

Figura 49. Imágenes. PTAR municipio de Carmen de Chucuri



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

8.3. CEMENTERIO MUNICIPAL

Su administración está a cargo de la parroquia del Carmen; se localiza en el costado norte del municipio; específicamente sobre las zonas donde se están efectuando

nuevas construcciones para viviendas; su estructura colinda sobre el costado oriente con una zona de pendiente de aproximadamente 60%, que conduce de manera directa a la zona de protección del caño Miralindo, y por ende a la única zona que conserva un relicto de bosque ripario, característico de fuentes hídricas.

Su servicio es solo de recepción de cadáveres para sepultura; no posee anfiteatro ni servicios complementarios; su infraestructura no obedece a un sistema organizado para el depósito de los cadáveres; por el contrario; pese a que en el EOT, se manifiesta la necesidad de reubicar en la actualidad se disponen los cadáveres en los posibles espacios que se puedan condicionar. El mantenimiento del lugar es muy precario.

Figura 50. Imágenes. Cementerio del Municipio del Carmen de Chucuri



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

8.4. PLANTA DE POTABILIZACION

La planta de potabilización es de tipo compacta, con unidades de tratamiento que integran floculadores, sedimentador, filtración y desinfección; capacidad de tratamiento de 5lps y capacidad de almacenamiento en tanque es de 256m³ lo que permite la prestación de un servicio permanente; la conducción del agua se realiza

por gravedad; siendo la Quebrada El Engaño su fuente de captación principal y la Quebrada Mata de Bore la captación alternativa en caso de no contar con el caudal necesario para prestación del servicio.

La dosificación de productos químicos, que para este caso son sulfato como floculante y cloro como desinfectante; se efectúa sin las respectivas muestras de laboratorio, ya que adolecen del mismo. Su estructura presenta problemas de hundimiento y falta de impermeabilización, haciéndola susceptible a daños y contaminación del agua durante el proceso de tratamiento debido a la falta de impermeabilización de los tanques que ha afectado en mayor proporción el tanque de almacenamiento de agua ya tratada.

Figura 51. Imágenes. Planta de Potabilización



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

8.5. PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS

La planta se encuentra ubicada en la Vereda El Hojarasco a 7.1Km del casco urbano; consiste en un sistema de tratamiento basado en la actividad de reciclaje de productos como: papel, vidrio, plásticos, metales y manejo del material orgánico, para la fabricación de compost.

El centro de acopio consta de secciones dedicadas a la producción de compost a partir de los residuos orgánicos y secciones dispuestas para el separado de los residuos reciclables.

Las condiciones de la planta son muy deficientes, existen zonas acondicionadas de manera temporal, donde se puede observar la mala disposición de los reciclables, depositándolos directamente sobre el suelo desnudo; lo que aumenta el índice de proliferación de vectores; a esta condición se suman los olores ofensivos provenientes no solo de la mala disposición en el almacenamiento de los residuos; sino también por el impacto ambiental elevado que viene generando la producción de los lixiviados producto del proceso de compostaje; estos discurren sobre la cañada contigua a la planta ocasionando graves daños sobre los valores ambientales de la zona; debido a que por motivos de deslizamiento de tierra, la estructura construida para este fin presento serios daños quedando totalmente inhabilitada.

Los lixiviados de compost que son básicamente los que se presentan en esta planta presentan un olor desagradable generado por el material orgánico formado por ácidos húmicos y fulvicos contenidos en ellos; estos también pueden contener sustancias y microorganismos perjudiciales para los ecosistemas y el hombre; estas características dependen de la fase de composteo en la que se hayan recolectados es por esto que es muy importante un tratamiento específico para estos; previo análisis de su contenido.

Figura 52. Imágenes. Planta de tratamiento de Residuos Solidos



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Figura 53. Imágenes. Planta de tratamiento de Residuos Solidos



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

8.6. ANALISIS DE LOS IMPACTOS GENERADOS POR VERTIMIENTOS DE AGUAS NEGRAS DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DEL CARMEN.

El servicio de alcantarillado en el municipio de Carmen de Chucuri es administrado por la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios, en la actualidad vemos que pese a la existencia de una PTAR para el manejo de las residuales, este proceso no se lleva a cabo, debido a las adecuaciones que se tuvieron que efectuar a causa de un deslizamiento que hizo colapsar parte de la estructura sin haber sido puesta en marcha; por consiguiente las aguas residuales están siendo vertidas directamente sobre la fuente receptora más cercana, el caño Miralindo que discurre en sentido Sur Norte bordeando el perímetro urbano de la localidad, cabe anotar que la disposición de vertimientos sobre este caño; causa efectos progresivos hacia otros efluentes

receptoras de sus aguas; especialmente el Rio Oponcito, que después de recibir estos vertimientos surte con sus aguas a otras veredas de la municipalidad.

El Municipio del Carmen al contar con un PMSV; debe integrar parámetros de caracterización de sus vertimientos de tal manera que se puedan estimar las cargas contaminantes que recibe la fuente receptora; esta caracterización debe hacerse tomando como guía el Decreto 3100 de 2003, por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas.

En 2013 el Municipio realiza una caracterización de sus vertimientos, a través de un monitoreo de 24 horas para obtener 3 muestras compuestas; tomando muestras puntuales cada dos horas; en el Rio Oponcito receptor de las aguas residuales descargadas por la Corriente Miralindo obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 33. Análisis de los vertimientos casco urbano

RESULTADOS DEL ANALISIS DE LOS VERTIMIENTOS CASCO URBANO.RIO OPONCITO AÑO 2013							
VERTIMIENTO	PARAMETROS A ANALIZAR						
	DBO mg/l	DQO mg/l	GRASAS Y ACEITES	OXIGENO DISUELTO	pH	SST	ST
Casco Urbano E:1063007 N:1233177 H: 724	265	442	30.2	0.69	6.72	203	521
VALORES PERMISIBLES DE LA NORMA	Remoción > 80%		Remoción > 80%		5-9 unidades	Remoción > 80%	10 mg/lit

Fuente. PSMV Municipio del Carmen de Chucuri

Los parámetros de calidad de agua residual que tienen importancia en los vertimientos son: oxígeno disuelto, materia orgánica, solidos suspendidos, bacterias, nutrientes, pH.

De acuerdo a los resultados el OD adquiere gran importancia para vida acuática de los cuerpos de agua receptores, debido a que si este se encuentra por debajo de los niveles permisibles 4-5mg/lit generando la desaparición de algunas especies.

El valor de la DBO muestra la capacidad de purificación del cuerpo de agua; el DQO, es siempre superior al de la DBO5 porque muchas sustancias orgánicas pueden oxidarse químicamente, pero no biológicamente.

En cuanto a los SST su análisis es de gran valor, desde el punto de vista de control de contaminación; su remoción demuestra la eficiencia de una unidad de tratamiento; pero en el caso del Carmen esta no existe incorporando al cuerpo receptor más sólidos en suspensión de los valores tolerables correspondiente a 100mg/l.

Si observamos los resultados para el municipio encontramos los siguientes efectos en la fuente receptora por la disposición de vertimientos:

➤ **Efectos de los vertimientos sobre la fuente receptora, Caño Miralindo y Río Oponcito.**

Según los resultados observados en la caracterización de las aguas residuales del casco urbano y lo contemplado en detalle en visita de campo para la fuente receptora caño Miralindo afluente del Río Oponcito encontramos los siguientes efectos a nivel ambiental.

Tabla 34. Efectos sobre la Corriente Miralindo

EFECTOS DE LOS VERTIMIENTOS SOBRE EL CAÑO MIRALINDO	
EFEECTO	CONSECUENCIAS
FANGOS Y SEDIMENTOS	Con la aparición de sedimentos y fangos que se depositan en su lecho se altera la vida acuática; para el caso del Caño Miralindo esta ya es inexistente.
AGOTAMIENTO DEL OXIGENO	Emisión de malos olores por procesos bioquímicos anaerobios, que dan lugar a la formación de compuestos volátiles y gases.
SALUD PUBLICA	Fomento en la propagación de virus y bacterias patógenas para la comunidad aledaña por el mal manejo de las franjas protectoras y disposición de vertimientos.
EUTROFIZACION	Crecimiento de plantas superiores en algunos tramos que superan la capacidad del caño, reduciendo su caudal.

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Cabe anotar que dentro de los análisis solo se tomó en cuenta el vertimiento de aguas residuales con afectación hacia la corriente Miralindo; excluyendo los vertimientos generados sobre el costado occidental, cuya fuente receptora es el caño que discurre sobre la zona de bosque.

De igual manera se debe considerar que los efectos sobre las fuentes hídricas, producto de la disposición de vertimientos son progresivos y que por lo tanto es necesario tomar las medidas de corrección pertinentes a la mayor brevedad posible.

9. ANALISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL URBANA.

La vulnerabilidad ambiental se relaciona con la susceptibilidad o predisposición intrínseca del medio y los recursos naturales a sufrir un daño o una pérdida por eventos naturales o de origen socioeconómico; la zona de estudio corresponde a una superficie de 83.56Ha; integrando áreas que por su característica principal de ser barreras de expansión urbana se encuentran inmersas en procesos de degradación constante.

Por esta razón y debido a la cantidad de conflictos que han generado las actividades de orden antrópico sobre estos sectores; debe entenderse que la vulnerabilidad ambiental para esta zona de estudio implica ver la susceptibilidad o resiliencia que tienen estas áreas respecto a su problemática ambiental y como se manifiesta.

9.1. FACTORES INCIDENTES DE VULNERABILIDAD EN LA ZONA

Existen muchos factores que inciden en la vulnerabilidad ambiental; las variables se escogieron de acuerdo a lo observado en la zona de estudio y a la disponibilidad de información; buscando darle un grado de representatividad a las variables con respecto a la vulnerabilidad del entorno; a partir de la función de estas zonas perimetrales como delimitantes en la estructura urbana; tomando como base su estado actual y las presiones a las cuales han sido sujetas.

Tabla 35. Factores de Vulnerabilidad Zona de Estudio

FACTORES DE VULNERABILIDAD EN LA ZONA DE ESTUDIO		
AMENAZAS	FACTORES INCIDENTES	VARIABLES DE VULNERABILIDAD
• Expansión de territorios sin procesos urbanísticos. • Equipamientos de orden sanitario generadores de impactos ambientales continuos. • Destrucción de coberturas vegetales de importancia. • Prácticas de degradación de cauces de corrientes. • Conflicto de uso del suelo	• Expansión urbana • Fragilidad de los ecosistemas: cuerpos de agua, zonas de bosque, zonas de escarpe. • Crecimiento y expansión de la frontera pecuaria • Desconocimiento de la fragilidad ambiental de la zona.(se percibe invulnerable) • Incumplimiento de la normatividad ambiental. Debilidad institucional.	• Intervención antrópica (suelo, agua, aire, cobertura vegetal). • Degradación recurso hídrico (vertimientos, franjas protectoras, pérdida diversidad vegetal) • Degradación recurso suelo (conflicto de uso, pérdida de cobertura, erosión, expansión). • Degradación coberturas vegetales(expansión pecuaria, deforestación, conflicto de uso del suelo, falta de inversión) • Fuentes emisoras de sustancias o materiales peligrosos (equipamientos y su impacto). • Explotación de recursos naturales (Uso de recursos sin asesoría técnica).

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

9.2. GRADO DE VULNERABILIDAD

Para determinar la vulnerabilidad ambiental de la zona de estudio se consideraron 6 variables y a cada una de ellas se les han establecido indicadores los cuales poseen rangos de medición y grados de vulnerabilidad.

Los valores que se establecen para cada rango se darán entre 0 y 1; donde;

Tabla 36. Rangos de Vulnerabilidad

RANGOS
$0.75 < R < 1$
$0.50 < R < 0.75$
$0.25 < R < 0.50$
$0 < R < 0.25$

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Una vez establecidos los valores de cada indicador se promedia estableciendo el valor de la variable y se procede a determinar el grado de vulnerabilidad ambiental.

$$VA = \frac{IA + DH + DS + DC + FE + ER}{6}$$

Obtenidos los resultados a partir de la aplicación de la formula, se considera la siguiente estratificación:

Tabla 37. Clasificación de Vulnerabilidad

RANGO DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL	GRADO
$0.75 < R < 1$	MUY ALTA
$0.50 < 0.75$	ALTA
$0.30 < R < 0.50$	MEDIA
$0 < R < 0.30$	BAJA

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

9.3. MATRIZ PARA EVALUACION DE VARIABLES.

Se establece y evalúa cada una de las seis variables con respecto a cuatro indicadores establecidos para cada uno de ellas; los indicadores integran la descripción según el grado de afectación y el puntaje obtenido por cada uno de los indicadores; para posteriormente obtener el valor por separado para cada variable.

Tabla 38. Matriz de Vulnerabilidad Aplicada a la Zona de Estudio

MATRIZ 01: VARIABLE INTERVENCION ANTROPICA			
INDICADORES	RANGO	PUNTAJE DEL INDICADOR 0-1	DESCRIPCION
Actividad antrópica con afectación al recurso hídrico.	$0.75 \leq R \leq 1$	0.9	Muy Alta
Actividad antrópica con afectación al recurso suelo.	$0.50 \leq R < 0.75$	0.9	Alta
Actividad antrópica con afectación a las coberturas.	$0.25 \leq R < 0.50$	0.9	Media
Actividad antrópica con afectación al recurso aire	$0 < R < 0.25$	0.2	Baja
INDICADOR INTERVENCION = 0.72			
MATRIZ 02: VARIABLE DEGRADACION DEL RECURSO HIDRICO			
INDICADORES	RANGO	PUNTAJE DEL INDICADOR 0-1	DESCRIPCION
Practicas negligentes e intensas de degradación sobre los cauces.	$0.75 \leq R \leq 1$	0.8	Muy Alta
Por disposición de vertimientos	$0.50 \leq R < 0.75$	0.9	Alta
Por toma arbitraria de las franjas protectoras	$0.25 \leq R < 0.50$	0.9	Media
Por perdida de diversidad vegetal	$0 < R < 0.25$	0.7	Baja
INDICADOR INTERVENCION = 0.82			
MATRIZ 03: VARIABLE DEGRADACION DEL RECURSO SUELO			
INDICADORES	RANGO	PUNTAJE DEL INDICADOR 0-1	DESCRIPCION
Por conflicto en el uso del suelo	$0.75 \leq R \leq 1$	0.8	Muy Alta

MATRIZ 01: VARIABLE INTERVENCION ANTROPICA			
INDICADORES	RANGO	PUNTAJE DEL INDICADOR 0-1	DESCRIPCION
Por pérdida de la cobertura vegetal. Suelos desnudos.	$0.50 \leq R < 0.75$	0.9	Alta
Por procesos de erosión	$0.25 \leq R < 0.50$	0.2	Media
Por procesos de expansión sin tratamiento urbanístico	$0 < R < 0.25$	0.6	Baja
INDICADOR INTERVENCION = 0.62			
MATRIZ 04: VARIABLE DEGRADACION COBERTURAS VEGETALES			
INDICADORES	RANGO	PUNTAJE DEL INDICADOR 0-1	DESCRIPCION
Expansión de frontera pecuaria	$0.75 \leq R \leq 1$	0.7	Muy Alta
Deforestación de bosques y áreas protegidas.	$0.50 \leq R < 0.75$	0.7	Alta
Por uso incorrecto del suelo	$0.25 \leq R < 0.50$	0.9	Media
Por falta de inversión en conservación	$0 < R < 0.25$	0.4	Baja
INDICADOR INTERVENCION = 0.67			
MATRIZ 05: FUENTES EMSORAS DE SUSTANCIAS O MATERIALES PELIGROSOS			
INDICADORES	RANGO	PUNTAJE DEL INDICADOR 0-1	DESCRIPCION
La zona de estudio posee equipamientos o establecimientos que emiten sustancias o materiales contaminantes afectando a más del 50% de los recursos	$0.75 \leq R \leq 1$	0.7	Muy Alta

MATRIZ 01: VARIABLE INTERVENCION ANTROPICA			
INDICADORES	RANGO	PUNTAJE DEL INDICADOR 0-1	DESCRIPCION
naturales.			
Los equipamientos existentes no responden a las necesidades de manejo de sus impactos ambientales.	$0.50 \leq R < 0.75$	0.9	Alta
Los equipamientos que emiten sustancias afectan específicamente a un recurso en sectores focalizados.	$0.25 \leq R < 0.50$	0.7	Media
El área de estudio no posee equipamientos que afecten los recursos y deterioren el medio.	$0 < R < 0.25$	0.1	Baja
INDICADOR INTERVENCION = 0.6			
MATRIZ 06: VARIABLE EXPLOTACION DE LOS RECURSOS NATURALES			
INDICADORES	RANGO	PUNTAJE DEL INDICADOR 0-1	DESCRIPCION
Practicas inapropiadas e intensas de degradación de cauces y márgenes.	$0.75 \leq R \leq 1$	0.6	Muy Alta
Practicas inapropiadas y periódicas de uso indiscriminado del suelo y recursos forestales.	$0.50 \leq R < 0.75$	0.5	Alta
Prácticas de ocupación y uso de recursos sin asesoría técnica capacitada.	$0.25 \leq R < 0.50$	0.8	Media
Prácticas de uso y consumo de los recursos con asesoría técnica y criterio de sostenibilidad.	$0 < R < 0.25$	0.1	Baja
INDICADOR INTERVENCION = 0.5			

Fuente. ALICON & ING. S.A.S

9.4. RESULTADOS DE INDICADORES DE INTERVENCION PARA LA ZONA DE ESTUDIO

Los resultados obtenidos reflejan de manera consecuente que el manejo inadecuado que se le ha dado a los recursos sobre la zona de estudio, aunado a las condiciones naturales del lugar; aumentan su vulnerabilidad y afectan considerablemente las magnitudes de daño sobre cada uno de los valores ambientales de la zona.

Al observar en detalle encontramos los siguientes resultados para las variables:

- **Variable Intervención Antrópica:** Esta variable considera las intervenciones que por las diferentes actividades humanas se han ejercido en el sector; los indicadores integran los diferentes recursos sometidos a estas presiones; el puntaje más alto esta dado hacia el indicador que contempla la degradación del recurso hídrico; obteniendo un puntaje de 0.9; este establece de manera categórica que las presiones ejercidas sobre la zona, han afectado en mayor proporción el recurso agua del sector Oriental y Occidental.

Cuando efectuamos la ponderación de los diferentes indicadores; vemos un resultado para la variable de **0.72**; para el indicador de intervención considerado Muy Alto.

- **Variable Degradación del Recurso Hídrico:** La variable considera indicadores que contemplan las diferentes formas de degradación de los cuerpos de agua; vemos que los puntajes más altos de estos indicadores están dados en la disposición de vertimientos sobre cuerpos de agua 0.9, toma de franjas protectoras 0.9 y prácticas negligentes sobre su cauce 0.8; estos muestran la perdida de la calidad del recurso en su contenido y en su paisaje natural.

Al efectuar la ponderación de los indicadores para esta variable; obtenemos un resultado de indicador de intervención de **0.82**; es decir Muy Alta.

- **Variable Degradación del Recurso Suelo:** Considera indicadores que reflejan las afectaciones a las que se viene sometiendo este recurso; los puntajes más altos de los indicadores son los que contemplan la perdida de las coberturas vegetales y el conflicto por uso del suelo; con puntajes entre 0.9 y 0.8 que reflejan la presión sobre este recurso debido a la pérdida de su vegetación primaria, constituida en áreas de bosque protector y la apertura de estos para constituir coberturas de pastos con el fin de establecer y ampliar la actividad de pastoreo intensivo.

La ponderación de los indicadores para esta variable muestra un indicador de intervención de **0.62** considerado como Alta.

- **Variable Degradación de Coberturas Vegetales:** Esta variable contempla indicadores que vislumbran los daños hacia la cobertura vegetal primaria dándole mayor importancia a aquellas coberturas que son de carácter protector; la puntuación más alta incluye los indicadores: conflicto de uso del suelo 0.7 y deforestación de bosques y áreas protegidas 0.9; en el área de estudio vemos que esta pérdida obedece a procesos de expansión de la actividad económica principal.

La ponderación de los diferentes indicadores arroja un valor de intervención para la variable de **0.67** considerada como Alta dentro de los rangos establecidos.

- **Variable Fuentes Emisoras de Sustancias o Materiales Peligrosos:** La inclusión de esta variable obedece a los impactos que generan los equipamientos de orden sanitario de la localidad y que se reflejan como una amenaza para los recursos, dependiendo de su capacidad de contrarrestar sus efectos.

Vemos que el puntaje más alto está considerado hacia equipamientos que no responden efectivamente a la necesidad de manejo de sus impactos ambientales con 0.9; esto denota que estos no cuentan con sistemas adecuados, o carecen de las estructuras necesarias para remediar los impactos que generan sus procesos productivos.

La ponderación de indicadores para esta variable indica un valor de intervención de **0.6** que se considera Alta.

- **Variable Explotación de los Recursos Naturales:** Los indicadores de esta variable están dirigidos hacia las prácticas de uso y manejo de los diferentes recursos de la zona; identificamos que el valor más alto con 0.8 lo obtienen las prácticas de ocupación y uso de los recursos sin asesoría técnica capacitada; esto se evidencia en los diferentes procesos que involucran aspectos de urbanización sin técnicas apropiadas, conflicto de uso de los suelos, degradación de cauces y deforestación.

La ponderación de indicadores arroja un valor de intervención para la variable de **0.5**, ubicándola en el rango de Media.

9.5. RESULTADO DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL PARA LA ZONA DE ESTUDIO

Esta se determina una vez se han obtenido los resultados del valor de intervención de cada una de las variables aplicando la fórmula y considerando la siguiente estratificación:

$$VA = \frac{IA + DH + DS + DC + FE + ER}{6}$$

RANGO DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL	GRADO
0.75 < 1	MUY ALTA
0.50 < 0.75	ALTA
0.30 < 0.50	MEDIA
0 < 0.30	BAJA

Las variables implementadas nos arroja un resultado de índice de vulnerabilidad ambiental de **0.65**, que la ubica dentro del rango de $0.75 < R < 1$ con un grado de vulnerabilidad considerada como Alta.

Este índice corresponde a todas las presiones a las que se vienen sometiendo los recursos naturales identificados en la zona de estudio; la importancia que tiene obtener este indicador de vulnerabilidad ambiental, para la zona; corresponde a una dimensión vital que debe ser considerada en todas las actividades de proyección del desarrollo.

Para la zona de estudio se hace necesario disponer de mecanismos para mitigar los posibles impactos de su desarrollo, fortaleciendo con ello la capacidad de la región para diseñar estrategias adaptativas para minimizar con ello la menor pérdida ambiental.

10. ZONIFICACION AMBIENTAL DEL AREA DE ESTUDIO

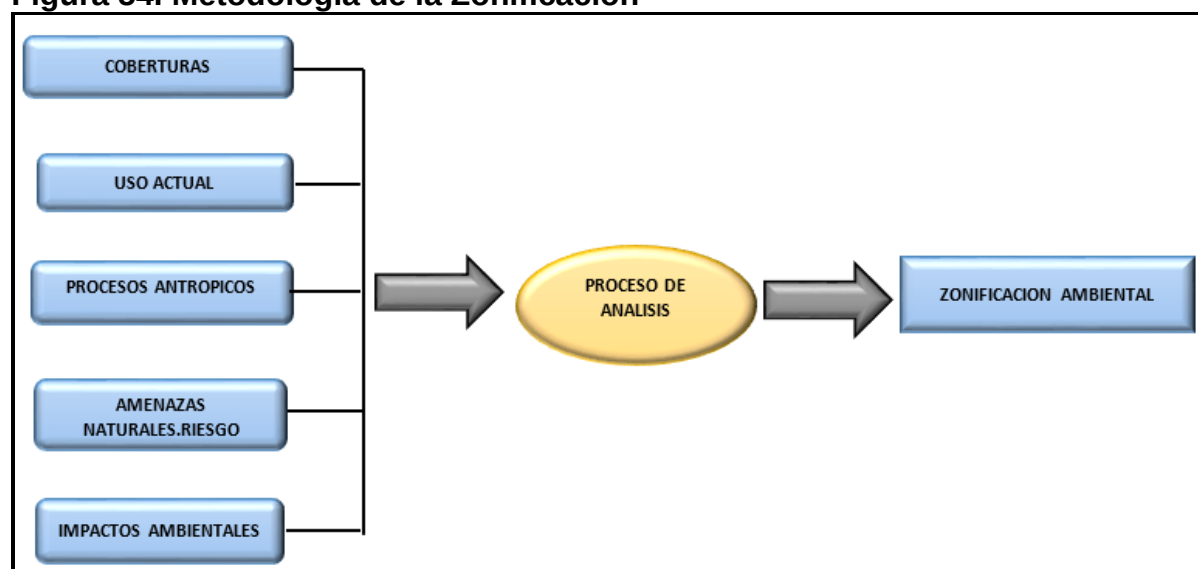
La zonificación ambiental integra el análisis del territorio de forma integral; de tal manera que se pueda planificar en prospectiva el uso de la tierra para garantizar la conservación y uso sostenido de los recursos naturales.

Para este estudio se efectuó la determinación de las unidades de paisaje; tomando como base sus coberturas, uso actual, los diferentes procesos ecológicos dominantes para cada área, es decir su particularidad ecológica; además de integrar las posibles amenazas naturales que establecen riesgos, los procesos antrópicos y los aspectos ambientales identificados en cada unidad.

De igual manera se observaron en detalle las actuaciones humanas sobre las diferentes unidades, es decir el desarrollo de las diferentes acciones que cambiaron su paisaje.

La interpretación de estos datos estuvo acorde a la realidad biofísica del área municipal.

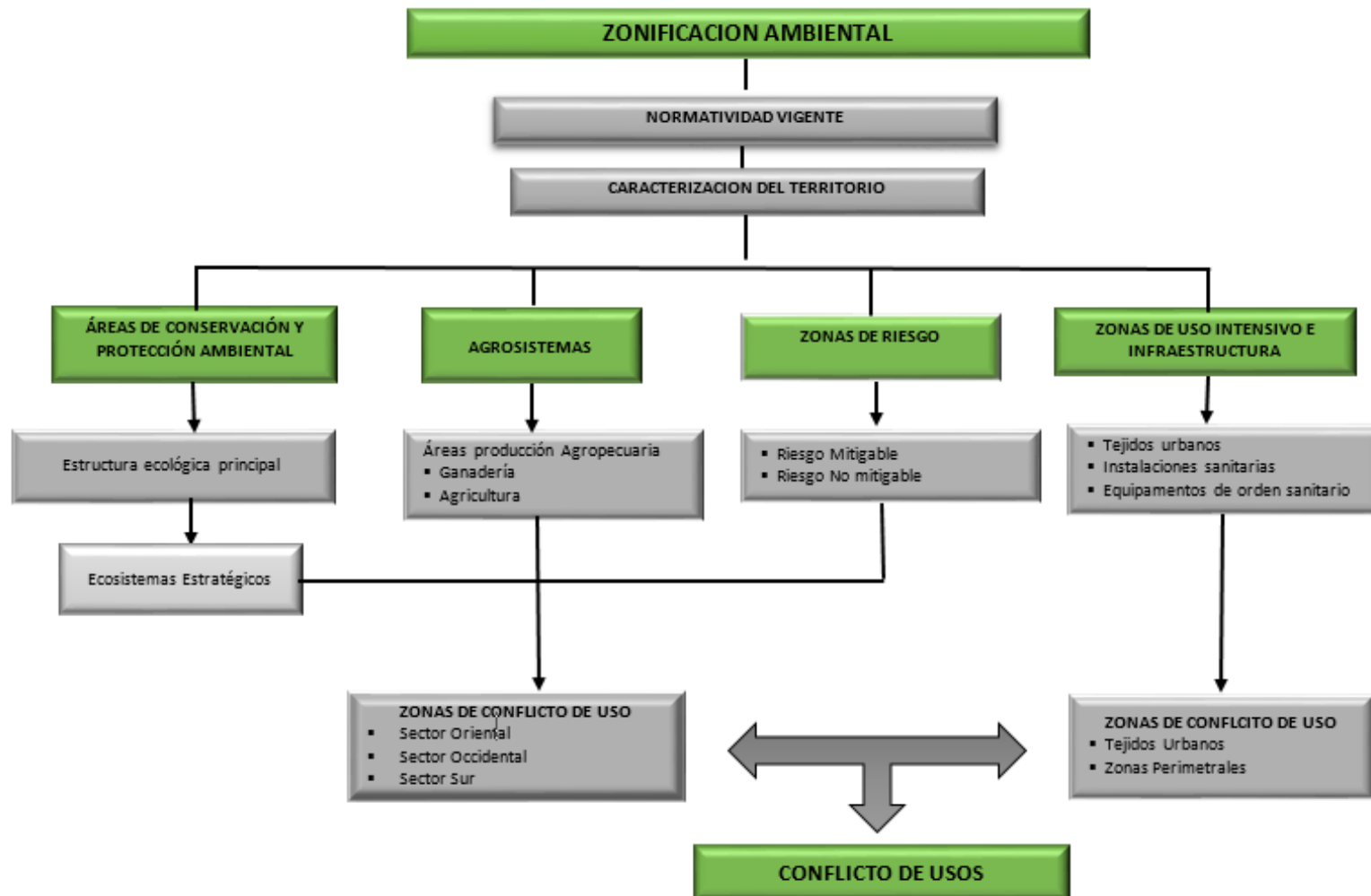
Figura 54. Metodología de la Zonificación



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

Con base en la metodología implementada se identificaron las siguientes zonas en el área de estudio, identificando su localización por sectores y los conflictos de uso de cada una de ellas.

Figura 55. Zonificación ambiental actual del área de estudio.



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

En el proceso de identificación de áreas encontramos 4 unidades de zonificación que corresponden a la realidad biofísica y de uso del área de estudio así:

- **Áreas de conservación y protección ambiental:** Estas se encuentran definidas dentro de la estructura ecológica principal como ecosistemas estratégicos y se localizan en los sectores; oriental, occidental y sur del área de estudio.
- **Agrosistemas:** En esta unidad se integran las áreas de producción pecuaria con manejos de ganadería intensiva y agricultura enfocada a cultivos de pan coger. La localización de estas actividades corresponde al sector oriental y el sector sur principalmente.
- **Zonas de riesgo:** En esta unidad se integran las áreas que poseen características específicas que las determinan como zonas de amenaza y riesgo pudiendo ser mitigable o no mitigable.
- **Zonas de uso intensivo e infraestructura:** Integra esta unidad el tejido urbano del municipio, es decir la infraestructura de vivienda, incluyendo los equipamientos de orden sanitario como factores relevantes en el proceso de identificación de unidades.

Estas unidades identificadas se correlacionan estableciendo las zonas de conflicto de uso; que para este caso corresponden a los sectores oriental, occidental y sur del área de estudio; en cuanto a la unidad de infraestructuras se definen conflictos de uso por la formación del tejido urbano y la posesión inapropiada de las zonas perimetrales.

Los conflictos de uso integran actividades como: la agrícola, ganadera, implementación de obras públicas y las actividades de expansión urbana que denotan gran relevancia en el grado de intervención para cada una de las unidades establecidas.

La forma de utilización de la tierra se refleja en la degradación de los recursos naturales; observamos así la transformación de los paisajes naturales generando múltiples conflictos de uso principalmente en las zonas que se denotan como ecosistemas estratégicos

10.1. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL EN PROSPECTIVA

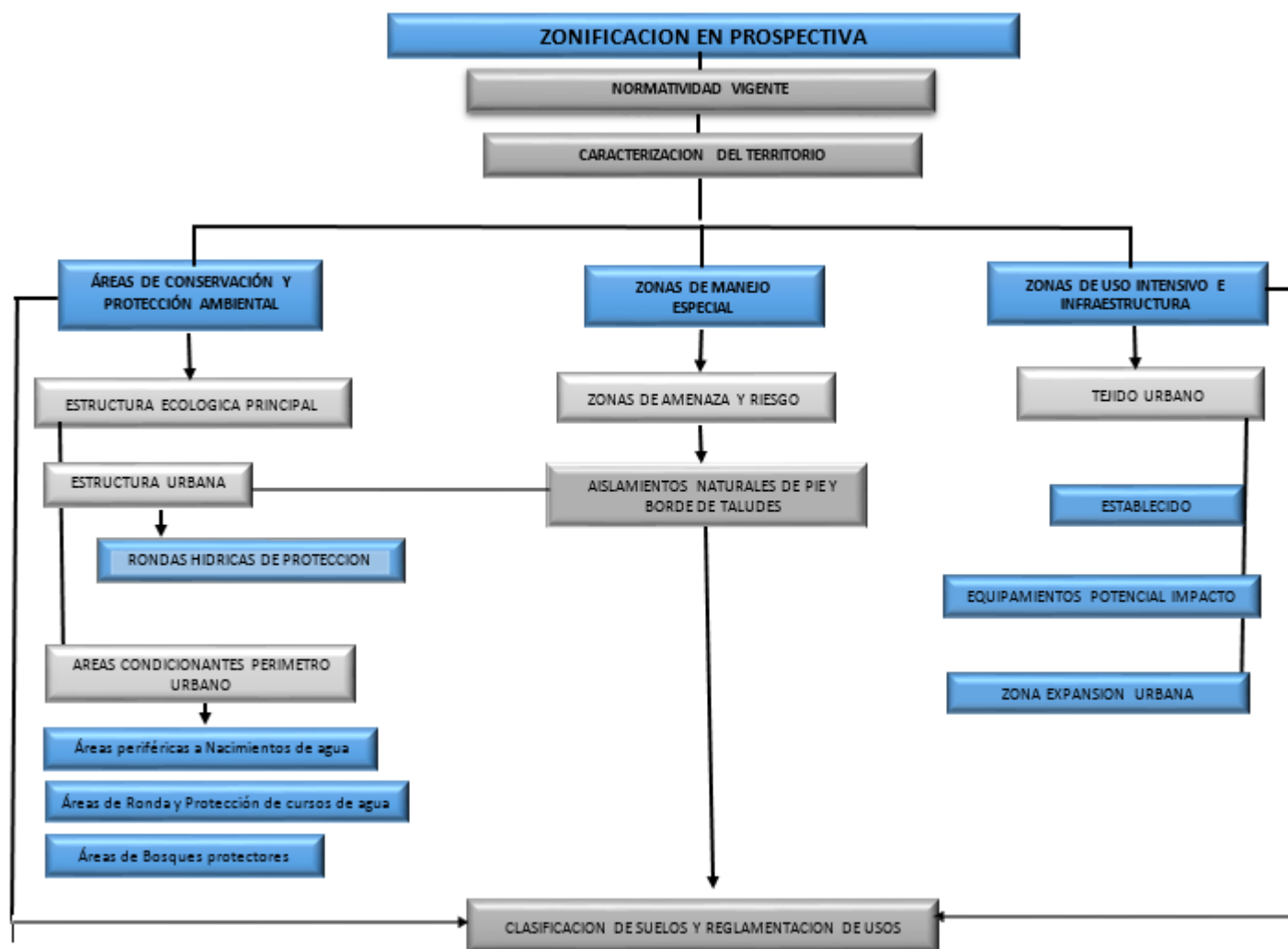
Para efectos de la zonificación prospectiva del territorio a estudio se debe tener en cuenta en primer lugar que el Municipio del Carmen del Chucuri se encuentra

territorialmente incluido dentro de las áreas protegidas nacionales; por integrar el Parque Nacional Natural de la Serranía de los Yariguies; que para este efecto; el área de estudio se localiza dentro de la categoría de producción de este territorio.

De igual forma y dada las condiciones de deterioro por efecto de múltiples presiones, ejercidas para las zonas perimetrales colindantes con el perímetro urbano; es necesario implementar una serie de alternativas tendientes a integrar estas áreas a procesos de conservación y restauración dejando algunos sectores de estas áreas inmersas dentro del tejido urbano; pero estableciendo lineamientos especiales acordes a los factores que determinan el uso de suelos y a la normatividad ambiental.

La caracterización del territorio a través de una zonificación en prospectiva identifica tres unidades así:

Figura 56. Zonificación en prospectiva.



Fuente. ALICON & ING. S.A.S

- **Áreas de conservación y Protección ambiental:** Que integra específicamente lo identificado a través de la estructura ecológica principal como ecosistemas estratégicos dentro de este parámetro encontramos las áreas de protección definidas dentro del perímetro urbano como son: Protección por Rondas Hídricas y Aislamientos Naturales a Pie y Borde de Talud y aquellas áreas localizadas en lo rural pero que son condicionantes del perímetro urbano así: Áreas periféricas a nacimientos de agua, Áreas de protección de cursos de agua y Áreas de bosques protectores.
- **Zonas de manejo especial:** Esta unidad hace alusión a aquellas zonas identificadas como de amenaza y riesgo con especificidad en aquellas áreas de aislamiento natural de pie y borde de talud.
- **Zona de uso intensivo e infraestructura** que integra el tejido urbano así: Tejido urbano ya establecido, los Equipamientos de Potencial Impacto y el nuevo perímetro urbano.

Todas estas áreas deben manejarse de acuerdo a los criterios de clasificación de suelos y su reglamentación de usos.

En prospectiva podríamos plantear el siguiente escenario para el manejo de los sectores al haber verificado el grado de integración de estas áreas con el casco urbano ya establecido:

Tabla 39. Manejo prospectivo del área de estudio.

MANEJO EN PROSPECTIVA DE LA ZONA DE ESTUDIO			
SECTOR	ZONIFICACION	ZONAS	MANEJO
URBANO	Protección por rondas hídricas	La zona de escorrentía alojada sobre la manzana 21 entre carrera 2 y 3.	RESTAURACION ECOLOGICA Y PROTECCION Este debe estar sujeto a las estrategias de urbanismo a implementarse. ○ Estudio hidráulico detallado ○ Establecimiento de franja protectora de 10mts a cada lado. ○ Plan de reforestación de la franja protectora. ○ Plan de embellecimiento paisajístico de la zona y sus alrededores
		Los drenajes que se localizan a partir de la calle 2 y que confluyen hacia el caño miralindo sobre la carrera primera con calle 8 que bordean el costado oriental del casco urbano.	RESTAURACION ECOLOGICA Y PROTECCION Este debe estar sujeto a las estrategias de urbanismo a implementarse. ○ Estudio hidráulico detallado ○ Establecimiento de franja protectora de 15mts a cada lado. ○ Plan de reforestación de la franja protectora. ○ Plan de embellecimiento paisajístico de la zona y sus alrededores ○ Fomentar el ajuste, desarrollo y manejo de tal manera que se logre una gestión de aguas residuales eficiente.

		La ronda hídrica del caño Miralindo localiza hacia el costado Oriental del casco urbano del Municipio del Carmen; con una longitud de recorrido del área de estudio de 893,790 m.	RESTAURACION ECOLOGICA Y PROTECCION Este debe estar sujeto a las estrategias de urbanismo a implementarse. - o Estudio hidráulico detallado - o Establecimiento de franja protectora de 30mts a cada lado. - o Plan de reforestación de la franja protectora. - o Plan de embellecimiento paisajístico de la zona y sus alrededores - o Fomentar el ajuste, desarrollo y manejo de tal manera que se logre una gestión de aguas residuales eficiente. - o Integrar esta zona al desarrollo urbano con criterios de espacio público con predominio de suelo natural y forestación urbana; constituyéndose en un Parque Lineal. - o Establecimiento de árboles sobre su borde hasta comunicarse con la zona de bosque del sector.
--	--	--	---

	Protección por Aislamientos Natural a pie y Borde de Talud	✓ El costado Sur del casco urbano, sobre el perímetro urbano propuesto, con un área de protección de 2989.85m² y que a afecta directamente las manzanas 3, 4 y 5. ✓ El costado Occidental del casco urbano, con un área de protección de 5172.8 m² sobre zonas del perímetro urbano propuesto; afectando de manera directa las manzanas 23,26,27,29,30,31,39,40 y 41. ✓ El costado Oriental del caso urbano sobre el perímetro urbano propuesto, con un área de protección de 6288,73 m², afectando las manzanas 11,24,25,22,33,35, 37, 38,42 y 43.	RESTAURACION ECOLOGICA Y PROTECCION PREVENCION Y MITIGACION ○ Revegetalización ○ Canaletas flexibles para recolección de aguas de escorrentía ○ Canaletas disipadoras en lugares de alta pendiente ○ Baterías de drenes de penetración horizontal en escarpes laderas ○ Filtros en material granular, para abatimiento de los niveles freáticos superficiales. ○ Canalización de drenajes OBRAS DE ESTABILIZACION ○ Muro en concreto reforzado sobre la ladera occidental ○ Pantalla Anclada sobre la ladera sur y zonas donde ya existen edificaciones
--	--	--	---

AREAS CONDICIONANTES DEL PERIMETRO URBANO (RURAL)	SECTOR ORIENTAL Áreas periféricas a nacimientos y Áreas forestales protectoras de cursos de agua	○ Establecer el criterio para estos sitios como Zonas de absoluta protección en el sector rural. ○ Recuperación del área de afloramiento de acuerdo a la norma. ○ Delimitación y aislamiento de estas zonas, mediante establecimiento de cerca. ○ Aumento de la cobertura vegetal característica de estas zonas; mediante la reforestación con especies nativas. ○ Legalización del uso del recurso, si fuera el caso. ○ Integrar las fincas circundantes a procesos de silvicultura. ○ Establecer el criterio de protección sobre las franjas protectoras de estos cauces a través de la delimitación de los mismos 30m lado y lado con mediante cerca ○ Integrar proceso de reforestación de la franja protectora a lo largo de los cauces de las corrientes. ○ Integrar las fincas circundantes a procesos de silvicultura. ÁREA DE RELICTO DE BOSQUE RIPARIO ○ Establecer el criterio como zona de protección absoluta y de espacio público natural. ○ Integrar parte de las áreas circundantes para aumento de la zona de bosque mediante su demarcación y aislamiento de las actividades pecuarias de la zona. ○ Ampliación de la cobertura existente mediante la reforestación de las áreas a integrar con especies propias de la zona; garantizando en todas sus formas su supervivencia mediante labores de mantenimiento.
	SECTOR OCCIDENTAL Áreas de Bosques Protectores	○ Integrar esta área con el criterio de zona de protección absoluta, en el sector rural ○ Establecer programas de restauración y conservación mediante su delimitación total. ○ Efectuar la reforestación de la con especies propias de la zona; además de garantizar a través de programas de mantenimiento continuo su supervivencia. ○ Clausurar el vertimiento de aguas residuales domesticas alojado sobre el sector; dando cumplimiento al PSMV de la localidad. ○ Recuperar la franja protectora de la corriente innominada que bordea el casco urbano sobre este sector. ○ Integrar los predios aledaños al área de protección a programas de ganadería sostenible.
	SECTOR SUR Zonas de Manejo Especial	○ Integrar esta área al suelo urbano; con el objetivo de establecerla como un área de protección absoluta por considerase zona de Amenaza y riesgo, por aislamiento natural de pie y borde de talud. ○ Recuperar los espacios naturales a través de la reforestación con especies nativas.

		○ Todas las medidas que condensa para este sector el estudio de amenaza y riesgo.
ZONAS DE USO INTENSIVO EN INFRAESTRUCTURA	Tejido Urbano Casco urbano actual	○ Establecer nuevos índices. ○ La adecuación o construcción de estructuras debe ceñirse a las fichas normativas establecidas ○ Mantenimiento y ampliación de áreas como antejardines.
	Equipamientos Potencial Impacto Ambiental	○ Implementar los programas de impermeabilización de la planta de potabilización de agua por considerarse un riesgo su aplazamiento, ○ Programas para corregir de manera inmediata la disposición de los lixiviados generados por el manejo de residuos sólidos. ○ Estudio detallado del área donde se ubica la PTAR por cuanto se considera debe integrar obras civiles alternas para adecuar la zona. ○ Implementar el PSMV por cuanto existen descargas de vertimientos que no se encuentran dentro del alcantarillado municipal. ○ Programa de manejo de los vertimientos de orden especial de la Planta de beneficio; por cuanto no existe tratamiento para los mismos.
	Establecimiento de nuevo perímetro urbano	○ Delimitar el nuevo perímetro urbano de la localidad. ○ Establecer y demarcar las áreas de manejo público y zonas de protección dentro de este. ○ Integrar dentro del perímetro urbano el área que se considera para actividad de expansión urbana y efectuar un estudio detallado de amenaza, riesgo y vulnerabilidad de esta.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El casco urbano del Municipio del Carmen se encuentra inmerso en áreas de especial significancia ambiental cada una con características específicas que limitan el crecimiento urbano de esta población; por lo tanto es necesario armonizar los procesos de ocupación y uso del territorio, con la condición especial de estas áreas; a través de un marco normativo y un proceso de manejo y restauración acorde con sus particularidades de condición y uso del suelo.
- Los diferentes impactos ambientales identificados sobre las zonas occidental, oriental y sur son producto de los procesos de expansión del casco urbano; esto denota la falta de planificación urbana y el uso incorrecto del suelo, que se ha recrudecido en los dos últimos años y que han generado la pérdida de coberturas y la degradación constante del recurso hídrico alojado sobre estos sectores.
- La condición de fragilidad de los ecosistemas, aunado a; los diferentes procesos de intervención antrópica, incumplimiento de la normatividad ambiental y la debilidad institucional; son factores determinantes en la vulnerabilidad ambiental alta de la zona de estudio; lo cual refleja el manejo inadecuado de los recursos y la necesidad inmediata de establecer acciones de mitigación y corrección que promuevan la apropiación sostenible de estas áreas para el disfrute de todos los ciudadanos.
- En primera instancia es necesario reconocer estas zonas como lugares estratégicos, que brindan servicios ambientales al casco urbano y por tanto deben verse como zonas de interés público asociadas al casco urbano de la localidad; ya que contribuyen no solo al enriquecimiento del paisaje, sino como espacios naturales necesarios, para el desarrollo de la comunidad.
- Las zonas Occidental y Oriental del área de estudio bien podrían recuperarse a través de un proceso de planificación que los oriente a convertirse en corredores ecológicos ya que sirven de límite natural entre lo urbano y lo rural; además de controlar los procesos de expansión urbana; estas zonas deben manejarse estableciendo programas dirigidos hacia la restauración de sus ecosistemas y a la recuperación paulatina de sus valores ambientales.
- La zona Sur y las zonas consideradas sobre el borde del perímetro urbano; constituyen áreas de protección por su condición física; que las enmarca dentro de la categoría de zonas de amenaza y riesgo razón por la cual no se debe adelantar ningún proceso de urbanización sobre ellas.

BIBLIOGRAFIA

- D. M. E. González Turrubiates¹, M. A. Haces Zorrilla¹ y L. Rangel Blanco¹. División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Ingeniería “Arturo Narro Siller”, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Centro Universitario Tampico-Madero, 89339 Tampico, Tamaulipas. Metodología para valorar índices de vulnerabilidad ante el cambio climático y acciones de compensación en las costas de Tamaulipas.
- ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. Municipio del Carmen de Chucuri. Vigencia 1999-2009.
- DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE POT [ACUERDO 46/2006]. municipio de Medellín. Segunda Parte: Diagnóstico – Evaluación y Seguimiento. Equipamientos. Alcaldía de Medellín. Departamento Administrativo de Planeación.
- MANTILLA SERRANO, Julio Enrique. Informe final. identificación y clasificación de los principales componentes de la vegetación, criterios para zonificación, ordenación y valoración económica predio los Andes Campus Universitario UDES. Bucaramanga, Septiembre 07 de 2012
- Política para el manejo del suelo de protección en el distrito capital. Bogotá, D.C., diciembre de 2008.
- IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.
- VIDAL, C. y ROMERO, H. 2010. (En prensas) Efectos ambientales de la urbanización de las cuencas de los ríos Bío-bío y Andalién sobre los riesgos de inundación y anegamiento de la ciudad de Concepción. En “Concepción metropolitana (AMC). Planes, procesos y proyectos. Pérez, L. e Hidalgo, R. (Editores), Serie GEOlibros, Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile.

- COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Metodología General para la presentación de estudios ambientales / Zapata P., Diana M., Londoño B Carlos A et ál. (Eds.) González H Claudia V.; Idárraga A Jorge.; Poveda G Amanda.; et ál. (Textos). Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010. 72 p.

ANEXOS

ANEXO A. Plano topográfico localización área de estudio municipio Carmen de Chucurí

**ANEXO B. Plano identificación de coberturas de tierras municipio Carmen de
Chucurí**

**ANEXO C. Plano estructura ecológica principal urbana municipio Carmen de
Chucurí**

ANEXO D. Resolución 1482 del 10 de Diciembre de 2010