

**ELABORACIÓN DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA
HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS LILI, MELÉNDEZ Y CAÑAVERALEJO,
LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA EN
JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE
DEL CAUCA (CVC)**

DOCUMENTO PLAN

MAYO DE 2019

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	16
1 GENERALIDADES	16
1.1 ALCANCES DE LAS FASES DEL POMCA	16
1.2 COORDINACIÓN Y MEDIOS LOGÍSTICOS.....	17
2 RESULTADOS DE LA FASE DE APRESTAMIENTO	17
2.1 IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ACTORES	17
2.2 CONSOLIDACIÓN DEL LISTADO INICIAL DE ACTORES	19
2.3 CARACTERIZACIÓN DE ACTORES CLAVE	19
2.3.1 Agrupación y clasificación de actores clave.....	19
2.4 PRIORIZACIÓN DE ACTORES.....	26
2.5 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SECUNDARIA	31
2.6 ANÁLISIS SITUACIONAL INICIAL	42
ANÁLISIS SITUACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO	49
3 DIAGNOSTICO	54
3.1 CONFORMACIÓN DEL CONSEJO DE CUENCA	54
3.1.1 CONVOCATORIA	54
3.1.2 ELECCIÓN MIEMBROS CONSEJO DE CUENCA	55
3.1.3 CONFORMACIÓN FINAL.....	55
3.1.4 SESIONES DEL CONSEJO DE CUENCA	56
3.2 CARACTERIZACIÓN BASICA DE LA CUENCA	57
3.2.1 LOCALIZACIÓN GENERAL Y LÍMITES	58
3.2.2 UNIDADES POLÍTICO ADMINISTRATIVAS.....	59
3.3 CARACTERIZACION DEL MEDIO FISICO	64
3.3.1 CLIMA	64
3.3.1.1 RED METEREOLÓGICA.....	64
3.3.1.2 Temperatura.....	65
3.3.1.3 Brillo Solar	67
3.3.1.4 Evaporación	68
3.3.1.5 Humedad relativa	69
3.3.1.6 Nubosidad media.....	70
3.3.1.7 Punto de rocío	71
3.3.1.8 Precipitación media	72
3.3.1.9 Clasificación climática de la cuenca.....	73
3.3.1.10 Índice de aridez	74
3.3.2 GEOLOGÍA	75
3.3.2.1 Marco geológico regional.....	75
3.3.2.2 Geología estructural	76
3.3.2.3 Unidades geológicas superficiales.....	77
3.3.3 HIDROGEOLOGÍA	79

3.3.3.1	Contexto hidrogeológico nacional.....	79
3.3.3.2	Mapa de unidades hidrogeológicas.	80
3.3.3.3	Unidades Hidrogeológicas.....	80
3.3.3.4	Información Hidrológica.....	81
3.3.3.5	Inventario de puntos de agua.....	83
3.3.3.6	Modelo hidrogeológico conceptual.....	84
3.3.3.7	CALIDAD DEL AGUA.....	85
3.3.3.8	Análisis de Criterios de Priorización de Acuíferos.....	89
3.3.4	HIDROGRAFÍA.....	89
3.3.4.1	Revisión y ajuste del límite geográfico de la cuenca en ordenación.....	89
3.3.4.2	caracterización de la red de drenaje.....	91
3.3.5	MORFOMETRÍA.....	91
3.3.5.1	Pendientes.....	92
3.3.6	HIDROLOGÍA.....	94
3.3.6.1	Red de estaciones hidrológicas.....	94
3.3.6.2	Análisis de la calidad de la información.....	95
3.3.6.3	Inventario de la infraestructura que afecta la oferta hídrica superficial.	96
3.3.6.4	Caudales medios diarios.....	100
3.3.6.5	Variación temporal de los caudales medios.....	102
3.3.6.6	Caudales máximos instantáneos modelación lluvia-escorrentía zona urbana	104
3.3.6.7	Caudales mínimos.....	109
3.3.6.8	Caudal ambiental.....	112
3.3.6.9	Oferta hídrica.....	113
3.3.6.10	Demanda hídrica sectorial y total.....	114
3.3.6.11	Índice de retención y regulación hídrica.....	116
3.3.6.12	Índice de uso del agua.....	118
3.3.6.13	Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento.....	119
3.3.7	CALIDAD DEL AGUA.....	120
3.3.7.1	Identificación de actividades productivas que generan vertimientos de aguas residuales y del sistema de manejo y disposición final.....	126
3.3.7.2	Identificación de STAR individuales y colectivos a través de información secundaria	129
3.3.7.3	Estimación de las cargas contaminantes vertidas a las corrientes principales por los sectores productivos.....	130
3.3.7.4	Ejecución de campañas de monitoreo.....	131
3.3.7.5	Informe de resultados de análisis de laboratorio.....	133

3.3.7.6	Estimación del índice de calidad del agua (ICA)	143
3.3.7.7	Estimación del índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL)	150
3.3.8	GEOMORFOLOGÍA SEGÚN CARVAJAL.....	155
3.3.8.1	Morfodinámica.....	157
3.3.8.2	Erosión	158
3.3.9	CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS	159
3.3.9.1	Unidades cartográficas de suelos.....	159
3.3.10	Capacidad de uso de las tierras.....	160
3.3.11	Usos principales.....	180
3.3.12	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL DE LA CUENCA	186
3.3.13	SISTEMA SOCIAL.....	188
3.3.13.1	Dinámica poblacional.....	188
3.3.13.2	Educación.....	195
3.3.13.3	Salud	197
3.3.13.4	Vivienda.....	198
3.3.13.5	Recreación	199
3.3.13.6	Servicios públicos.....	200
3.3.13.7	Pobreza y desigualdad	203
3.3.14	SISTEMA CULTURAL	203
3.3.14.1	Tradiciones y expresiones culturales	204
3.3.14.2	Comunidades étnicas	205
3.3.15	SISTEMA ECONÓMICO.....	206
3.3.15.1	Actividades agrícolas, agroindustriales y pecuarias	208
3.3.15.2	Actividades mineras, petroleras o extractivas	209
3.3.15.3	Comercio y servicios.....	211
3.3.15.4	Representación de los sectores económicos en la cuenca.....	212
3.3.15.5	Identificación de infraestructura física asociada al desarrollo económico y macroproyectos futuros en la cuenca	213
3.3.16	CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL DE LA CUENCA	215
3.3.16.1	Clasificación de los asentamientos en la cuenca.....	216
3.3.16.2	Las dinámicas urbanas de la ciudad región y su relación con lo rural local y regional	218
3.3.16.3	Relaciones socioeconómicas y administrativas de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.....	219
3.3.16.4	Transporte y accesibilidad	220
3.3.17	Capacidad de soporte ambiental de la región.....	221
3.3.17.1	Servicios de provisión.....	221

3.3.17.2	Servicios de regulación.....	223
3.3.17.3	Servicios culturales y de soporte	224
3.4	CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE RIESGO	229
3.4.1	CARACTERIZACIÓN HISTÓRICA DE AMENAZAS Y EVENTOS AMENAZANTES.....	229
3.4.2	IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FENÓMENOS AMENAZANTES Y EVALUACIÓN DE LA AMENAZA.....	231
3.4.2.1	MOVIMIENTOS EN MASA (MM)	231
3.4.2.2	ELABORACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN DE AMENAZA DE INCENDIOS FORESTALES	235
3.4.2.3	ELABORACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN DE SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES SÚBITAS.....	238
3.4.2.4	ELABORACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN DE SUSCEPTIBILIDAD Y AMENAZA A INUNDACIONES LENTAS.....	239
3.5	ANÁLISIS SITUACIONAL.....	251
3.5.1	ANÁLISIS DE POTENCIALIDADES	251
3.5.2	ANÁLISIS DE LIMITANTES Y CONDICIONAMIENTOS.....	252
3.5.3	CONFLICTOS POR USO Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES	254
3.5.3.1	Conflictos por uso de la tierra	254
3.5.3.2	Conflictos por uso del recurso hídrico.....	254
3.5.3.3	Conflictos por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos.....	257
3.5.3.4	Análisis y evaluación de conflictos.....	259
3.5.3.5	Análisis de territorios funcionales.....	261
3.6	SÍNTESIS AMBIENTAL	263
3.6.1	PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS.....	263
3.6.2	DETERMINACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS	266
3.6.3	SÍNTESIS DIAGNÓSTICA INTEGRAL DE LA CUENCA	267
3.6.3.1	Consolidación línea base indicadores.....	268
4	PROSPECTIVA	282
4.1	DISEÑO DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS.....	282
4.2	ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA CUENCA DE LOS RÍOS LILI, MELÉNDEZ Y CAÑAVERALEJO	284
4.3	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE CAMBIO	285
4.4	ANÁLISIS DIACRÓNICO: PASADO-PRESENTE-FUTURO	286
4.5	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE CAMBIO	287
4.6	SELECCIÓN Y PRIORIZACIÓN DE VARIABLES CLAVE	288
4.7	CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS	289
4.8	ANÁLISIS PROSPECTIVO DEL COMPONENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO	289
4.8.1	Aspectos contribuyentes y variables clave.....	290
4.8.1.1	Variables de orden natural.....	290
4.8.1.2	Variables antropogénicas	292

4.8.1.3	Indicadores de niveles de amenaza.....	293
4.8.2	Escenario tendencial del componente riesgos.....	298
4.8.2.1	Tendencias de exposición a eventos amenazantes.....	299
4.8.2.2	Tendencias por movimientos en masa	300
4.8.2.3	Tendencias por inundaciones.....	303
4.8.2.4	Tendencias por incendios de coberturas vegetales	308
4.8.3	Escenario deseado del componente riesgos	310
4.8.3.1	Escenario deseado: Consejo Comunitario Ancestral de Comunidades Negras Playa Renaciente.....	311
4.8.3.2	Medidas de manejo que apuntan a la reducción del riesgo	314
4.8.3.3	Estrategias propuestas para la gestión del riesgo.....	318
4.8.4	Escenario apuesta del componente riesgos	323
4.8.4.1	Componente gestión del riesgo (Sector Playa Renaciente)	329
5	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	330
5.1.1	Proceso metodológico para el desarrollo de la zonificación ambiental.....	336
5.1.2	Zonificación ambiental – Paso 1	343
5.1.3	Zonificación ambiental – Paso 2.....	345
5.1.4	Zonificación ambiental – Paso 3.....	346
5.1.5	Zonificación ambiental – Paso 4.....	349
5.1.6	Zonificación ambiental – Paso 5.....	352
5.1.7	Resultado de la Zonificación Ambiental	354
5.1.7.1	Detalles de zonificación ambiental de áreas de Consejo Comunitario de Comunidades Negras Playa Renaciente.....	1
6	FORMULACIÓN	4
6.1	DISEÑO METODOLOGICO	4
2.1	Etapas en el proceso de formulación	5
6.2	PLANEACIÓN PARTICIPATIVA.....	7
6.3	COMPONENTE PROGRAMÁTICO.....	15
6.4	OBJETIVO GENERAL DEL POMCA DE LOS RÍOS LILI-MELÉNDEZ- CAÑAVERALEJO	15
6.5	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
6.5.1	PROGRAMA 1. GESTIONAR DE MANERA EFICIENTE LA COBERTURA Y USO SOSTENIBLE EN LA CUENCA DE LOS RÍOS LILI, MELÉNDEZ Y CAÑAVERALEJO.....	17
6.5.2	PROGRAMA 2. GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO COMO EL EJE DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA DE LOS RÍOS LILI, MELÉNDEZ Y CAÑAVERALEJO	22
6.5.2.1	Proyecto 3. Estudios detallados de la línea base de oferta y demanda del recurso hídrico superficial y subterráneo.	23
6.5.2.2	Proyecto 4. Mejoramiento de la calidad del recurso hídrico.	25
6.5.3	PROGRAMA 3. GESTION INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	29

6.5.3.1	Proyecto 5. Evaluación y aplicación de medidas de pago por servicios ambientales.....	29
6.5.3.2	Proyecto 6. Establecimiento de medidas de protección de la fauna y flora silvestre en algún grado de peligro.....	33
6.5.3.3	Proyecto 7. Diseño e implementación de un programa de turismo de naturaleza en la cuenca.	36
6.5.3.4	Proyecto 8. Fortalecimiento de ecosistemas estratégicos y áreas protegidas del orden Nacional, Regional y Local ubicados en la Cuenca de los Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo que hacen parte del SIMAP – Cali.....	38
6.5.4	PROGRAMA 4. CALIDAD AMBIENTAL URBANA Y RURAL	42
6.5.4.1	Proyecto 9. Diagnóstico del estado actual de la planta de tratamiento de lixiviados de Navarro.....	43
6.5.5	PROGRAMA 5. DESARROLLO TERRITORIAL ACORDE CON SUS POTENCIALIDADES Y LIMITACIONES.....	45
6.5.5.1	Proyecto 10. Estudios a escala detallada en áreas con alta amenaza por remoción en masa considerando escenarios de variabilidad climática – Conocimiento del riesgo.....	45
6.5.5.2	Proyecto 11. Estudios a escala detallada en áreas con amenaza alta de inundación en la Cuenca (Modelación Hidrológica e Hidráulica que permita conocer en detalle las Zonas de Amenaza por Inundación por reflujos) considerando escenarios de variabilidad climática – Conocimiento del riesgo.	51
6.5.5.3	Proyecto 12. Formulación y ejecución del Plan de implementación de medidas de riesgo resultantes de los estudios detallados de remoción en masa e inundaciones de acuerdo a la priorización de medidas.	55
6.5.6	PROGRAMA 6. FORTALECIMIENTO DE LA GOBERNANZA AMBIENTAL	60
6.5.6.1	Proyecto 13. Articulación y desarrollo de los diferentes programas y proyectos de educación ambiental existentes en la cuenca.	60
6.5.6.2	Proyecto 14. Fortalecimiento del Consejo de Cuenca y otros actores sociales	63
6.5.6.3	Proyecto 15. Articulación interinstitucional para el desarrollo y ordenamiento sustentable del territorio.....	65
6.5.6.4	Proyecto 16. Estudio de la funcionalidad territorial de la cuenca a nivel de corregimientos.....	68
6.5.6.5	Proyecto 17 Diseño e implementación del proyecto “Plan del buen vivir” del CCCN Playa Renaciente que desarrolle: Mejoramiento de las practicas artesanales para la extracción de material de arrastre, fortalecimiento de las prácticas tradicionales del manejo de la guadua, fortalecimiento de la cultura ambiental.	71
6.5.6.6	Proyecto 18 Diseño e implementación de un sistema de información que permita realizar seguimiento a instrumentos de planificación de la cuenca.	75
6.6	PLAN OPERATIVO	77

6.7	MEDIDAS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES.....	82
	INSTRUMENTOS LEGALES APLICABLES EN LA ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES EN LA CUENCA.....	82
	DESCRIPCIÓN MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN EN LA CUENCA.....	83
6.8	DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y LA GESTIÓN FINANCIERA DEL POMCA.....	100
	Integrantes y funciones de la estructura administrativa, seguimiento y evaluación .	100
	Comité de coordinación POMCA:	100
	Unidad Operativa del POMCA	101
	Consejo de cuenca	102
6.9	ESTRATEGIA FINANCIERA	102
6.10	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL POMCA	106
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	122

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Alcances de las fases del POMCA ríos Lili- Meléndez y Cañaveralejo.....	16
Tabla 2. Resultados de la Identificación de Actores Clave.....	19
Tabla 3. Clasificación de actores	20
Tabla 4. Matriz de Priorización de Actores de la Cuenca	26
Tabla 5. Actores por situación de riesgo y ambiental	29
Tabla 6. Proyectos licenciados área de la cuenca	33
Tabla 7. Estructura de valoración cualitativa de la información analizada	33
Tabla 8. Estructura de valoración cuantitativa de la información analizada	34
Tabla 9. Información consultada y analizada	34
Tabla 10. Numero de eventos ocurridos por Comuna o corregimiento.....	42
Tabla 11. Escenarios de riesgo en la cuenca Cañaveralejo-Lili-Meléndez	49
Tabla 12. Priorización de los puntos críticos de información	51
Tabla 13. Integrantes del Consejo de Cuenca conformado.....	56
Tabla 14. Pisos térmicos y criterios clasificación climática de Caldas	73
Tabla 15. Concesiones otorgadas CVC en la cuenca del río Lili	97
Tabla 16. Concesiones otorgadas CVC en la cuenca del río Meléndez	98
Tabla 17. Concesiones otorgadas CVC en la cuenca del río Cañaveralejo.....	100
Tabla 18. Resumen resultados caudales máximos (m ³ /s) microcuencas urbanas río Lili, por área de drenaje y en los nodos del modelo.....	106
Tabla 19. Resumen resultados caudales máximos (m ³ /s) microcuencas urbanas río Cañaveralejo, por área de drenaje y en los nodos del modelo.....	108
Tabla 20. Caudales mínimos análisis no estacionario (m ³ /s)	110
Tabla 21. Resumen resultados caudales máximos (m ³ /s) microcuencas urbanas río Meléndez, por área de drenaje y en los nodos del modelo	112
Tabla 22. Población zona rural de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo .	115
Tabla 23. Índice de retención y regulación hídrica IRH de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	117
Tabla 24. Generadores de vertimientos de la CVC según cargas por industrias 2015...	128
Tabla 25. Carga vertida a la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo DBO ₅ Ton/año	131
Tabla 26. Estaciones de monitoreo de la calidad del agua en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo propuestas por ECOING	132
Tabla 27. Fotografías de los puntos de Monitoreo	132
Tabla 28. Resultados de la primera campaña calidad de aguas (19/09/2016)	133
Tabla 29. Criterios de calidad para abastecimiento RAS 2000.....	143
Tabla 30. Calificación de la calidad del agua según los valores que tome el ICA.....	143
Tabla 31. Categoría y descriptor del IACAL	151
Tabla 32. Caudales por subcuencas para año seco y medio	151
Tabla 33. IACAL para año seco y medio en la subcuenca del río Cañaveralejo.....	151
Tabla 34. IACAL para año seco y medio en la subcuenca del río Meléndez	152
Tabla 35. IACAL para año seco y medio en la subcuenca del río Lili	152
Tabla 36. Clasificación regional de subunidades geomorfológicas.....	157
Tabla 37. Leyenda de usos principales	180
Tabla 38. Tasa de crecimiento poblacional y población rural/urbana actual.....	190
Tabla 39. Población por ciclo vital municipio Santiago de Cali	191
Tabla 40. Causas de morbilidad en el municipio de Santiago de Cali	192
Tabla 41. Densidad poblacional en el municipio Santiago de Cali	193

Tabla 42. PIB Trimestral según rama económica 2014 Santiago de Cali (Millones de pesos).....	207
Tabla 43. Capacidad hotelera, según clasificación y categoría 2014 - 2016	211
Tabla 44. Área ocupada por sector económico en la cuenca	212
Tabla 45. Actividades por sector económico en la cuenca	212
Tabla 46. Porcentajes de área en amenaza por movimientos en masa discriminado por corregimientos y comunas	233
Tabla 47. Porcentajes de área en amenaza por movimientos en masa, cuenca hidrográfica de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.....	233
Tabla 48. Área total por grado de amenaza de incendios forestales en la cuenca	236
Tabla 49. Área total por grado de amenaza de incendios forestales por comuna o corregimiento.....	237
Tabla 50. Áreas totales por grado de amenaza en la cuenca.....	243
Tabla 51. Caracterización resultados generales de la zonificación de amenaza por inundación	243
Tabla 52. Caracterización resultados generales de la zonificación de amenaza por inundación	245
Tabla 53. Potencialidades de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	251
Tabla 54. Limitantes y condicionamientos de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	253
Tabla 55. Calificación de conflictos del recurso hídrico	255
Tabla 56. Conflicto del recurso hídrico cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	256
Tabla 57. Calificación del conflicto por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos	257
Tabla 58. Distribución de áreas en conflicto por el uso y manejo de recursos naturales TIPO 2	260
Tabla 59. Priorización de problemas y conflictos	264
Tabla 60. Áreas críticas en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	266
Tabla 61. Taller 1. Identificación de factores de cambio con el Consejo de Cuenca	284
Tabla 62. Taller 2. Análisis estructural de la Cuenca con equipo técnico del POMCA....	284
Tabla 63. Ideas fuerza del pasado	286
Tabla 64. Ideas fuerza del presente.....	287
Tabla 65. Ideas fuerza del futuro	287
Tabla 66. Variables estratégicas o reto base para la construcción de escenarios prospectivos	288
Tabla 67. Porcentajes de amenaza por movimientos en masa	294
Tabla 68. Porcentajes de amenaza por inundaciones.....	295
Tabla 69. Porcentajes de amenaza por incendios de coberturas vegetales	297
Tabla 70. Porcentajes de exposición actual y tendencial	299
Tabla 71. Porcentajes de amenaza por movimientos en masa a 2036	301
Tabla 72. Criterios para definir escenarios tendenciales por movimientos en masa.....	302
Tabla 73. Tendencia a 2036 de amenaza por inundaciones	304
Tabla 74. Tendencia a 2036 de amenaza de inundación por ruptura del jarillón	304
Tabla 75. Criterios para definir escenarios tendenciales por inundación	305
Tabla 76. Tendencia a 2036 de amenaza por incendios de coberturas vegetales	309
Tabla 77. Medidas que apuntan a la reducción del riesgo	315
Tabla 78. Criterios para el análisis de riesgo en el escenario deseado	317
Tabla 79. Validación de escenario apuesta y zonificación ambiental	332

Tabla 80. Trabajo con Actores y CVC para recibir aportes a la zonificación ambiental ..	336
Tabla 81. Áreas y ecosistemas estratégicos en la cuenca	343
Tabla 82. Nueva categoría de uso validada por recurso hídrico.....	345
Tabla 83. Recategorización del uso validado por recurso hídrico de acuerdo con el estado actual de las coberturas naturales	347
Tabla 84. Recategorización del uso validado por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural	351
Tabla 85. Recategorización de acuerdo con los conflictos por uso de la tierra y pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos.....	352
Tabla 86. Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo en la zonificación ambiental de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	355
Tabla 87. Descriptores de las áreas definidas en la zonificación ambiental de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	356
Tabla 88. Identificación de problemáticas / intención de solución	8
Tabla 89. Ideas de intervención territorial: perspectiva desde los actores sociales: URBANOS.....	11
Tabla 90. Ideas de intervención territorial: perspectiva desde los actores sociales: RURALES.....	11
Tabla 91. Ideas de intervención territorial: perspectiva desde los actores sociales: INSTITUCIONALES.....	12
Tabla 92. Ideas de intervención territorial: perspectiva desde los actores sociales: Gestión Del Riesgo	12
Tabla 93. Situación problema y variables asociadas que dan origen a los proyectos para el CCNPR.....	13
Tabla 94. Componente programático del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.....	15
Tabla 95. Síntesis de Plan Operativo POMCA Lili, Meléndez y Cañaveralejo.....	78
Tabla 96. Especies de flora identificadas en las EER	87
Tabla 97. Listado de anfibios en categorías de amenaza o con distribución restringida reportadas para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	87
Tabla 98. Listado de reptiles en categorías de amenaza o con distribución restringida reportadas para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	88
Tabla 99. Listado de aves en categorías de amenaza o con distribución restringida reportadas para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	89
Tabla 100. Áreas de conservación y protección de la cuenca de los ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo	92
Tabla 101. Descriptores de las áreas definidas en la zonificación ambiental de la cuenca de los ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo	93
Tabla 102. Fuentes de financiación complementarias.....	102
Tabla 103. Estructura de evaluación y seguimiento POMCA Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	106

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema metodológico identificación, caracterización y priorización de actores.....	18
Figura 2. Mapa de Actores Cuenca Hidrográfica de los ríos Lili–Meléndez–Cañaveralejo	27
Figura 3. Estrategia y elementos para la gestión de la Información	32
Figura 4. Especialización de eventos históricos por deslizamientos.....	36
Figura 5. Especialización de eventos históricos por avenidas torrenciales.....	37
Figura 6. Especialización de eventos históricos por inundación fluvial	38
Figura 7. Especialización de eventos históricos por inundación pluvial	40
Figura 8. Especialización de eventos históricos por incendios forestales.....	41
Figura 9. Problemáticas identificadas por los diferentes actores en el área rural de la cuenca.....	44
Figura 10. Conflictos identificados por los diferentes actores en el área rural de la cuenca	45
Figura 11. Fortalezas identificadas por los diferentes actores en el área rural de la cuenca	45
Figura 12. Potencialidades identificadas por los diferentes actores en el área rural de la cuenca.....	46
Figura 13. Problemáticas identificadas por los diferentes actores en el área urbana de la cuenca.....	47
Figura 14. Conflictos identificados por los diferentes actores en el área urbana de la cuenca.....	47
Figura 15. Fortalezas identificadas por los diferentes actores en el área urbana de la cuenca.....	48
Figura 16. Potencialidades identificadas por los diferentes actores en el área urbana de la cuenca.....	48
Figura 17. Proceso de la convocatoria para los actores presentes en la cuenca hidrográfica de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.....	55
Figura 18. Localización cuenca hidrográfica de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	60
Figura 19. Delimitación cuenca hidrográfica de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	61
Figura 20. Distribución administrativa por subcuenca	62
Figura 21. Localización del Consejo Comunitario Playa Renaciente.....	63
Figura 22. Isotermas y campo de la temperatura del aire (°C) máxima anual período 1980-2014	66
Figura 23. Ciclo anual brillo solar estaciones zona en estudio período 1979-2014	68
Figura 24. Ciclo anual evaporación estaciones zona en estudio período 1980-2014	69
Figura 25. Ciclo anual humedad relativa estaciones zona en estudio período 1980-2014	69
Figura 26. Ciclo anual nubosidad medias estaciones zona en estudio.....	70
Figura 27. Ciclo anual punto de rocío estación UniValle 1966-2014	72
Figura 28. Ciclo anual precipitación estaciones zona en estudio 1966-2014.....	73
Figura 29. Clasificación climática conjunta de Caldas-Lang.....	74
Figura 30. Índice de aridez	75
Figura 31. Mapa geológico del área de estudio.....	76
Figura 32. Mapa de unidades geológicas superficiales del área de estudio	78
Figura 33. Mapa de unidades hidrogeológicas de la Plancha 5-13, se limita el área de estudio por el polígono de color morado	80
Figura 34. Mapa de unidades hidrogeológicas.....	81
Figura 35. Zonas de recarga y descarga sin área urbana.	83

Figura 36. Inventario de puntos de agua para la cuenca.....	84
Figura 37. Modelo hidrogeológico conceptual.....	85
Figura 38. Salida cartográfica con la priorización de acuíferos	89
Figura 39. Áreas de drenaje Lili, Meléndez, Cañaveralejo	92
Figura 40. Mapa de pendientes en rangos de porcentaje para la cuenca	94
Figura 41. Estaciones hidrológicas	95
Figura 42. Cuencas urbanas de análisis río Lili.....	105
Figura 43. Esquema modelo SWMM zona urbana río Lili	105
Figura 44. Cuencas urbanas de análisis río Cañaveralejo	107
Figura 45. Esquema modelo SWMM zona urbana río Cañaveralejo	108
Figura 46. Cuencas urbanas de análisis río Meléndez.....	110
Figura 47. Esquema modelo SWMM zona urbana río Meléndez.....	111
Figura 48. Veredas y zona urbana de la cuenca quebrada Aguarruz (Río Cañaveralejo)	116
Figura 49. Matriz de rangos Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico IVH. (IDEAM, 2015).....	119
Figura 50. Estaciones de monitoreo de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	120
Figura 51. ICA histórico río Cañaveralejo.....	123
Figura 52. ICA histórico río Meléndez	125
Figura 53. ICA histórico río Lili	126
Figura 54. Mapa con las plantas de tratamiento listadas arriba.....	129
Figura 55. Comportamiento pH para las subcuencas.....	135
Figura 56. Comportamiento de la temperatura para los cuatro cauces en la cuenca	136
Figura 57. Comportamiento del oxígeno disuelto en los cuatro cauces en la cuenca.....	138
Figura 58. Comportamiento de conductividad eléctrica en los cuatro cauces en la cuenca	139
Figura 59. Comportamiento de los SST en los cuatro cauces en la cuenca.....	140
Figura 60. Comportamiento del DQO en los cuatro cauces en la cuenca	141
Figura 61. Comportamiento del coliformes fecales en los cuatro cauces en la cuenca ..	142
Figura 62. ICA calculado para el río Cañaveralejo	146
Figura 63. ICA calculado para el río Meléndez en el año 2016	148
Figura 64. ICA calculado para el año 2016 del río Lili	150
Figura 65. Mapa IACAL año seco	153
Figura 66. Mapa IACAL año medio.....	153
Figura 67. Mapa de geomorfología, según Carvajal (2011).....	156
Figura 68. Procesos morfodinámicos denudativos en el área de estudio	158
Figura 69. Unidades cartográficas de suelos de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	160
Figura 70. Mapa de capacidad de uso de las tierras cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	163
Figura 72. Mapa de usos principales del suelo para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	185
Figura 73. Asentamientos culturales y comunidades étnicas en la cuenca baja y llanura inundable del Cauca	206
Figura 74. Sector agropecuario en la cuenca.....	209
Figura 75. Actividad minera en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	211
Figura 76. Distribución de actividades y sectores económicos en la cuenca.....	213

Figura 77. Identificación y cartografía de las obras de infraestructura física existentes en la cuenca.....	214
Figura 78. Tipos de vías en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	220
Figura 79. Áreas y ecosistemas estratégicos en la cuenca.....	226
Figura 80. Cantidad de eventos por zona rural y urbana.....	230
Figura 81. Susceptibilidad a movimientos en masa	232
Figura 82. Amenaza por movimientos en masa	235
Figura 83. Amenaza por incendios forestales	236
Figura 84. Susceptibilidad a crecientes súbitas según el índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales (IVET).....	239
Figura 85. Susceptibilidad por inundaciones lentas	241
Figura 86. Protocolo del análisis de amenaza por inundación.....	242
Figura 87. Amenaza por inundación para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	248
Figura 88. Conflicto por uso del recurso hídrico cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	257
Figura 89. Conflicto alto por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos	258
Figura 90. Conflictos por el uso y manejo de recursos naturales TIPO 1 respecto de las áreas y ecosistemas estratégicos de la cuenca	260
Figura 91. Conflictos por el uso y manejo de recursos naturales TIPO 3 respecto de las áreas y ecosistemas estratégicos de la cuenca	261
Figura 92. Territorios funcionales para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	262
Figura 93. Problemas priorizados en la cuenca	266
Figura 94. Áreas críticas de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.....	267
Figura 95. Árboles de competencia de Marc Giget	286
Figura 96. Porcentajes de amenaza por movimientos en masa	295
Figura 97. Porcentajes de amenaza por inundaciones.....	296
Figura 98. Porcentajes de amenaza por incendios de coberturas vegetales	297
Figura 99. Exposición actual y tendencial a 2036	300
Figura 100. Tendencia a 2036 de amenaza por movimientos en masa	301
Figura 101. Tendencia a 2036 de amenaza por inundación.....	306
Figura 102. Tendencia a 2036 de amenaza de inundación por ruptura del Jarillón.....	307
Figura 103. Escenario de desbordamiento por ruptura de jarillón	308
Figura 104. Tendencia a 2036 de amenaza por incendios de coberturas vegetales	309
Figura 105. Medidas estructurales y no estructurales para amenazas naturales de la Cuenca	319
Figura 106. Escenario deseado por inundación	322
Figura 107. Escenario apuesta por inundación	324
Figura 108. Esquema de identificación de áreas de manejo por amenazas.....	325
Figura 109. Esquema general de la zonificación ambiental para la cuenca	337
Figura 110. Áreas y ecosistemas estratégicos, insumo para el Paso 1 de la zonificación ambiental.....	337
Figura 111. Proceso Paso 2 de la zonificación ambiental – Categoría de uso validada por recurso hídrico	339
Figura 112. Proceso Paso 3 de la zonificación ambiental – Categoría de uso validada por recurso hídrico y estado actual de coberturas naturales	340
Figura 113. Proceso Paso 4 de la zonificación ambiental – Categoría de uso validada por recurso hídrico, estado actual de coberturas naturales y grado de amenaza natural	341

Figura 114. Proceso Paso 5 de la zonificación ambiental – Escenario Apuesta.....	342
Figura 115. Áreas y ecosistemas estratégicos en la cuenca.....	344
Figura 116. Categoría de uso validada por recurso hídrico.....	346
Figura 117. Nueva categoría de uso validada por recurso hídrico y estado actual de coberturas naturales.....	349
Figura 118. Nueva categoría de uso validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales de la tierra y grado de amenaza natural.....	351
Figura 119. Nueva categoría de uso validada por conflictos de uso.....	354
Figura 120. Zonificación ambiental.....	1
Figura 121. Confluencia Consejo Comunitario Playa Renaciente con Áreas de Protección en la cuenca.....	2
Figura 122. Confluencia Consejo Comunitario Playa Renaciente con Áreas de Protección en la cuenca por riesgo no mitigable.....	3
Figura 123. Diseño metodológico: Fase de Formulación.....	5
Figura 124. Momentos en la fase de formulación.....	6
Figura 125. Identificación de problemáticas y alternativas de solución.....	7
Figura 126. Esquema de identificación de áreas de manejo por amenazas.....	86
Figura 127. Estructura administrativa para la ejecución, seguimiento y evaluación del POMCA ríos Lilí-Meléndez-Cañaveralejo.....	100

INTRODUCCIÓN

El siguiente documento presenta los resultados del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de los Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo, los cuales se consolidan como evidencia del contrato 260 de 2015 firmado entre la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC y la firma consultora Consorcio ECOING Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo.

En la Cuenca Hidrográfica de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, tienen jurisdicción la CVC, el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente del Municipio de Cali – DAGMA y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (subcuenca del río Meléndez) –UAESPNN.

La Cuenca Hidrográfica de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, se localiza en el suroccidente del departamento del Valle del Cauca, en el flanco oriental de la cordillera Occidental entre las coordenadas Norte 878.280,62, Sur 861.852,47, Oeste 711.882,79 y Este 735.222,33 (Magna Sirgas Colombia, Origen Bogotá). Se caracteriza porque el cauce natural de estas tres subcuencas fue modificado por la construcción del canal interceptor sur el cual recoge sus aguas y las entrega al río Cauca en el sector de Navarro.

1 GENERALIDADES

1.1 ALCANCES DE LAS FASES DEL POMCA

La fase de aprestamiento involucra todas aquellas actividades relacionadas con la construcción de un mapa de actores, estrategia de participación, socialización del trabajo y generación de compromiso de los principales actores que participaran del proceso (conformación consejo de cuenca). Posteriormente la fase de diagnóstico donde se contempla la caracterización de los componentes biótico, abiótico, social, cultural, económico y político administrativo y un análisis situacional de la cuenca con énfasis en gestión del riesgo, finalizada esta fase se da inicio a la planificación propiamente dicha que incorpora la prospectiva y zonificación ambiental, finalmente se realiza la etapa de concertación y formulación de proyectos y programas para la implementación y desarrollo del plan general.

Tabla 1. Alcances de las fases del POMCA ríos Lili- Meléndez y Cañaveralejo

FASES DEL POMCA	ALCANCES	TEMAS TRANSVERSALES
Aprestamiento	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Definición del plan de trabajo. ➢ Identificación, caracterización y priorización de actores. ➢ Estrategia de participación. ➢ Análisis de información existente. ➢ Análisis situacional inicial. 	<p style="text-align: center;">PARTICIPACIÓN</p> <p>La participación en la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas deberá ser una apuesta por el cumplimiento de lo circunscrito en los principios y disposiciones constitucionales que consagran reglas y mecanismos para hacer efectiva la participación y considerar que la misma es un proceso continuo, colectivo y de largo plazo, que debe permitirles a los actores vincularse e interactuar de manera</p>
Diagnostico	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Identificación y caracterización del estado de la cuenca en los componentes: físico-biótico, social, cultural, económico, político-administrativo y funcional. ➢ Identificación y análisis de las condiciones de amenaza y vulnerabilidad que puedan limitar o condicionar el uso 	

	<p>del territorio y el aprovechamiento de los recursos naturales renovables en la cuenca.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Análisis situacional y síntesis ambiental de la cuenca. 	<p>constante y asumir un rol activo en cada una de las fases de la ordenación y manejo.</p> <p style="text-align: center;">GESTIÓN DEL RIESGO</p>
Prospectiva y zonificación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseño de los escenarios futuros para el uso coordinado y sostenible del suelo, agua, flora y fauna presente en la cuenca en el proceso de ordenación y manejo de la misma. ➤ Identificación de las áreas de interés estratégico para la conservación de los recursos naturales, las áreas de amenaza y las tendencias de desarrollo socioeconómico (zonificación ambiental de la cuenca Hidrográfica). 	<p>Se considera la Gestión del Riesgo como un condicionante para el uso y ocupación del territorio de forma segura, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones del riesgo.</p>
Formulación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definición del componente programático del POMCA, las medidas para la administración de los recursos naturales renovables y el componente de gestión del riesgo. ➤ Formulación de la estructura administrativa y la estrategia financiera del POMCA, el diseño del programa de Seguimiento y Evaluación. 	

Fuente: Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. (MADS, 2013)

1.2 COORDINACIÓN Y MEDIOS LOGÍSTICOS

Para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de los Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo, se cuenta con la coordinación y dirección de un equipo interdisciplinario conformado por expertos en manejo de ecosistemas, flora y fauna, gestión del riesgo, aspectos hidrológicos, calidad de agua y saneamiento, aspectos edafológicos, cobertura y uso actual de la tierra y aspectos socioeconómicos y de participación, que trabajan de manera articulada con apoyo del experto en cartografía y SIG.

2 RESULTADOS DE LA FASE DE APRESTAMIENTO

En el presente capítulo se presentan los principales resultados de la fase de aprestamiento del POMCA. En una primera instancia se recapitula el proceso de identificación, caracterización y priorización de los actores de la cuenca; paso seguido se presentan los resultados de la revisión de información secundaria realiza; y finalmente el análisis situacional inicial.

2.1 IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ACTORES

El proceso de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de los Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo, parte de la identificación de: los individuos, organizaciones, instituciones y demás actores que pueden ser importantes para este proceso. Es la base para el diseño

de la Estrategia de Participación y Socialización, que define los lineamientos metodológicos mediante los cuales los actores participarán del proceso.

La caracterización de actores detalla la tipología de cada actor y su relación con el proyecto, evaluando de manera general su papel e interés en el mismo, este es un insumo fundamental para conformación del Consejo de Cuenca, ya que brinda los insumos necesarios para convocar a los actores que participarían de este proceso.

La identificación, caracterización y priorización de actores a nivel metodológico se desarrolla a través de cuatro (4) etapas de trabajo, en las cuales se identifican aquellos actores que habitan y/o desarrollan actividades en el área de la Cuenca y son de importancia para el proceso de ordenación.

Figura 1. Esquema metodológico identificación, caracterización y priorización de actores.



Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili- Meléndez y Cañaveralejo. 2015

2.2 CONSOLIDACIÓN DEL LISTADO INICIAL DE ACTORES

A partir de una aproximación inicial realizada con los actores de la Cuenca a través de las convocatorias a las Jornadas de Socialización de la Fase de Aprestamiento, en la cuales se contactó a Presidentes de Juntas de Acción Comunal, Líderes Ambientales, representantes de Organizaciones no Gubernamentales, entre otros; se complementó el listado inicial de los actores que hacen parte de la misma. Los actores convocados y con los cuales se realiza un acercamiento preliminar, referencian los contactos de otros actores que pueden participar en el proceso.

En el directorio de actores se relaciona la información de contacto de 841 actores que pertenecen a 693 instituciones, entidades, organizaciones, empresas y espacios de participación que son claves para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de los Ríos Lili-Meléndez–Cañaveralejo.

Tabla 2. Resultados de la Identificación de Actores Clave.

TIPO DE ACTOR	ACTORES IDENTIFICADOS	ENTIDADES / ORGANIZACIONES
Institucional	55	20
Social	459	417
Étnicos	3	1
Económico	29	20
Académico	208	171
Prestadores de Servicios Públicos	12	12
Gestión del Riesgo	75	52
TOTAL	841	693

Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

Con respecto a los grupos étnicos según la Certificación N° 2002 del 15 de diciembre de 2014, expedida por el Ministerio del Interior no se registra la presencia de comunidades étnicas en el área del proyecto; Sin embargo, se incluye el Consejo Comunitario Playa Renaciente, ya que el 30 de junio de 2015 la Sala de Familia del Tribunal Superior del Distrito Judicial de Cali ordenó iniciar el proceso de consulta previa con este Consejo Comunitario por el proyecto "Plan Jarillón río Cauca y obras complementarias en el municipio de Santiago de Cali - PJAOC-, hoy Plan Jarillón de Cali; por ello la CVC solicito ante este ministerio la aclaración de dicha certificación.

2.3 CARACTERIZACIÓN DE ACTORES CLAVE

La caracterización de actores clave es un insumo fundamental para el proceso de ordenación de la Cuenca Hidrográfica de los Ríos Lili-Meléndez–Cañaveralejo; la cual parte de la descripción y análisis de los tipos de actores identificados y su respectiva clasificación. Una vez clasificados se analizan las funciones y/o actividades que desarrolla a nivel general, sus intereses, su relación con la cuenca hidrográfica y el POMCA y su posición frente al proyecto. Una vez hecho este análisis, se determina la prioridad que cada actor tendrá en el proceso.

2.3.1 Agrupación y clasificación de actores clave

Según la tipología de actores ya descrita, los actores de la Cuenca Hidrográfica de los Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo se agrupan y clasifican de la siguiente manera:

Tabla 3. Clasificación de actores

ACTORES	CLASIFICACIÓN	ÁMBITO	ACTORES IDENTIFICADOS
Institucionales	Administración Pública	Nacional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS. 2. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 3. Parques Nacionales Naturales de Colombia – PNN. 4. Agencia Nacional de Minería – ANM. 5. Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH. 6. Agencia Nacional de Infraestructura – ANI. 7. Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER.
		Departamental o Regional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gobernación del Valle del Cauca. 2. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC.
		Municipal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alcaldía del municipio de Santiago de Cali y sus dependencias: <ol style="list-style-type: none"> a. Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA. b. Departamento Administrativo de Planeación Municipal – DAPM. c. Secretaría de Desarrollo Territorial y Bienestar Social (Participación Ciudadana y Gestión Comunitaria - C.A.L.I.; Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria – UMATA, Asuntos Étnicos y Afrodescendientes). d. Secretaria de Cultura y Turismo. e. Secretaria de Salud.
	Fuerza Pública	Nacional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejército Nacional de Colombia -Batallón de Alta Montaña N° 3 Rodrigo Lloreda Caicedo. 2. Fuerza Área Colombiana – Base Aérea Marco Fidel Suárez.
		Municipal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Policía Metropolitana de Cali. (Cuerpo Especializado de Policía Ambiental y de los Recursos Naturales; Especialidad Carabineros y Seguridad Rural).
	Étnicos	Grupos minoritarios	-

ACTORES	CLASIFICACIÓN	ÁMBITO	ACTORES IDENTIFICADOS
Sociales	Organización u Asociación Campesina.	-	<ol style="list-style-type: none"> Asociación de Trabajadores Campesinos del Valle del Cauca – ASTRACA. Asociación de Productores Agropecuarios Orgánicos del Valle y Cauca – ASOPROORGANICOS. Asociación Campesina Gotas de Lluvia.
	Juntas Administradoras Locales – JAL.	-	<ol style="list-style-type: none"> Junta Administradora Local Comuna 3. Junta Administradora Local Comuna 4. Junta Administradora Local Comuna 5. Junta Administradora Local Comuna 6. Junta Administradora Local Comuna 7. Junta Administradora Local Comuna 8. Junta Administradora Local Comuna 9. Junta Administradora Local Comuna 10. Junta Administradora Local Comuna 11. Junta Administradora Local Comuna 12. Junta Administradora Local Comuna 13. Junta Administradora Local Comuna 14. Junta Administradora Local Comuna 15. Junta Administradora Local Comuna 16. Junta Administradora Local Comuna 17. Junta Administradora Local Comuna 18. Junta Administradora Local Comuna 19. Junta Administradora Local Comuna 20. Junta Administradora Local Comuna 21. Junta Administradora Local Comuna 22. Junta Administradora Local Corregimiento de Navarro. Junta Administradora Local Corregimiento del Hormiguero. Junta Administradora Local Corregimiento de la Buitrera. Junta Administradora Local Corregimiento de Villacarmelo. Junta Administradora Local Corregimiento de los Andes.
	Juntas de Acción Comunal – JAC.	-	<ol style="list-style-type: none"> 326 JAC en el área urbana. 24 JAC en el área rural.
	Organizaciones No Gubernamentales – ONG´s.	-	<ol style="list-style-type: none"> Asociación para el Desarrollo Integral del Medio Ambiente – ASDIMA. Asociación Comunitaria de Parcelas Productivas – CREAGROFOR. Corporación Amano Nativa. Corporación Aquarela Biodiversidad de Colombia. Corporación para la Gestión Ambiental Biodiversa. Corporación OSSO. Fundación de Apoyo al Desarrollo Sostenible Amaranto. Fundación Amatea.

ACTORES	CLASIFICACIÓN	ÁMBITO	ACTORES IDENTIFICADOS
			9. Fundación Danza y Vida. 10. Fundación Escuela para la Vida. 11. Fundación AMBIENTARTE Cultura Comunicación y Medio Ambiente. 12. Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria – CIPAV. 13. Fundación para el Desarrollo Sostenible y la Participación Ciudadana – FUNDESPAC. 14. Fundación PARAMO'S Gestión para el Medio Ambiente. 15. Fundación Para el Desarrollo Rural – FUNDERURAL. 16. Fundación Para el Desarrollo Social y la Investigación Agrícola – FUNDESIA. 17. Fundación Pensamiento Verde. 18. Fundación Primavera para Todos. 19. Fundación Farallones de Vida H2O. 20. Fundación Naturaleza Creativa. 21. Fundación Pacífico Verde. 22. Fundación PRO-ORGANICA. 23. Fundación Proyectos y Desarrollo – PRODESAR. 24. Fundación Recicladora de la Vereda Los Mangos y La Sirena. 25. Fundación Salud Holística. 26. Fundación Zocriadero de Mariposas –ANDOKE. 27. Fundación SIDOC.
	Organizaciones de hecho.	-	1. Corporación para las áreas protegidas del río Meléndez – APROMELENDEZ. 2. Mesa de Mujeres Corregimiento La Buitrera.
	Espacios de participación.	-	1. Mesa Ambiental por la Recuperación y Defensa de la Cuenca Hidrográfica del río Meléndez –MAM. 2. Sistema de Gestión Ambiental Comunitario – SIGAC. 3. Consejo Ambiental Comunitario del Municipio de Santiago de Cali. 4. Comités Ambientales Comunitarios de Comunas y Corregimientos. 5. Comisiones Ambientales Territoriales de Barrios y Veredas. 6. Consejos de Planeación de Comunas y Corregimientos
Económicos	Gremios	Nacional	1. Asociación Nacional de Empresarios de Colombia – ANDI. 2. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 3. Federación Nacional de Avicultores de Colombia – FENAVI. 4. Asociación Colombiana de Petróleo – ACP.
		Regional	1. Cámara de Comercio de Cali. 2. Cámara Colombiana de la Construcción – CAMACOL VALLE.
	Agentes Económicos	Local	1. Colácteos 2. Adecuaciones y Agregados S.A.

ACTORES	CLASIFICACIÓN	ÁMBITO	ACTORES IDENTIFICADOS
			<ol style="list-style-type: none"> 3. Asociación de Explotadores y Trabajadores Mineros de la Vereda Los Chorros. 4. Personas naturales con expedientes mineros para la explotación. 5. Cementos Argos. 6. Cooperativa Especializada de Transportadores Sindiunion LTDA. 7. Sociedad Empresa de Transporte Cañaveral S.A. 8. Abejitas de los Andes. 9. Finca Venecia. 10. Reserva Natural Villa Maga. 11. Parque Ecoturístico los Pinos. 12. Finca Reserva Natural Villa Elena. 13. El Arca de Noé. 14. Mirador de las Orquídeas. 15. Club Campestre de Cali.
Académicos	Instituciones de Educación Superior	-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Universidad Santiago de Cali. 2. Universidad Libre. 3. Universidad ICESI. 4. Universidad del Valle – UNIVALLE. 5. Universidad Minuto de Dios – UNIMINUTO. 6. Pontificia Universidad Javeriana. 7. Universidad Autónoma de Occidente – UAO (Fundación Autónoma de Occidente – Fundautónoma). 8. Universidad de San Buenaventura Cali. 9. Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA.
	Instituciones de Educación Básica o Secundaria	-	<p>162 Colegios e instituciones educativas (Ver Anexo 8. Directorio de Actores – Pag 4. Actores Académicos).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Colegio IDEAS. 2. Colegio FREINET. 3. Institución Educativa Eustaqui Palacios. 4. Institución Educativa Técnico Industrial Multipropósito.
Servicios Públicos	Prestadoras de Servicios de Acueducto y Alcantarillado	-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Empresa de Servicios Públicos - ACUABUITRERA E.S.P. 2. Asociación de Suscriptores del Acueducto Alto Los Mangos. 3. Asociación de Suscriptores del Sistema de Acueducto del Paraje La Luisa. 4. Asociación de Suscriptores del Acueducto de la Vereda Altos del Rosario. 5. Asociación de Suscriptores del Acueducto La Reforma. 6. Asociación de Suscriptores del Acueducto del Barrio la Sirena – ASABLASI. 7. Empresas Municipales de Cali – EMCALI.

ACTORES	CLASIFICACIÓN	ÁMBITO	ACTORES IDENTIFICADOS
	Prestadoras de servicios públicos de aseo	-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Empresa Metropolitana de Aseo de Cali – EMAS CALI S.A. E.S.P. 2. Promoambiental Valle S.A. E.S.P. 3. Ciudad Limpia- Santiago de Cali.
	Prestadoras de Servicios de Energía	-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Empresa de Energía del Pacífico – EPSA. 2. Gases de Occidente.
	Gremios	-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asociación de Organizaciones comunitarias Prestadoras de Servicios Públicos de Agua y Saneamiento en Colombia – AQUACOL.
Gestión del Riesgo	Nacional		<ol style="list-style-type: none"> 1. Aeronáutica Civil. 2. Armada Nacional. 3. Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y Desarrollo Sostenible - ASOCARS. 4. Consejo Colombiano de Seguridad. 5. Cruz Roja Colombiana. 6. Defensa Civil Colombiana. 7. Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. 8. Departamento Nacional de Planeación - DNP. 9. Dirección General Marítima - DIMAR. 10. Dirección Nacional de Bomberos. 11. Ejército Nacional de Colombia. 12. Federación Colombiana de Municipios. 13. Federación de Aseguradores Colombianos - FASECOLDA. 14. Federación Nacional de Departamentos. 15. Fuerza Aérea Colombiana. 16. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM. 17. Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. 18. Ministerio de Agricultura. 19. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 20. Ministerio de Comercio Industria y Turismo. 21. Ministerio de Cultura. 22. Ministerio de Defensa Nacional. 23. Ministerio de Educación Nacional. 24. Ministerio de Hacienda y Crédito Público. 25. Ministerio de Justicia y del Derecho. 26. Ministerio de Minas y Energía. 27. Ministerio de Relaciones Exteriores. 28. Ministerio de Salud y de la Protección Social. 29. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. 30. Ministerio de Transporte. 31. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

ACTORES	CLASIFICACIÓN	ÁMBITO	ACTORES IDENTIFICADOS
			32. Ministerio del Interior. 33. Ministerio del Trabajo. 34. Policía Nacional de Colombia. 35. Servicio Geológico Colombiano (Antes Ingeominas).
	Departamental		1. Gobernación. 2. Secretaría de Gobierno Departamental. 3. Subsecretaría de Prevención y Atención de Desastres. 4. Entidades de servicio Públicos departamentales (Proactiva, Acuavalle, entre otros.) 5. Departamento de Policía Valle de Cauca. 6. Policía metropolitana Santiago de Cali. 7. Cruz Roja Colombia – Seccional Valle del Cauca. 8. Bomberos Voluntarios del Valle del Cauca. 9. Defensa Civil Colombiana - Seccional Valle del Cauca. 10. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC. 11. Scout de Colombia-Región del Valle del Cauca. 12. Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suarez”. 13. Tercera División del Ejército Nacional. 14. Fuerza Naval del pacífico. 15. Federación de Juntas de Acción Comunal del Valle del Cauca. 16. Gremios Productivos – ASOCAÑA.
	Consejo Municipal Para La Gestión Del Riesgo (CMGRD) Municipal		2. El Alcalde, o su delegado quien lo presidirá. 3. El secretario (a) de Gobierno, Convivencia y Seguridad Ciudadana, conforme a las responsabilidades establecidas en el Decreto Extraordinario 0203 de 2001. 4. Los directores de las entidades de servicios públicos o sus delegados. 5. Un representante de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). 6. El director o quien haga sus veces de la Defensa Civil Colombiana dentro del Municipio de Santiago de Cali. 7. El director o quien haga sus veces de la Cruz Roja Colombiana dentro del Municipio de Santiago de Cali. 8. Un secretario de despacho, designado para ello por el señor alcalde. 9. El Comandante de Policía o su delegado en el Municipio de Santiago de Cali. 10. El comandante del Cuerpo de Bomberos del Municipio de Santiago de Cali.

Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

2.4 PRIORIZACIÓN DE ACTORES

La priorización de actores parte de su agrupación según su rol y actividad en el área de la cuenca, evaluando el interés, posición e influencia del actor en la formulación del POMCA. Según la valoración dada a cada uno de los actores, se realiza un promedio por tipo de actor en el cual se obtienen los siguientes resultados:

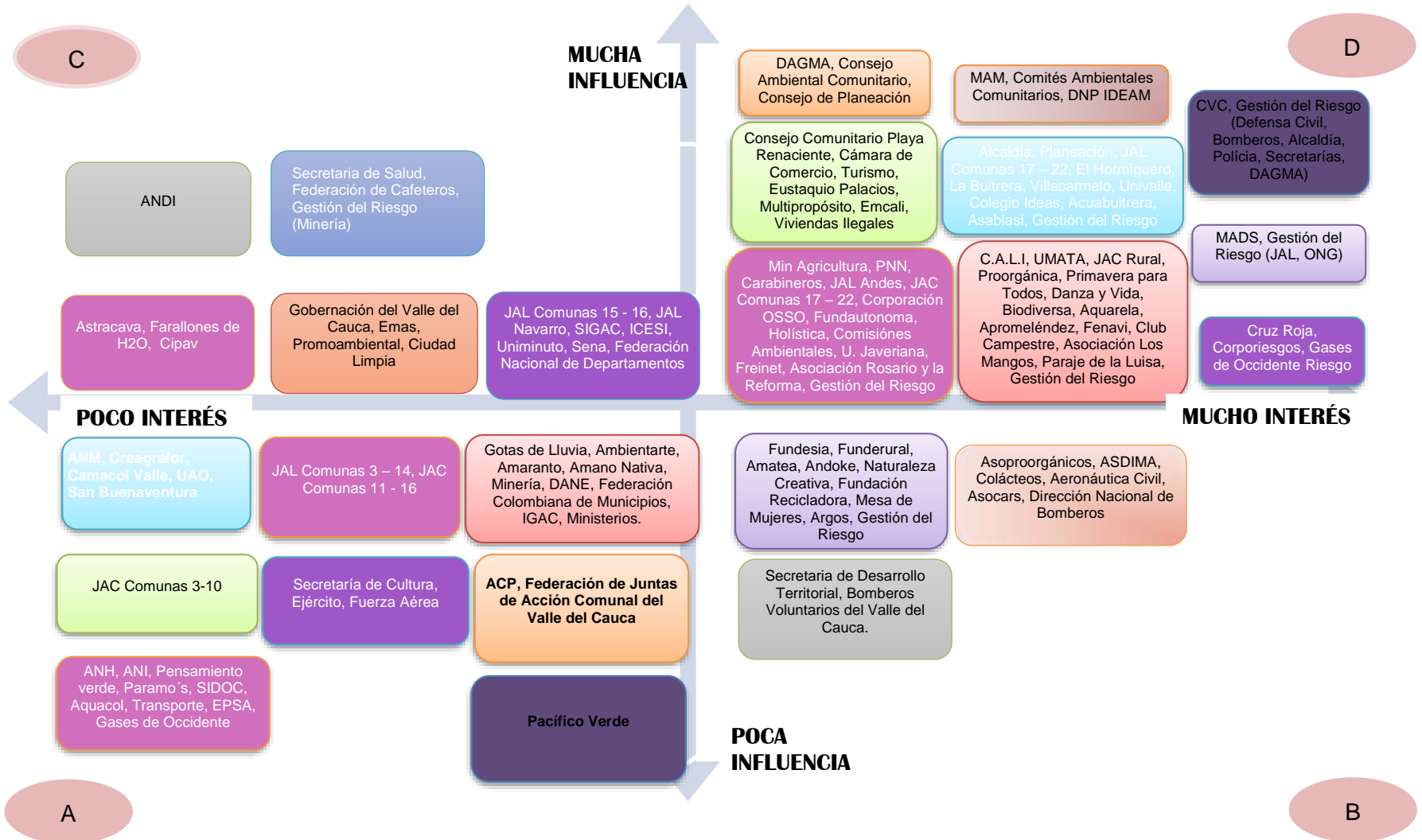
Tabla 4. Matriz de Priorización de Actores de la Cuenca

TIPO DE ACTOR	CATEGORÍA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
		INTERÉS	POSICIÓN	INFLUENCIA
INSTITUCIONALES	Administración Pública	Alto	A favor	Alta
	Fuerza Pública	Bajo	Indiferente	Alta
ÉTNICOS	Comunidad Indígena	Medio	A favor	Alta
SOCIALES	Organización u Asociación Campesina	Bajo	Indiferente	Media
	Juntas de Acción Comunal - JAC	Alto	A favor	Alta
	Juntas Administradoras Locales - JAL	Alto	A favor	Alta
	ONG's	Medio - Alto	A favor	Media
	Organizaciones de Hecho	Medio - Alto	A favor	Media
	Espacios de Participación	Medio - Alto	Indeciso	Alta
ECONÓMICOS	Gremios	Medio	Indiferente	Media
	Agentes Económicos	Bajo	Indiferente	Media
ACADÉMICOS	Instituciones de Educación Superior	Alto	A favor	Media - Alta
	Instituciones de Educación Básica y Secundaria	Alto	A favor	Media - Alta
PRESTADORAS DE SERVICIOS PÚBLICOS	Prestadoras de Servicio de Acueducto y Alcantarillado	Alto	A favor	Media
	Prestadoras de Servicio Público de Aseo	Bajo	Indiferente	Media
	Prestadoras de Servicio de Energía	Bajo	Indiferente	Media
GESTIÓN DEL RIESGO	Gestión del Riesgo	Medio	A favor	Alta

Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

Teniendo en cuenta la complejidad territorial de la Cuenca Hidrográfica de los Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo, se reconocen múltiples actores con diferentes posiciones e intereses en el proceso de ordenación.

Figura 2. Mapa de Actores Cuenca Hidrográfica de los ríos Lili–Meléndez–Cañaveralejo



Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

A nivel general la mapificación de actores arroja los siguientes resultados:

- **Cuadrante A:** Empresas productivas y prestadoras de servicios de aseo y energía que por ahora no representan una prioridad en el manejo, ya que su influencia e interés son poco representativas en el área de la cuenca.
- **Cuadrante B:** Grupos étnicos que poseen mucho interés y poca o media influencia en el proceso de ordenación, son actores que se deben mantener informados de las actividades que se están realizando, ya que podrían ganar importancia a lo largo del proceso de ordenación.
- **Cuadrante C:** Fuerza pública, gremios, asociaciones u organizaciones campesinas y organizaciones no gubernamentales de representatividad y mejoramiento de la calidad de vida, son actores que por la información que poseen y su influencia en diversos ámbitos puede ayudar a movilizar a otros actores más directamente involucrados, a la vez que ser útiles para los fines del proyecto e incidir en los actores a quienes representan.
- **Cuadrante D:** Administración Pública, Juntas de Acción Comunal – JAC, Juntas Administradoras Locales – JAL, Instituciones Educativas, Personas jurídicas prestadoras de servicio de acueducto y alcantarillado, Organizaciones de hecho y espacios de participación y Actores de la Gestión del Riesgo; son los actores prioritarios para el proceso y a quienes se les vinculará en todas las fases del POMCA.

Teniendo en cuenta la complejidad territorial de la Cuenca Hidrográfica de los Ríos Lili–Meléndez–Cañaveralejo, se reconocen múltiples actores con diferentes posiciones e intereses en el proceso de ordenación. Los cuales son:



Mientras que para el análisis de actores por situación ambiental y de riesgo se aborda a través de las siguientes categorías que explican la relación del actor con la situación descrita. Ver Tabla 5.

- Generador
- Afectado
- Competente
- Interesado

Tabla 5. Actores por situación de riesgo y ambiental

SITUACIÓN	VARIABLES CRÍTICAS	RELACIÓN DEL ACTOR CON LA SITUACIÓN				
		GENERADOR	AFECTADO	COMPETENTE	INTERESADO	
RIESGO	Incendios Forestales	Quema no controlada	Habitantes Turismo	Comunidad Empresas Agroindustriales	Defensa civil Bomberos Policía Metropolitana Aeronáutica Civil	Comunidad Gremios. Empresas Agroindustriales Alcaldía. CVC.
		Sequias				
		Incendios provocados				
	Inundaciones	Ocupación del cauce	Acueductos Alcantarillado Construcciones ilegales Habitantes	Comunidad Empresas Agroindustriales	Acueductos Alcantarillado Alcaldía. Cruz Roja Defensa civil	Comunidad Gremios. Empresas Agroindustriales Alcaldía. Organizaciones no Gubernamentales– ONG's CVC.
		Obstrucción de las estructuras hidráulicas				
		Modificación de la ronda hídrica				
		Desviación del cauce				
	Deterioro y falta de mantenimiento de las estructuras de drenaje					
	Avenidas Torrenciales	Falta de monitoreo y control de deslizamientos	Acueductos Alcantarillado Asentamientos ilegales Habitantes	Comunidad Empresas Agroindustriales	Acueductos Alcantarillado Alcaldía. Cruz Roja Defensa civil	Comunidad Gremios. Empresas Agroindustriales Alcaldía. Organizaciones no Gubernamentales– ONGs CVC.
		Ocupación del cauce				
		Obstrucción de las estructuras hidráulicas				
		Modificación de la ronda hídrica				
		Desviación del cauce				
		Deterioro y falta de mantenimiento de las				

SITUACIÓN	VARIABLES CRÍTICAS	RELACIÓN DEL ACTOR CON LA SITUACIÓN			
		GENERADOR	AFECTADO	COMPETENTE	INTERESADO
Fenómenos de remoción en masa	estructuras de drenaje				
	Deforestación	Asentamientos ilegales Empresas Mineras Habitantes Empresas Agroindustriales	Comunidad	Cruz Roja Defensa civil Alcaldía.	Comunidad CVC. Alcaldía.
	Sobreexplotación de acuíferos				
	Erosión del suelo				
	Intervención de taludes				
Socavación					
Aprovechamiento del suelo con efectos adversos sobre la sociedad o los ecosistemas.	Conflicto por uso del suelo	Urbanizaciones ilegales	Comunidad	Entes institucionales (Autoridades Ambientales)	Actores comunitarios ONG's
	Erosión				
	Salinidad				
	Pérdida de cobertura	Actores económicos			
	Déficit de espacio público				
Aprovechamiento del agua con efectos adversos sobre la sociedad o los ecosistemas.	Variación de Caudal y precipitación	Acueductos Construcciones ilegales Habitantes	Comunidad	Autoridades Ambientales	Actores comunitarios Universidades
	Caudal asignado de fuentes superficiales y subterráneas				
	Variación de niveles en el acuífero				
	Coliformos totales y fecales en fuentes superficiales y subterráneas				
	Concentración de nitratos y cloruros, conductividad eléctrica en el agua subterránea				
Aprovechamiento de los recursos naturales con efectos adversos sobre la Biodiversidad.	Fauna amenazada / exótica e invasora	Constructoras Turismo	Comunidad	CVC, PNN	Comunidad Universidades ONG's
	Flora amenazada / exótica e invasora	Habitantes (Cazadores)			

SITUACIÓN	VARIABLES CRÍTICAS	RELACIÓN DEL ACTOR CON LA SITUACIÓN			
		GENERADOR	AFECTADO	COMPETENTE	INTERESADO
	Ecosistemas amenazados /fragmentados				
Manejo inadecuado y vertido de residuos líquidos contaminantes en el suelo o cuerpos de agua	Vertimientos	Asentamientos ilegales Colegios Parcelaciones Clínicas y Hospitales	Comunidad	Autoridades Ambientales	Autoridades Ambientales Universidades Comunidad
Generación, manejo o disposición inadecuada de residuos sólidos	Residuos sólidos ordinarios generados	Constructoras	Comunidad	Autoridades Ambientales	Autoridades Ambientales
	Residuos de demolición y construcción (RCD) generados	Comunidad		Secretaría de Salud.	
Generación, manejo o disposición inadecuada de residuos peligrosos	Residuos peligrosos (RESPEL) generados	Clínicas Cementerio	Comunidad	Autoridades Ambientales Secretaría de Salud	Autoridades Ambientales
Emisiones contaminantes a la atmósfera (gases, partículas o ruido)	Emisiones a la atmósfera generados	Constructoras	Comunidad	Autoridades Ambientales Secretaría de Salud	Autoridades Ambientales
Escenarios de afectación o daño por inundaciones, avenidas torrenciales, movimientos en masa, sismos e incendios forestales	Ocupación del territorio		Comunidad	Actores Gestión del Riesgo	Actores Gestión del Riesgo Comunidad
	Usos y actividades	Asentamientos ilegales Constructoras			

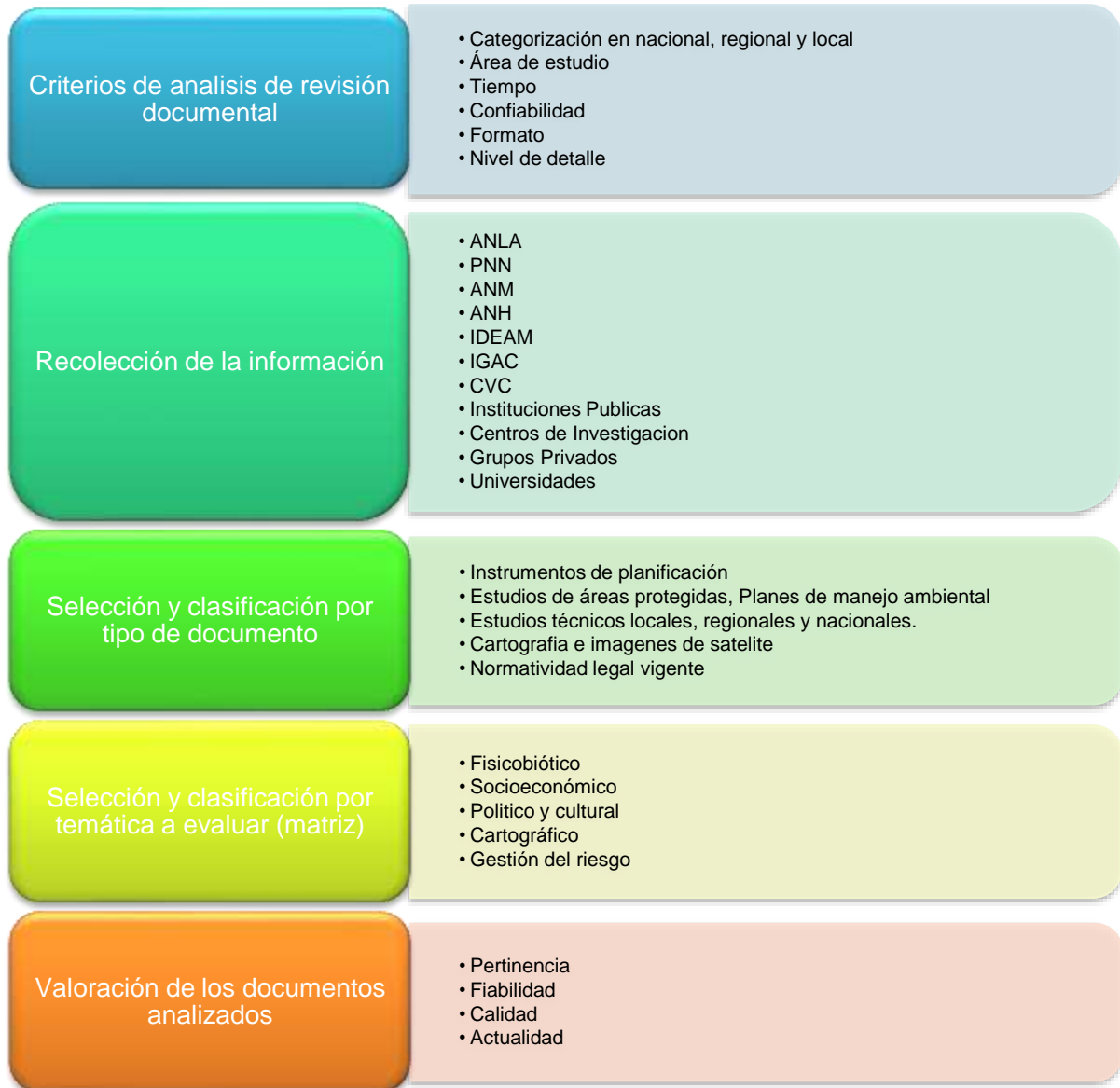
Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

2.5 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

La revisión y análisis de la información secundaria se convierte en un soporte para el análisis situacional inicial y las fases de diagnóstico y formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca hidrográfica de los Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo.

La identificación de actores y recolección de información secundaria, contribuyen para el desarrollo de la gestión de información del recurso hídrico. Para materializar la información se establece estrategias y criterios que nos permite establecer unos esquemas metodológicos que se presenta a continuación (Ver Figura 3).

Figura 3. Estrategia y elementos para la gestión de la Información



Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili- Meléndez y Cañaveralejo. 2015

Como resultado de las consultas realizadas a las entidades de injerencia nacional, se obtuvieron los resultados que se presentan a continuación:

- Parques Nacionales Naturales: Mediante el radicado N° 20152400063141 del 19 de noviembre de 2014, esta entidad informó que el área de la cuenca se traslapa con la totalidad de la Reserva Forestal Nacional Río Meléndez la cual es administrada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y que parcialmente, el Parque Nacional Natural Los Farallones de Cali, se traslapa también con el área de la cuenca.
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales: La ANLA a través de la comunicación Radicado 2016002218-2-001 del 27 de enero de 2016, facilitó el listado de licencias expedidas en el municipio de Santiago de Cali indicando los números de expediente y el proyecto al cual hacen referencia. Cada uno de los expedientes referenciados por la Autoridad fueron consultados encontrando los resultados que se presentan a continuación. Ver Tabla 6.

Tabla 6. Proyectos licenciados área de la cuenca

EXPEDIENTE	PROYECTO	EIA	PMA	ACTO ADMINISTRATIVO
LAM1963	Tren del Pacifico Tren de Occidente		X	Resolución 0225 del 11/03/2002
LAM3972	pr81+000 Loboguerrero media Canoa sector 2	X		Resolución 0033 del 15/01/2009
LAM1566	Variante de conexión entre la subestación Páez a 230 kv y la línea de transmisión eléctrica Juanchito-San Bernardino a 230 kv	X		Resolución 0369 del 06/05/1998
LAV0081 -14	Línea de transmisión Tesalia - Alférez 230 kv y sus módulos de conexión asociados*, localizado en jurisdicción de los municipios de Tesalia, Iquira, Teruel, Santa María y Palermo en el departamento del Huila, Planadas y Rioblanco en el departamento del Tolima y Florida, Candelaria, Santiago de Cali y Pradera en el departamento Valle del Cauca.			EN PROCESO DE EVALUACIÓN
LAM0299	Gasoducto de Occidente y 47 ramales de distribución Mariquita y Cali	X		Resolución 171 del 06/02/1996 Resolución 874 del 18/08/1995
LAM3012	Tramo de transporte de gas natural entre Yumbo y Cali en el departamento del valle.		X	Resolución 114 del 07/02/1996

Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili- Meléndez y Cañaverelejo. 2015

Durante la clasificación, evaluación y calificación por cada profesional experto, en cada uno de los documentos analizados, se evaluó la: pertinencia, fiabilidad, calidad y actualidad de la información; cada documento analizado y seleccionado para su evaluación, fue calificado bajo los siguientes criterios:

Tabla 7. Estructura de valoración cualitativa de la información analizada

TÍTULO/FECHA	PERTINENCIA	FIABILIDAD	CALIDAD	ACTUALIDAD	PROMEDIO CALIFICACIÓN
Nombre título del documento / fecha del documento	Información oportuna, adecuada y conveniente para el componente analizado.	Confianza de la información para el componente analizado.	Propiedad o conjunto de características inherentes a la información analizada para cada componente.	Pertinencia de la fecha de generación del documento para el componente analizado.	Promedio de calificación por cada documento para el componente analizado.

Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili- Meléndez y Cañaverelejo. 2015

Tabla 8. Estructura de valoración cuantitativa de la información analizada

VARIABLE	RANGO DE CALIFICACIÓN	
Muy Alta	4,1	5
Alta	3,1	4
Media	2,1	3
Baja	1,1	2
Muy Baja	0	1

Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili- Meléndez y Cañaveralejo. 2015

A continuación, se describe por componente los resultados de la revisión y análisis de información secundaria (Ver Tabla 9):

Tabla 9. Información consultada y analizada

COMPONENTE	MB	B	M	A	MA	TOT
Geología, Geomorfología e Hidrogeología	0		1	8	2	11
Hidrología	0	6	6	30	3	45
Calidad del Agua	0	0	1	4	8	13
Edafología	0	0	2	4	3	9
Cobertura Vegetal, Flora y Ecosistemas Estratégicos	0	6	18	20	1	45
Fauna	0	0	1	19	0	20
Socioeconómico	1	4	9	42	3	59
Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo	0	0	2	21	10	33
Cartografía	0	0	0	41	1	42

Nota: MB: Muy Bajo, B: Baja, M: Media, A: Alta, MA: Muy Alta., TOT: Total de documentos evaluados

Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

El municipio de Santiago de Cali, a lo largo de su historia, presenta un ambiente relativo al componente de riesgos bastante complejo, ya que se presenta amenazas por movimientos en masa, inundación, avenida torrencial e incendios forestales. Las áreas que se encuentran dentro de las cuencas de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, establecen condiciones propias para la generación de estas amenazas, que en la mayoría de los casos son originadas por condiciones naturales; sin embargo, el factor antrópico influye en gran medida a su materialización.

El municipio de Santiago de Cali, desde su administración en cabeza del DAGMA, ha realizado numerosos estudios donde se ha logrado conocer en una primera instancia los agentes propiciadores de la amenazas mencionadas previamente, es por esto que para los fenómenos de remoción en masa se definieron que las zonas de ladera, materiales permeables, deforestación, erosión, sobrecargas, desarrollo urbanístico, sismicidad (al alterar los materiales rocosos) y fuertes precipitaciones (éste último de mayor relevancia), influyen de manera directa en el desarrollo de deslizamientos. En algunos estudios se plantean propuestas de mitigación del riesgo para algunas áreas específicas catalogadas por el POT como de alto riesgo.

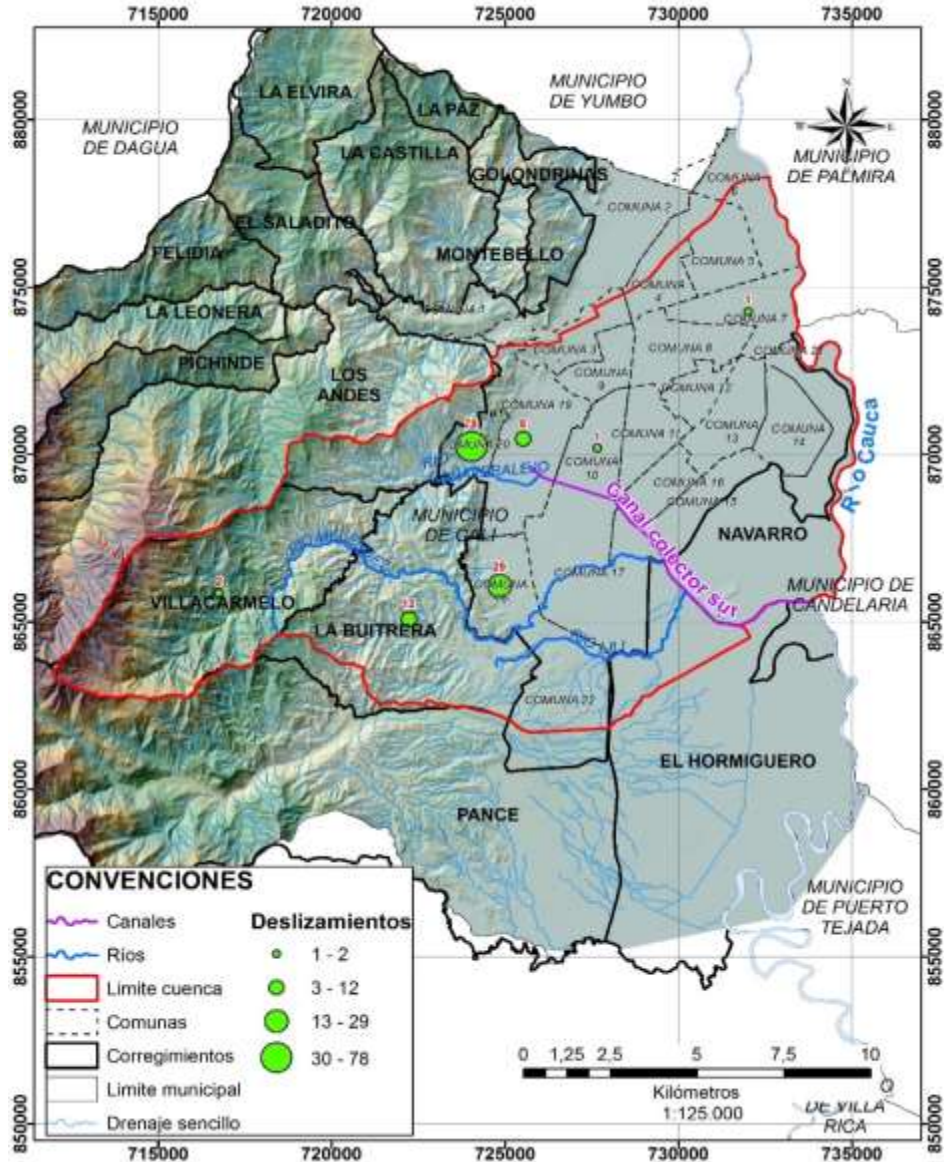
Los estudios consultados aportaron información importante respecto a los eventos presentados en la cuenca de estudio, sin embargo, la temporalidad de los estudios condiciona de alguna manera su utilización pues la situación identificada ha cambiado con la expansión sufrida por la ciudad y las actividades realizadas en la cuenca. Debido a la desactualización de la información la confiabilidad se reduce para su utilización en la elaboración del POMCA, así como la escala de algunos mapas consultados no permiten visualizar de manera acertada la situación presentada en la cuenca de estudio como por ejemplo los mapas de la página NASA-FIRMS. En el caso de la amenaza sísmica se tuvo

en cuenta el estudio de microzonificación sísmica de Santiago de Cali la cual provee una información más específica de la zona de estudio del POMCA.

Los mapas de amenazas producidos por el IDEAM muestran la situación ocurrida en la ciudad de Santiago de Cali para las amenazas identificadas en este estudio y así poder enfocar la consulta de información secundaria a las necesidades de la gestión del riesgo.

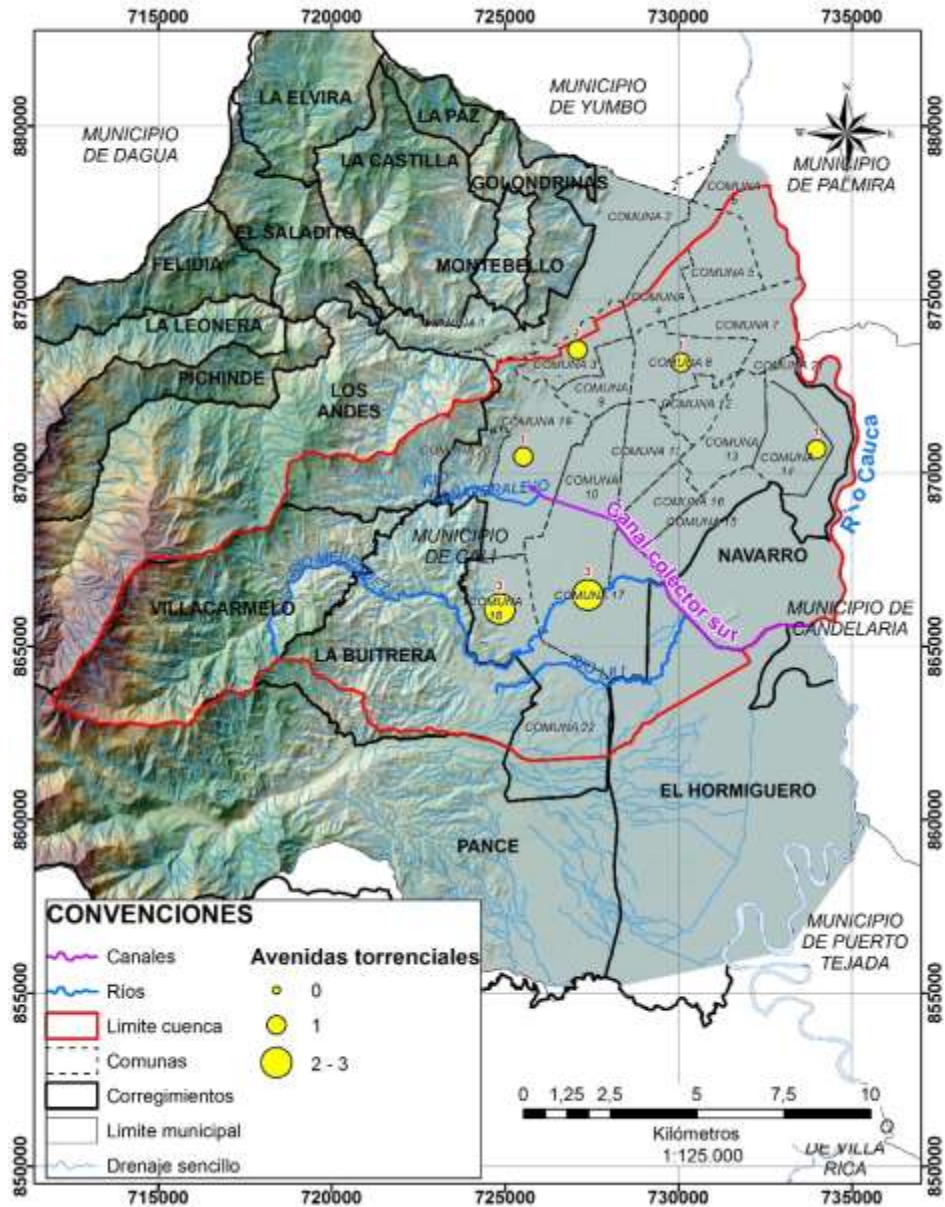
Por otra parte en la Figura 5, Figura 6, Figura 7 y Figura 8 se podrá observar la especialización de los eventos reportados como avenidas torrenciales, inundaciones fluviales e inundaciones pluviales; los cuales se han especializado por medio de número de eventos reportados de acuerdo a la base de datos de Desventar.org, esta base de datos es la única que presenta la ubicación de los eventos ocurridos a nivel de comuna o barrio, razón por la cual se logró especializar la información de esta forma, pues no se encuentra una mejor localización de estos eventos reportada.

Figura 4. Especialización de eventos históricos por deslizamientos



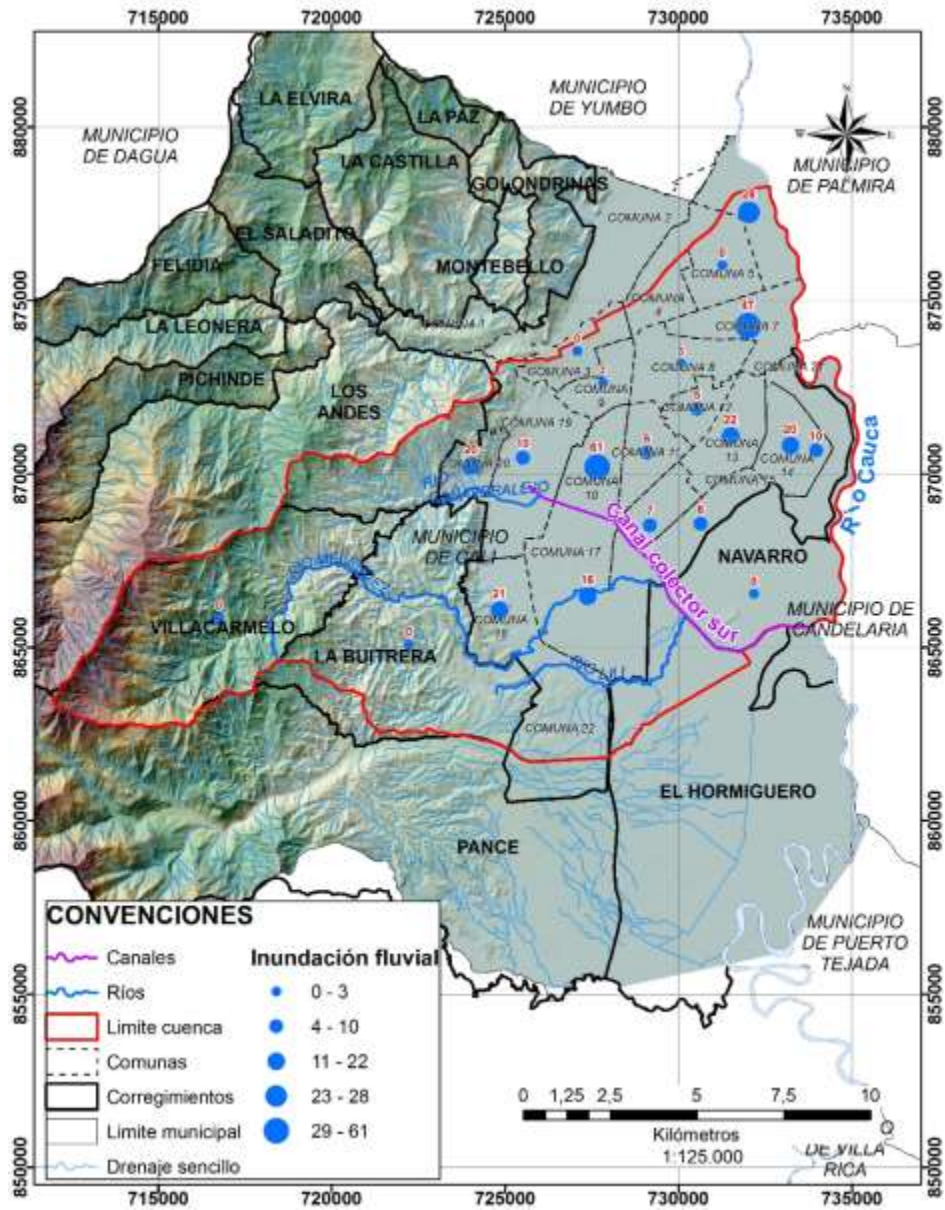
Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

Figura 5. Especialización de eventos históricos por avenidas torrenciales



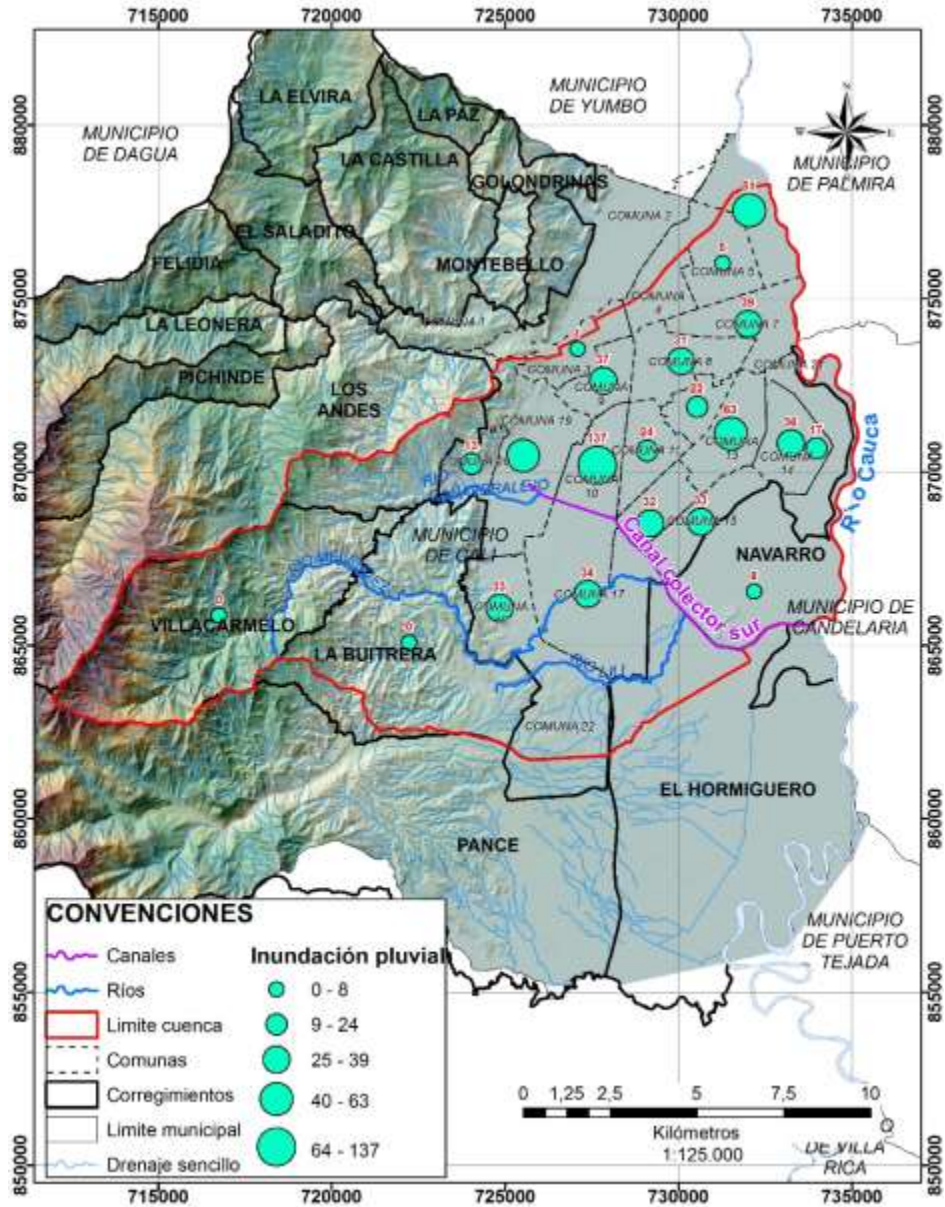
Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

Figura 6. Especialización de eventos históricos por inundación fluvial



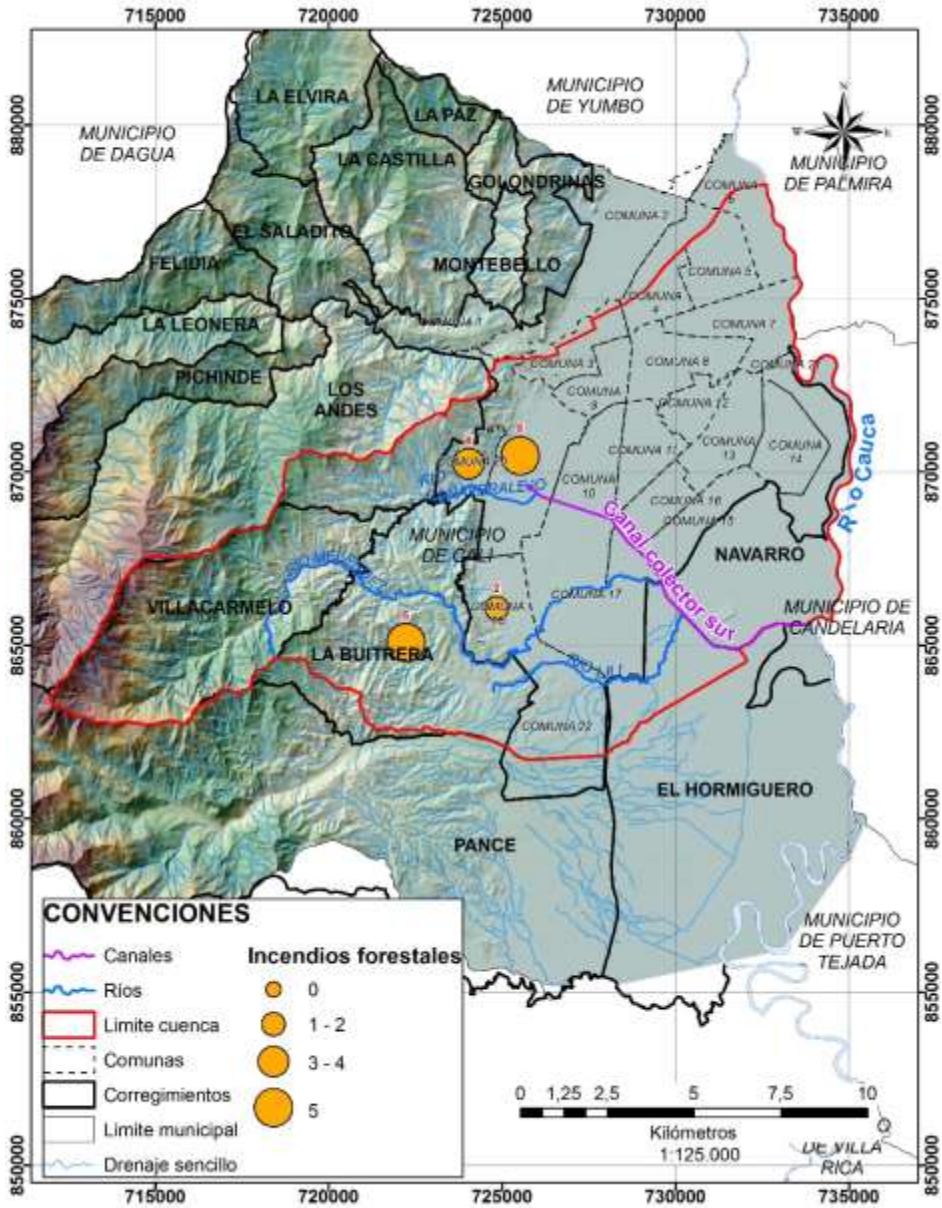
Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

Figura 7. Especialización de eventos históricos por inundación pluvial



Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

Figura 8. Especialización de eventos históricos por incendios forestales



Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

La vulnerabilidad determinada en las zonas del municipio se califica como alta a muy alta en zonas de alta densidad poblacional con presencia de infraestructura vial, social e institucional, cercanas a los cuerpos de agua, zonas de ladera, áreas de materiales clasificadas como suelos y rocas fuertemente falladas, áreas de procesos de socavación y erosión.

Para la elaboración y alimentación de la cartografía de eventos históricos, fue necesario la investigación y recopilación de información de eventos amenazantes ocurridos desde el año 1975, con información de entidades nacionales y territoriales y entrevistas de los residentes de las zonas susceptibles de amenazas naturales.

En bases de datos como: el SIMMA del SGC, la oficina de atención de desastres, el cuerpo de bomberos y la cruz roja, no se cuenta con la información completa de los eventos, dado que falta información de áreas afectadas, ubicaciones, entre otros.

La especialización de los registros históricos de las amenazas caracterizadas se realizó a partir de: ubicación de los eventos ocurridos en la comuna o en el barrio registrado en la fuente¹, número de eventos ocurridos en la misma área y rango de aparición de eventos. De acuerdo a estos datos se asignó el tamaño del icono designado, entre más grande, más eventos registrados en la comuna o en el barrio. Con los siguientes resultados:

Tabla 10. Numero de eventos ocurridos por Comuna o corregimiento

COMUNA / CORREGIMIENTO	AVENIDA TORRENCIAL	DESLIZAMIENTO	INCENDIO FORESTAL	INUNDACIÓN	SISMO	TOTAL EVENTOS
Comuna 10	0	1	0	195	0	196
Comuna 11	0	0	0	29	0	29
Comuna 12	0	0	0	27	0	27
Comuna 13	0	0	0	85	0	85
Comuna 14	0	0	0	56	0	56
Comuna 15	0	0	0	39	0	39
Comuna 16	0	0	0	39	0	39
Comuna 17	3	0	0	51	0	54
Comuna 18	3	29	2	52	0	86
Comuna 19	1	8	5	69	0	83
Comuna 20	0	78	4	33	0	115
Comuna 21	0	0	0	19	0	19
Comuna 22	1	0	0	7	0	8
Comuna 3	1	0	0	1	0	2
Comuna 5	0	0	0	5	0	5
Comuna 6	0	0	0	79	0	79
Comuna 7	0	1	0	86	0	87
Comuna 8	1	0	0	34	0	35
Comuna 9	0	0	0	38	0	38
La Buitrera	0	12	5	0	0	17
Navarro	0	0	0	7	0	7
Villa Carmelo	0	2	0	0	0	2
Total Eventos	10	131	16	951	0	1108

Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

2.6 ANÁLISIS SITUACIONAL INICIAL

A partir de los resultados de los escenarios de participación, escenarios de retroalimentación técnica, e información secundaria, se logró consolidar y especializar la situación inicial por cada una de las comunas y corregimientos. Donde se agruparon veinte

¹ Desinventar.org – Corporación OSSO

y dos (22) problemáticas, trece (13) conflictos, seis (6) fortalezas y diez (10) potencialidades, y se elaboró cuatro mapas de análisis situacional inicial.

En la zona rural se evidencian la mayor cantidad de problemáticas identificadas por los diferentes actores, en especial en el corregimiento de la Buitrera donde las principales problemas son: la contaminación de aguas superficiales por vertimientos; erosión en los cauces; crecimiento de asentamientos humanos; falta de instituciones educativas o se encuentran en mal estado; presencia de actividades de deslizamientos; percepción de contaminación por actividades de explotación minera, presencia de actividades de incendios; contaminación por pozos sépticos; falta o ineficiencia en el los sistemas de alcantarillado; y sedimentación en los cuerpos de agua. El corregimiento de los Andes tiende identificado dentro de sus principales inconvenientes: la contaminación de aguas superficiales por vertimientos; el crecimiento de asentamientos humanos; el inadecuado manejo de los residuos sólidos y de escombros; presencia de zonas con deforestación; la reducción de caudales por captaciones ilegales; la presencia de malos olores que atraen vectores y por último zonas de laderas con presencia de derrumbes.

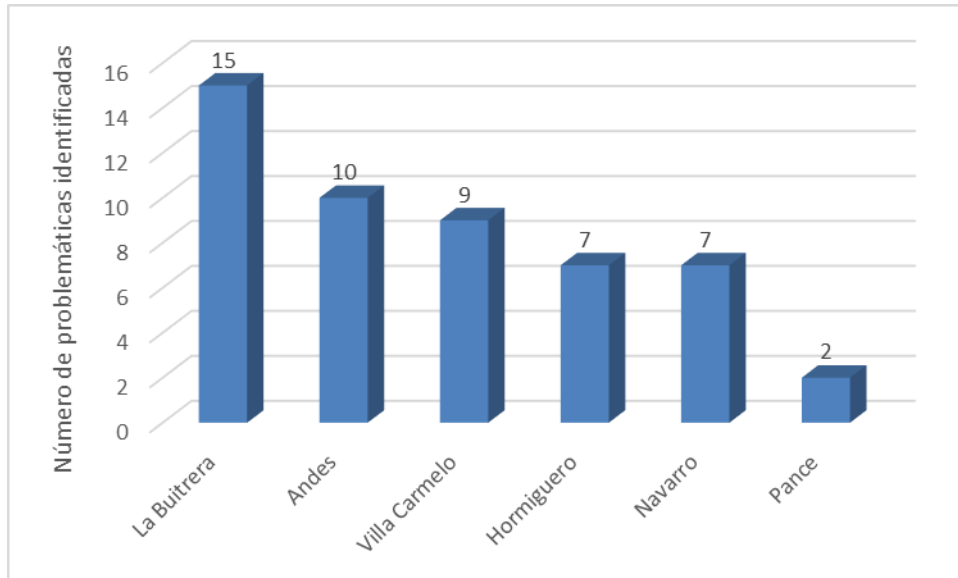
Estas problemáticas en su mayoría se originan por el crecimiento poblacional en estas áreas, que generar a su vez un incremento en los demás impactos, como generación de vertimientos y residuos, malos olores, deforestación, etc.; y que también están directamente relacionadas por su cercanía a con las áreas urbanas (corregimientos).

Seguido del corregimiento de Villacarmelo con problemáticas como: falta de instituciones educativas o que se encuentran en mal estado, contaminación por pozos sépticos, mal manejo de los residuos sólidos y de escombros, y deforestación.

En el corregimiento de Hormiguero algunas de las problemáticas identificadas son: contaminación de aguas superficiales por vertimientos, reducción de fauna y flora, contaminación por pozos sépticos, presencia de deforestación, y contaminación atmosférica por quemas de residuos sólidos y vegetación a cielo abierto.

En el corregimiento de Navarro se evidenciaron dentro de sus problemáticas: la reducción de fauna y flora, los efectos ambientales derivado de la existencia del basureo clausurado Navarro, la expansión del área urbana generando escasez de recursos y alteraciones en la disponibilidad de recursos, entre otros. Finalmente, Pance se caracteriza por presentar incendios forestales, como principal problemática.

Figura 9. Problemáticas identificadas por los diferentes actores en el área rural de la cuenca



Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

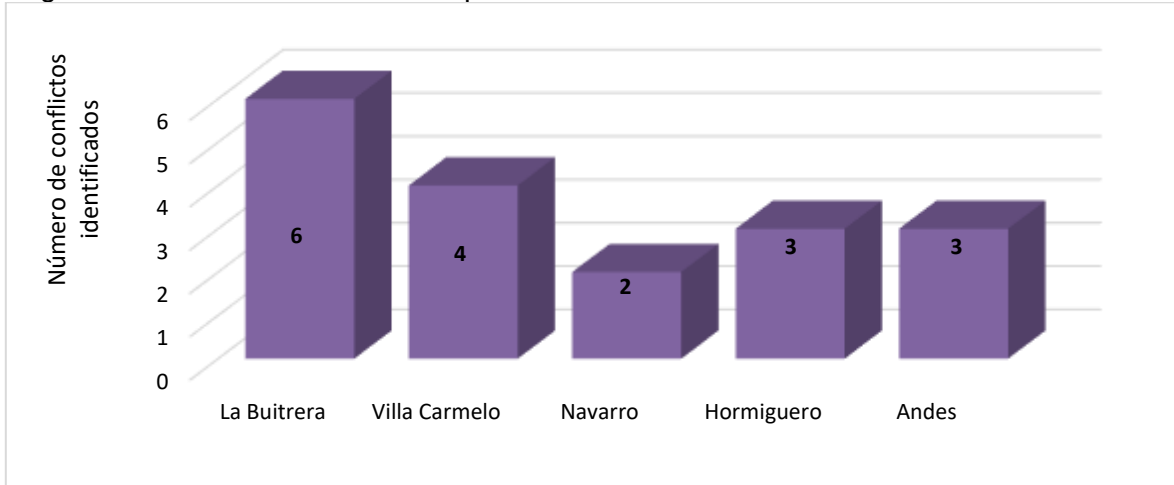
Igualmente se evidencia el mismo comportamiento en el número de conflictos, en donde el corregimiento de la Buitrera presentó el mayor número de conflictos identificados por los diferentes actores, con un valor de seis (6) los cuales son: conflicto por uso del suelo, falencias en la administración y distribución de los recursos económicos, ausencia de las autoridades locales, impedimentos en el desarrollo de las iniciativas comunitarias, falta de acompañamiento por parte de las autoridades ambientales, y falta de una infraestructura para el manejo de aguas residuales y por ultimo construcciones de pozos sépticos sin normas técnicas.

Seguido del corregimiento de Villacarmelo con cuatro (4) identificados: conflicto por pérdida de cobertura vegetal, falta de acompañamiento por parte de las autoridades ambientales, falta de fuerza policial y presencia de inseguridad en el área, y falta de una infraestructura para el manejo de aguas residuales y construcciones de pozos sépticos sin normas técnicas.

Mientras que los corregimientos de Hormiguero y Andes, presentaron tres (3) conflictos identificados: conflicto por pérdida de cobertura vegetal, conflicto por pérdida de la biodiversidad, y conflicto entre autoridades ambientales, para el corregimiento de Hormiguero; y Conflicto por uso del recurso hídrico, Conflicto por pérdida de cobertura vegetal y Falta de fuerza policial y presencia de inseguridad en el área, para el corregimiento de los Andes.

Finalmente, en el corregimiento de Navarro presenta dos (2), los cuales son: conflicto por pérdida de la biodiversidad, y falencias en la administración y distribución de los recursos económicos. Mientras que el corregimiento de Pance, señaló (0) conflictos registrados por los diferentes actores. (Ver Figura 10).

Figura 10. Conflictos identificados por los diferentes actores en el área rural de la cuenca

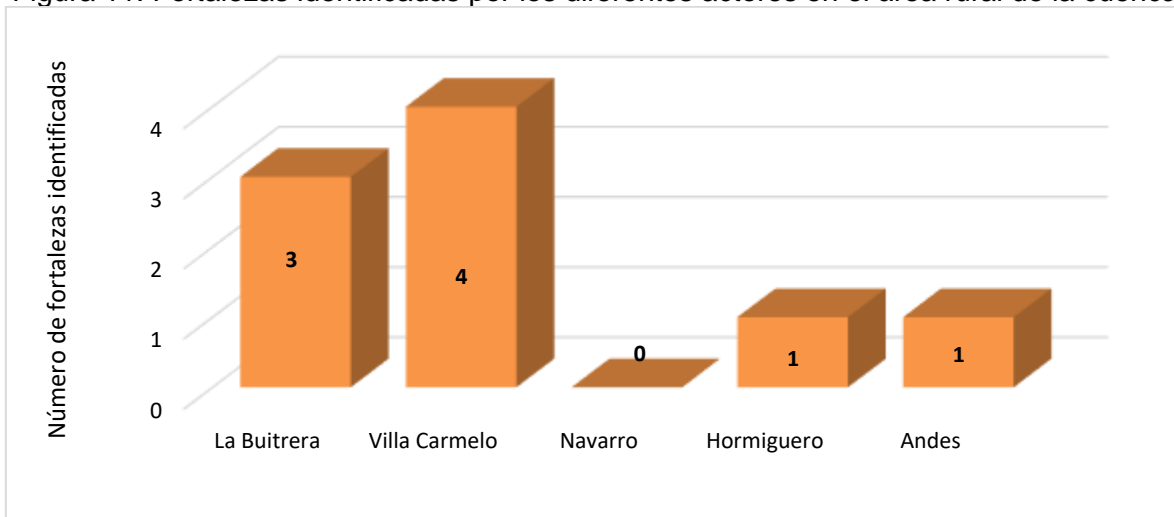


Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

Por otro lado se identificaron las fortalezas con los diferentes actores (Ver Figura 11) en donde se obtuvo como resultado (4) fortalezas en el corregimiento de Villa Carmelo: conservación de la flora y la fauna, oferta de bienes y servicios ecosistémicos, adecuado sistema de agua potable y alcantarillado y conformación de grupos ambientales, que fortalecen el cuidado del medio ambiente. Seguido del corregimiento de La Buitrera con tres (3) fortalezas: conservación de la flora y la fauna, conformación de grupos ambientales, que fortalecen el cuidado del medio ambiente, y fortalecimiento del deporte y la cultura.

Mientras que los corregimientos de Hormiguero y Andes señalaron (1) fortaleza: oferta de bienes y servicios ecosistémicos, y conservación de la flora y la fauna, respectivamente. Por otra parte, el corregimiento de Navarro y Pance no señaló ninguna fortaleza identificada por los actores.

Figura 11. Fortalezas identificadas por los diferentes actores en el área rural de la cuenca

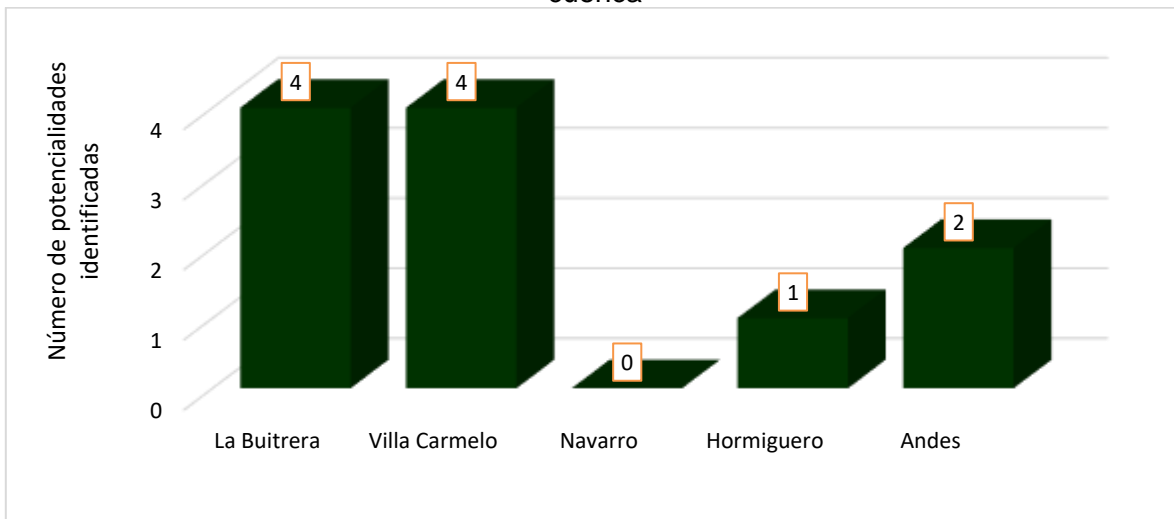


Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

Finalmente, en el área rural se evidencian cuatro (4) potencialidades en el corregimiento de la Buitrera: desarrollo de proyectos y programas enfocados en el manejo de residuos sólidos, plan de Desarrollo 2016-2019, desarrollo de proyectos, programas y/o campañas enfocados en el cuidado del medio ambiente, y desarrollo de proyectos y programas enfocados en la salud de la comunidad. Y cuatro (4) en el corregimiento de Villa Carmelo: desarrollo de proyectos y programas enfocados en el manejo de residuos sólidos, suelos productivos, desarrollo de proyectos, programas y/o campañas enfocados en el cuidado del medio ambiente, y desarrollo de proyectos y programas enfocados en la salud de la comunidad.

Mientras que el corregimiento de los Andes presentó dos (2) potencialidades: iniciativas de los actores principales para la realización del alcantarillado y adopción de cultura ambiental. Por otro lado, el corregimiento del Hormiguero y Pance, solo presentó una (1) potencialidad: presencia de áreas protegidas y embalse de regulación de inundaciones respectivamente. En cambio, el corregimiento de Navarro no evidenció ninguna potencialidad identificada por los actores.

Figura 12. Potencialidades identificadas por los diferentes actores en el área rural de la cuenca

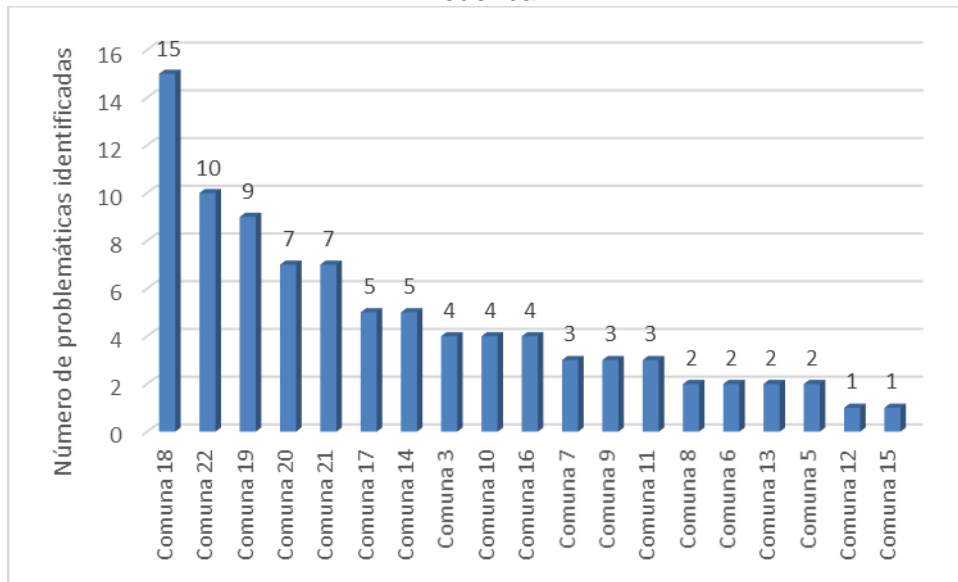


Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

Mientras que en el análisis de las comunas en el área urbana, se evidenció la comuna 18 con la mayor identificación de problemáticas con 15, seguida de la comuna 22 con 10 y la comuna 19 con nueve (9) problemáticas, comuna 20 y 21 con siete (7), comuna 17 y comuna 15 con cinco (5), comunas 3, 10 y 16 con cuatro (4) problemáticas y las restantes con de tres (3) a una (1) problemática, siendo las comunas 12 y 15 las de menor evidencia de problemáticas.

De las problemáticas con mayor incidencia de identificación por los actores es el mal manejo de los residuos sólidos y de escombros, seguido por la contaminación de aguas superficiales por vertimientos, estos se dan por el crecimiento poblacional, que conlleva la generación de más impactos. Ver Figura 13.

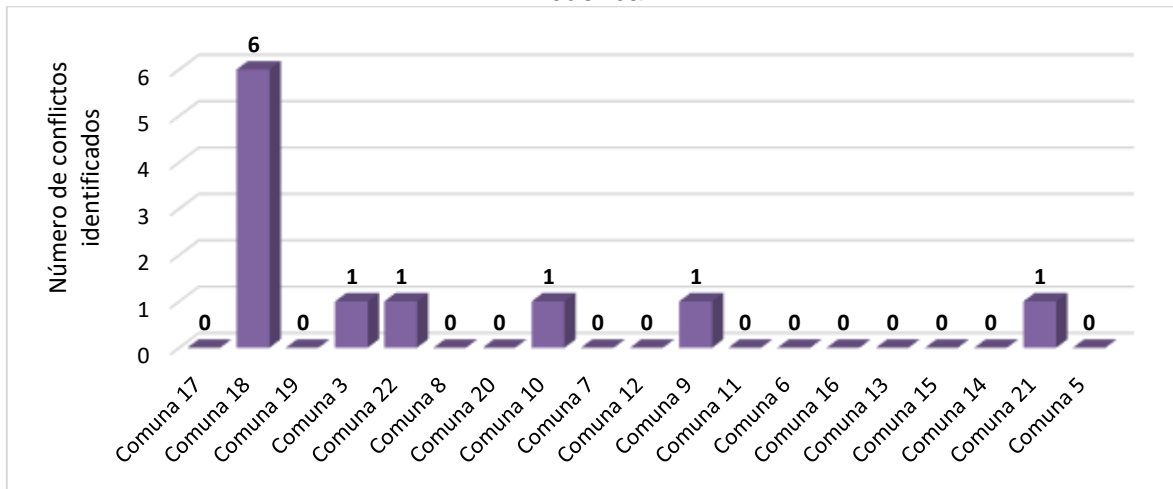
Figura 13. Problemáticas identificadas por los diferentes actores en el área urbana de la cuenca



Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

Por otro lado, los conflictos en el área urbana indicaron resultados de: Comuna 18 con seis (6) conflictos, Comuna 3, 22, 10, 9 y 21 con un (1) conflicto y el restante de las comunas reportaron cero (0) conflictos. (Ver Figura 14).

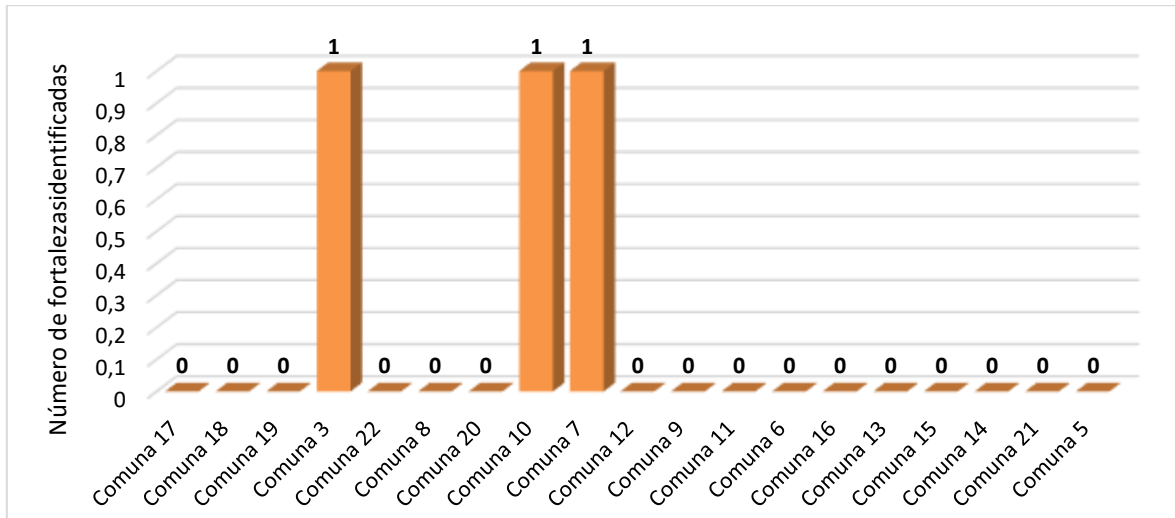
Figura 14. Conflictos identificados por los diferentes actores en el área urbana de la cuenca



Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

Sin embargo, en la identificación de fortalezas en el área urbana se evidenció tan solo una (1) en la comuna 3, 10 y 7. El restante de las comunidades no presentó ninguna fortaleza a señalar, como se puede observar en la Figura 15.

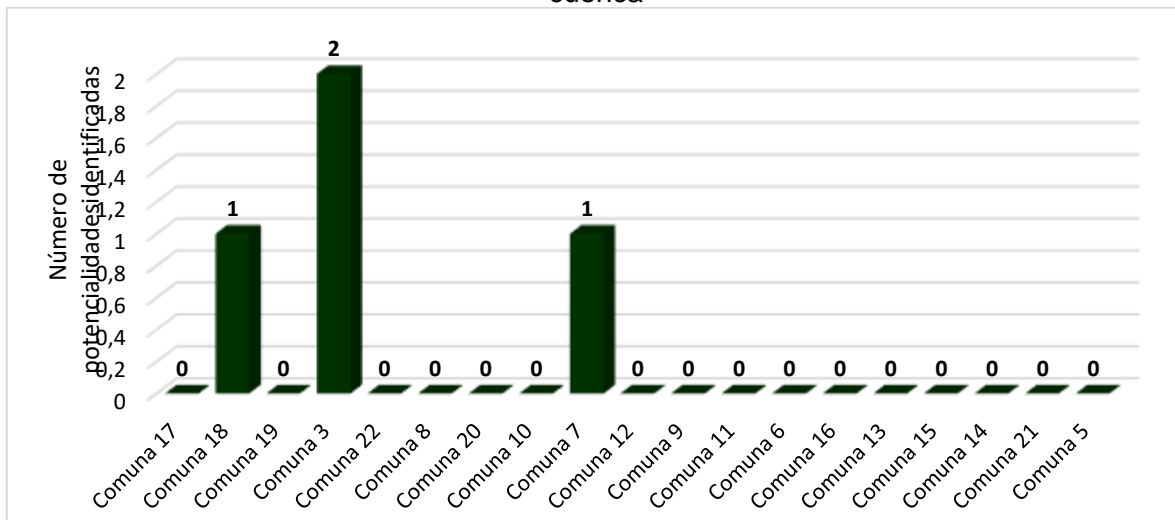
Figura 15. Fortalezas identificadas por los diferentes actores en el área urbana de la cuenca



Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

Finalmente en las potencialidades identificadas por los diferentes actores en el área urbana, se obtuvo como resultado dos (2) potencialidades en la Comuna 3, y uno (1) en las comunas 18 y 7. Mientras que el restante de las comunas no evidencio ninguna potencialidad identificada, como se puede observar en la Figura 16.

Figura 16. Potencialidades identificadas por los diferentes actores en el área urbana de la cuenca



Fuente: Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

Desde la perspectiva socioeconómica, se observa que “el crecimiento de asentamientos humanos”, fue una problemática identificada por la comunidad tanto a nivel urbano como rural. Bajo esta perspectiva consideramos que dicho crecimiento es concebido por la comunidad como una problemática a razón de no haberse dado de una manera planificada, trayendo consigo problemas asociados e igualmente identificados como: no contar con sistemas de alcantarillados eficientes e instituciones educativas y la presencia de asentamientos humanos en zonas de alto riesgo. Por otra parte, se destaca la falta de mantenimiento de las zonas verdes como una problemática común en el área urbana.

Con relación a los conflictos de orden socioeconómico se evidencia una correlación con las problemáticas identificadas principalmente en lo relacionado con “falta de infraestructura para el manejo de aguas residuales y la construcción de pozos sépticos sin normas técnicas”. Así mismo, se evidenciaron otro tipo de conflictos que no presentaron una tendencia homogénea entre la comunidad, sin embargo; estas se asocian al relacionamiento con las administraciones locales y departamentales en cuanto a temas de seguridad, emprendimiento y distribución de recursos.

Se destaca como una de las fortalezas el grado de organización de la comunidad que se materializa en la conformación de grupos ambientales. Es importante destacar que la comunidad de Villacarmelo considera como fortaleza el contar con un adecuado sistema de agua potable y alcantarillado.

Dentro de las potencialidades se destaca la inclusión de proyectos encaminados al cuidado del ambiente y de la salud de la comunidad dentro de los instrumentos de planificaciones municipales y departamentales. Por otra parte, se considera importante mencionar como una potencialidad, la disposición de las comunidades en la solución a sus problemáticas dado que manifestaron iniciativas de los actores en la realización del alcantarillado.

Análisis situacional para la gestión del riesgo

Este capítulo presenta los resultados de la revisión y análisis de la información relacionada con gestión del riesgo de la cuenca del río Cañaveralejo-Lili-Meléndez.

Con esta información, se logró identificar algunos escenarios de riesgo asociados a los eventos ocurridos en la cuenca a través de los años, causando perjuicios a los habitantes de la zona, teniendo en cuenta que no solo ocurren dichos eventos por la acción de la naturaleza sino también por las actividades antrópicas realizadas. (Ver Anexo 25. Eventos Históricos).

Con el conocimiento de los eventos ocurridos en la ciudad de Cali y teniendo en cuenta lo estipulado en la información de la Caracterización General de Escenarios de Riesgo Primera Versión Preliminar (Municipio de Santiago de Cali, 2012), se pueden establecer los escenarios de riesgo naturales a los que se ven expuestos los pobladores de la cuenca Cañaveralejo-Lili-Meléndez, dando como resultado la siguiente tabla:

Tabla 11. Escenarios de riesgo en la cuenca Cañaveralejo-Lili-Meléndez

Según la Caracterización General de Escenarios de Riesgo Primera Versión Preliminar (Municipio de Santiago de Cali, 2012), de acuerdo con las últimas estadísticas de los eventos presentados en el Municipio

de Santiago de Cali, los cambios climáticos e informes y pronósticos del IDEAM, se definieron cuatro escenarios de riesgos priorizándolos en el siguiente orden: Incendios Forestales, Deslizamientos, Inundaciones y Sismos.	
Escenarios de riesgo asociados con fenómenos de origen hidrometeorológico (inundaciones y crecidas rápidas).	<ul style="list-style-type: none"> a) El río Cañaveralejo ha afectado las comunas aledañas a su cauce especialmente la comuna 10. b) El río Lili a afectado específicamente la comuna 18 c) El río Meléndez ha presentado varios eventos de inundación en el colector sur que desemboca en el río Cauca.
Escenarios de riesgo asociados con fenómenos de origen geológico.	<ul style="list-style-type: none"> a) Riesgos por movimientos en masa Sectores afectados: Comuna 18 (116.966 personas) y 20 (67.934 personas). Corregimientos: Andes (4458 hab.), Villacarmelo (907 hab.), La Buitrera (6.032 hab.) y Pance (1.626 hab). b) Riesgos por sismos Se presentaron sismos los cuales dejaron grietas en las estructuras de las casas y clínicas de la comuna 19.
Escenarios de riesgo asociados con fenómenos de origen socio natural	Riesgo por incendios forestales o de la cobertura vegetal en las comunas 17, 18, 19, 20, 22, y Corregimientos: Andes, Villacarmelo, La Buitrera y Pance.
Escenarios de riesgo asociados con fenómenos de origen tecnológico	Riesgos por incendios estructurales y por derrames
Escenarios de riesgo asociados con fenómenos de origen humano no intencional.	<ul style="list-style-type: none"> a) Accidentes de tránsito provocados por las lluvias e inundaciones. b) Fenómenos de origen socio natural como movimiento en masa por excavaciones y rellenos en laderas para la construcción de vías o viviendas (Comunas 18 y 20 con alto índice de masa por deslizamiento). c) Escombreras sin control, vertimiento de los residuos a colectores de aguas, deforestación para generar carbón d) Concentración de población en zonas de alto riesgo
Riesgo en infraestructura de servicios públicos.	Daños en la infraestructura de las plantas de potabilización y tratamiento de aguas por inundaciones y deslizamientos
Escenarios de riesgo asociados con otros fenómenos.	Accidente de tránsito, Avenida torrencial, Colapso estructural, Contaminación, Epidemias, Escape de Gas / cloro, Explosión, Granizada, Incendios estructurales, Tormentas, Licuación, Sequías, Asonada, Atentados Terroristas, Fuga de Presos e Intoxicación.
TIPO DE ELEMENTOS EXPUESTOS	
Edificaciones	<ul style="list-style-type: none"> a) Hospital b) centros de salud c) Puestos de Salud d) Establecimientos educativos e) Casa de acogida f) Comandos y estaciones de policía g) Entidades gubernamentales y entidades de justicia
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> a) Acueducto b) Relleno de disposición de residuos sólidos

Fuente: Caracterización General de Escenarios de Riesgo Primera Versión Preliminar (Municipio de Santiago de Cali 2012), complementado por Consorcio Ecoing Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo. 2015

Priorización de los puntos críticos de información

Por último, a continuación, se presenta la síntesis acerca de la información identificada y analizada haciendo énfasis en los puntos críticos de información para la cuenca de los ríos Lili – Meléndez – Cañaveralejo.

Tabla 12. Priorización de los puntos críticos de información

COMPONENTE	CONCLUSIÓN	VACÍOS DE INFORMACIÓN
Geología, Geomorfología e Hidrogeología	La información analizada es pertinente para el componente de geología, el promedio de calificación es alta y es tratada a varias escalas en estudios con diferentes fines, pero cuyo tratamiento permite tomar resultados como referencia para el POMCA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualizar con sensores remotos información de: formaciones superficiales, contactos y lineamientos, morfología y morfodinámica 2. Actualizar base de datos y ampliar información con los registros de pozo y diseño de los mismos
Hidrología y climatología	La información analizada en este documento cubre lo disponible tanto a nivel local como nacional. Las cuencas de los ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo y sus zonas próximas, se encuentran monitoreadas por estaciones de medición de diferentes variables administradas por la CVC, el IDEAM, y Cenicafía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausencia estaciones climatológicas en zonas altas de las tres cuencas afectando la caracterización en esta parte de la zona en estudio 2. No se hace seguimiento a los caudales en el interceptor sur 3. Ausencia de estaciones de precipitación en la parte sur-este 4. Base de datos del IDEAM tiene mal ubicadas las estaciones de Cenicafía 5. Evaluaciones de evaporación solo disponibles en zona plana valle río Cauca. 6. Información posiblemente desactualizada. 7. Solo incluye los registros de las captaciones y vertimientos legales, se desconocen si existen ilegales, y sus características. 8. No hay información de afectación de trasvases desde el río Pance sobre disponibilidad de agua en la red hídrica asociada al río Lili. 9. Falta de desarrollo de criterios para la estimación de caudales ecológicos o ambientales. 10. Falta cohesión entre DAGMA y CVC para manejo de información de captaciones y vertimientos 11. Estudios en cuencas vecinas para algunos temas 12. No hay un concepto claro y contundente que las evaluaciones de extremos hidroclimáticos en la zona en estudio deban abordarse desde una perspectiva no estacionaria.

COMPONENTE	CONCLUSIÓN	VACÍOS DE INFORMACIÓN
		<p>13. No hay experiencias previas en la zona en estudio, del uso de algún método de inferencia estadístico sobre uso de funciones de distribución de probabilidad para series no estacionarias.</p> <p>14. Pocos datos disponibles de evaporación y /o de las variables asociadas a su estimación y pocas estaciones que apoyen un estudio exhaustivo de la distribución espacio-temporal de la evaporación.</p> <p>15. Ausencia de estudios previos que indiquen que el uso de métodos de análisis estacionarios en series de lluvia y caudal.</p> <p>16. No es factible el uso de modelos hidrológicos calibrados en la parte urbana de la zona en estudio, por falta de monitoreo continuo de caudales.</p> <p>17. En el río Meléndez no se cuenta con registros continuos caudal (medios, máximos y mínimos) después del año 2006.</p> <p>18. Curvas IDF desactualizadas, en la construcción de las mismas no se aprecia un análisis previo de si los análisis que parten del comportamiento estacionario de las series empleadas son los adecuados.</p> <p>19. Se identificaron diferencias entre las áreas de drenaje reportadas en las tres estaciones hidrométricas que monitorean, cada una, a los ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo.</p> <p>20. Pocos estudios previos en Colombia, y nulos en el Vallo del Cauce, respecto al impacto del estudio de la hidrología y el clima empleando o no métodos de análisis estacionario</p>
Calidad del agua	Los proyectos ya ejecutados de consultoría cuentan con información muy completa en lo relacionado con calidad del agua, particularmente el DAGMA y la CVC han llevado a cabo estudios de gran importancia en las cuencas de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.	Se cuenta con información completa de las tres corrientes hídricas Lili, Meléndez y Cañaveralejo

COMPONENTE	CONCLUSIÓN	VACÍOS DE INFORMACIÓN
Suelos	Se cuenta con información del IGAC correspondiente al Levantamiento de Suelos departamento Valle del Cauca-2004, la cual cubre el 87,5% del área rural de la cuenca.	El sector sur este de la cuenca requiere el desarrollo de exploración detallada (12,5%).
Cobertura y ecosistemas estratégicos	Se identificó información disponible a nivel nacional, regional y local respecto a ecosistemas estratégicos de gran utilidad para el estudio. Se identifican ecosistemas estratégicos (humedales, rondas, áreas protegidas) que requieren manejo especial por los servicios ecosistémicos que prestan Se encontraron estudios que permiten apoyar el análisis de coberturas, no obstante, no se cuenta con una imagen disponible reciente que permita obtener la cobertura actualizada.	Para la obtención de coberturas de la tierra es necesario adquirir una imagen reciente que permita contar con la cobertura actualizada, así como imágenes disponibles de años atrás para el análisis multitemporal.
Flora y Fauna	Respecto a flora se cuenta con información del año 2014 que permite optimizar el trabajo en campo. Las áreas protegidas han sido caracterizadas para su declaración. Se destaca que los estudios de fauna se centran principalmente a estudios de composición y estructura	Hay ausencia de estudios de tipo funcional o de estudios poblacionales de especies que puedan indicar a nivel local como son sus estructuras poblacionales. No se evidencian estudios de requerimientos de hábitats o los tamaños mínimos para contar con poblaciones viables de las especies de interés.
Gestión del Riesgo	Inundación	En los registros encontrados no se cuenta con la duración, como se presentaron, ni métodos de recuperación.
	Deslizamiento	En los registros encontrados no se cuenta con la duración, como se presentaron, ni métodos de recuperación.
	Avenida Torrencial	En los registros encontrados no se cuenta con la duración, como se presentaron, ni métodos de recuperación.
	Socio-Natural Incendios Forestales	Aunque se cuenta con información de eventos de 2001-2012 y hacen falta registros de afectaciones a elementos expuestos en zonas rurales y que corresponde a gran porcentaje del área de la cuenca.

3 DIAGNOSTICO

3.1 CONFORMACIÓN DEL CONSEJO DE CUENCA

Conforme con lo previsto por el Decreto 1640 de 2012 “*Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones*” y la Resolución No. 0509 del 21 de mayo de 2013 “*Por la cual se definen los lineamientos para la conformación de los Consejos de Cuenca y su participación en las fases del Plan de Ordenación y se dictan otras disposiciones*”, expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, el Consejo de Cuenca estará conformado por los siguientes grupos de actores:

1. Comunidades indígenas tradicionalmente asentadas en la cuenca.
2. Comunidades negras asentadas en la cuenca hidrográfica que hayan venido ocupando tierras baldías en zonas rurales ribereñas de acuerdo con sus prácticas tradicionales de producción y hayan conformado su consejo comunitario de conformidad con lo dispuesto en la Ley 70 de 1993.
3. Organizaciones que asocien o agremien campesinos.
4. Organizaciones que asocien o agremien sectores productivos.
5. Personas Jurídicas prestadoras de servicios de acueducto y alcantarillado.
6. Organizaciones no gubernamentales cuyo objeto exclusivo sea la protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables.
7. Las Juntas de Acción Comunal.
8. Instituciones de Educación Superior.
9. Municipios con jurisdicción en la cuenca.
10. Departamentos con jurisdicción en la cuenca.
11. Los demás que resulten del análisis de actores.

Teniendo en cuenta la tipología de actores establecida por el marco legal vigente, para la conformación del Consejo de Cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo se podrán elegir un número máximo de tres (3) representantes por cada grupo de actores.

Los actores claves identificados corresponden a aquellos que desarrollan actividades en la cuenca desde el punto de vista institucional, político-administrativo, productivo, comercial, social, educacional, cultural y ambiental; es decir, aquellos que viven, producen, prestan servicios en la cuenca y se benefician directamente con los servicios ecosistémicos que ella presta.

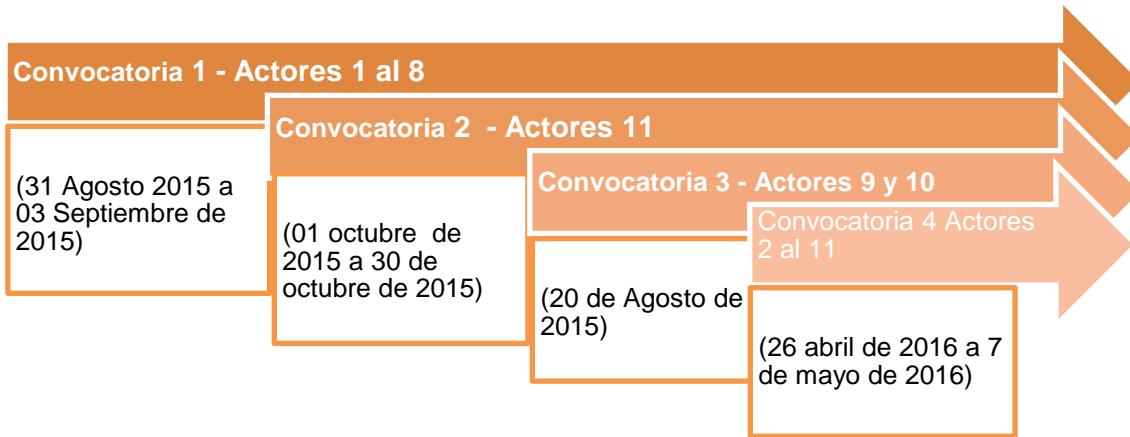
3.1.1 CONVOCATORIA

En cumplimiento del proceso para la conformación del Consejo de Cuenca, se adelantó una convocatoria para los actores presentes en la cuenca hidrográfica de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo que pudieran configurarse como posibles aspirantes al Consejo de Cuenca, a través de las siguientes actividades:

- Sensibilización y promoción del Consejo de Cuenca en las Jornadas de Socialización diseñadas para la Fase de Aprestamiento.
- Invitaciones públicas por grupos de actores:

- Invitación pública N° 001 de 2015 – Actores 1 al 8
- Invitación pública N° 002 de 2015 - Actor 11
- Invitación pública N° 003 de 2016 – Actores no elegidos anteriores numerales

Figura 17. Proceso de la convocatoria para los actores presentes en la cuenca hidrográfica de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo



Fuente: Consorcio Ecoing, 2016

3.1.2 ELECCIÓN MIEMBROS CONSEJO DE CUENCA

En concordancia con el artículo tercero de la Resolución 0509 de 2013, sobre los lineamientos que aplican a la elección de los representantes, en reunión de elección, se eligen por mayoría de votos de los asistentes los representantes al respectivo.

3.1.3 CONFORMACIÓN FINAL

Conforme a la elección de los representantes, se procede a dar trámite a lo definido en el capítulo III relacionado con el funcionamiento del Consejo de Cuenca, que en su artículo 7°, menciona que el Consejo de Cuenca se regirá para su funcionamiento por lo dispuesto en el Capítulo V del Decreto 1640 del 2012, el reglamento interno.

La jornada de Conformación Consejo de Cuenca ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo se desarrolló el 16 de junio de 2016 en las instalaciones de la CVC - Auditorio Bernardo Garcés, en y su orden del día incluyó unas palabras de apertura por parte de la CVC, y a su vez del representante del Consorcio Ecoing, se brindó una breve contextualización sobre el origen del POMCA, dada la ola invernal que se dio en el año 2010 y lo reglamentado por el Decreto 1640 de 2012, a su vez se menciona la creación del espacio de participación denominado Consejo de Cuenca y la normativa que la reglamenta.

Posterior a ello se realizó el acto simbólico de presentación de los consejeros y las respectivas funciones del Consejo de Cuenca, se exponen los avances del POMCA y se

lleva a cabo la elección de presidente y secretario del Consejo de Cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo y se definió como fecha para su primera sesión, el jueves 23 de junio del 2016.

A continuación, se relaciona los consejeros de cuenca elegidos, a través de todos los procesos de convocatoria realizados:

Tabla 13. Integrantes del Consejo de Cuenca conformado

ACTOR SEGÚN RES 0509	ORGANIZACIÓN QUE REPRESENTA	NOMBRE	CARGO
Comunidades negras asentadas en la cuenca hidrográfica (Ley 70 de 1993)	Consejo Comunitario Playa Renaciente	Marina Sánchez	
Organizaciones que asocien o agremien sectores productivos	ANDI		
ONG	Fundación Pro- Orgánica Corporación para la Gestión Ambiental Biodiversa	Carmen Ligia Martínez Sánchez Santiago Sierra Paz	Presidente
Prestadores de servicios de acueducto y alcantarillado.	Acuabuitrera Cali ESP Asociación Administradora del Acueducto Alto Los Mangos	Martha Cecilia Aguirre John Jairo Jaramillo	
Juntas de Acción Comunal	Junta de Acción Comunal Urbanización El Caney Especial de la Comuna 17	Jairo Soto	Suplente
	JAC Barrio Meléndez de la comuna 18	Rocío Vargas Beltrán	Suplente
	JAC Ciudad Jardín	Renata Moreno	Secretaria
	JAC Ciudadela COMFANDI	María Eugenia Riascos Palacios	
Departamentos con jurisdicción en la cuenca/ Gobernación del Valle del Cauca	Gobernación Del Valle del Cauca Secretaría del Medio Ambiente, Seguridad Alimentaria y Pesca	Manuel Alejandro López	
	Secretaría General Departamental	Norma Hurtado Sánchez	
	Departamento Administrativo de Planeación Municipal	Susana Cardona C.	
Municipios con jurisdicción en la cuenca.	DAGMA	Edgar Reyes	
	Director de Planeación Departamental	Roy Alejandro Barreras	
	Secretario de Vivienda Social	Juan Carlos Minota Juri	
Demás Actores	Colegio IDEAS	Carlos German Duque Martínez – Jahuira	

Fuente: Consorcio Ecoing, 2016

3.1.4 SESIONES DEL CONSEJO DE CUENCA

Posterior al proceso de conformación de cuenca del 16 de junio de 2016, y tal como se menciona en acta de la misma fecha, se realizó la elección de presidente y secretario del Consejo de Cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, se abrió un espacio para que

los integrantes del Consejo de Cuenca se reúnan en privado y elijan su presidente y secretario. Habiendo realizado su proceso por mayoría simple, se informa que como presidente fue elegido el señor Santiago Sierra de la Corporación Biodiversa y como Secretaria fue elegida la Señora Renata Moreno de la JAC de Ciudad Jardín. También definieron que la fecha para su primera sesión es jueves 23 de junio del 2016.

La primera sesión del Consejo De Cuenca se efectuó el 23 de junio de 2016, en el salón Corredor del Río Cauca de la CVC, cuyo objetivo se orientó a la presentación del Manual del Consejo de cuenca, se realizaron mesas trabajo (capítulos de los estatutos modelo) y la correspondiente plenaria.

En el reglamento interno se consideraron los siguientes aspectos relativos a: las sesiones, quórum, funciones de los miembros, períodos de los órganos directivos, herramientas de comunicación, y en general sobre el funcionamiento del Consejo de Cuenca y que, sin perjuicio de lo dispuesto en el reglamento interno, el Consejo de Cuenca se reunirá a solicitud de la Corporación.

De acuerdo con aprobación de dicho reglamento interno por parte de los miembros del Consejo de Cuenca, se anexan los estatutos del consejo de cuenca de los ríos Lilí, Meléndez, Cañaveralejo. Aprobado finalmente mediante acta de reunión del 15 de diciembre de 2016.

Es preciso mencionar que en sesión del Consejo de Cuenca del 24 de Noviembre de 2016, los miembros del consejo incluyen dentro del orden del día, la discusión de solicitudes de ingreso al Consejo de Cuenca por parte de: Representante de la vereda La Candelaria en calidad de miembro, Representante Legal fundación Agua de Guadua en calidad de miembro, ANDI en calidad de miembro, Mesa Ambiental Pro-cuencas en calidad de invitado permanente, Mesa territorial Comuna 54 en calidad de invitado permanente.

Dado lo anterior se acepta ingreso por unanimidad de Emcali, ANDI, en calidad de miembros del Consejo de Cuenca, de otra parte, Asablasi, Mesa Ambiental Pro-cuencas, Junta de Acción Comunal Villacarmelo, vereda La Candelaria, Mesa Territorial Comuna 54 Mujeres Visibles emprendedoras de la Buitrera, como invitados permanentes; Por su parte el consejo comunitario de Playa Renaciente sigue pendiente de enviar los documentos para su ingreso.

Como se evidencia en actas de sesión ordinaria de noviembre y diciembre de 2016 el Consejo de Cuenca LMC fue informado de la inclusión del consejo comunitario Playa Renaciente como actor participe del consejo, posteriormente en sesiones ordinarias del Consejo de Cuenca LMC como la de mayo de 2017, se evidencia participación de los representantes del consejo comunitario Playa Renaciente.

3.2 CARACTERIZACIÓN BASICA DE LA CUENCA

El presente documento se realiza con el fin de plasmar los resultados de la recopilación y análisis de la información secundaria respecto a las condiciones biofísicas y sociales del

área comprendida por la cuenca objeto de estudio. Dichos resultados se consolidan como evidencia del contrato 260 de 2015 firmado entre la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC y la firma consultora Consorcio Ecoing ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, dentro del marco de la formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, y de la incorporación del componente de gestión del riesgo dentro del mismo.

3.2.1 LOCALIZACIÓN GENERAL Y LÍMITES

En la Cuenca Hidrográfica de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, tienen jurisdicción la CVC, el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente del Municipio de Santiago de Cali -DAGMA y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (subcuenca del río Meléndez) – UAESPNN.

La Cuenca Hidrográfica de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, se localiza en el suroccidente del departamento del Valle del Cauca, en el flanco oriental de la cordillera Occidental entre las coordenadas Norte 878.280,62, Sur 861.852,47, Oeste 711.882,79 y Este 735.222,33 (Magna Sirgas Colombia, Origen Bogotá). Se caracteriza porque el cauce natural de estas tres subcuencas fue modificado por la construcción del canal interceptor sur el cual recoge sus aguas y las entrega al río Cauca en el sector de Navarro. El área involucrada es la que comprende la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo. Figura 1 y Figura 2

La cuenca hidrográfica tiene una extensión de 19.087,81 hectáreas, a partir del cauce del río Cauca a 950 msnm., hasta los 3.100 msnm en el Parque Nacional Natural Farallones de Cali en la Cordillera Occidental.

En su totalidad, la cuenca se circunscribe al Municipio de Santiago de Cali y se distribuye de la siguiente manera: el 51,17% (9766,78 ha) corresponde a territorio urbano de la ciudad de Santiago de Cali y el 48,83% (9321,03 ha) restante es territorio rural del municipio.

A su vez, el 29% (5543,46 ha) del área corresponde a la zona de ladera y el 70,76% al valle geográfico del río Cauca o zona plana. Esta cuenca hace parte del complejo y frágil ecosistema del Parque Nacional Natural Farallones de Cali y es de importancia estratégica para la ciudad, en lo referente a recursos hídricos (abastecimiento de agua potable y otros usos), paisajismo, recreación, biodiversidad, regulación del clima, pero sufren una creciente presión antrópica.

La zona rural de Santiago de Cali se divide en 15 corregimientos, estos a su vez se dividen en veredas. La zona rural se extiende a 43.718 Ha y en ella viven 36.738 personas según Proyecciones de población de Santiago de Cali por barrio, comuna y corregimiento 2006 – 2036 / DAP con base en Proyecciones municipales de población por área 2006-2020 / DANE. (Planeación Municipio Santiago de Cali -2014). Los corregimientos de la zona rural que hacen parte de las tres Cuencas son La Buitrera, Los Andes, Villacarmelo, Hormiguero y Navarro.

Los límites del municipio de Santiago de Cali fueron establecidos mediante la Ordenanza 40 de 1912. El área urbana de la ciudad de Santiago de Cali se divide en 22 comunas, estas a su vez se dividen en barrios y urbanizaciones. La distribución de estratos sociales se

determina mediante la metodología de estratificación de Planeación Nacional de características por lados de manzana; para finales del 2005 era: bajo-bajo 20,20%; bajo 31,92%; medio-bajo 32,45%; medio 6,72%; medio-alto 7,61% y alto 1,10%.

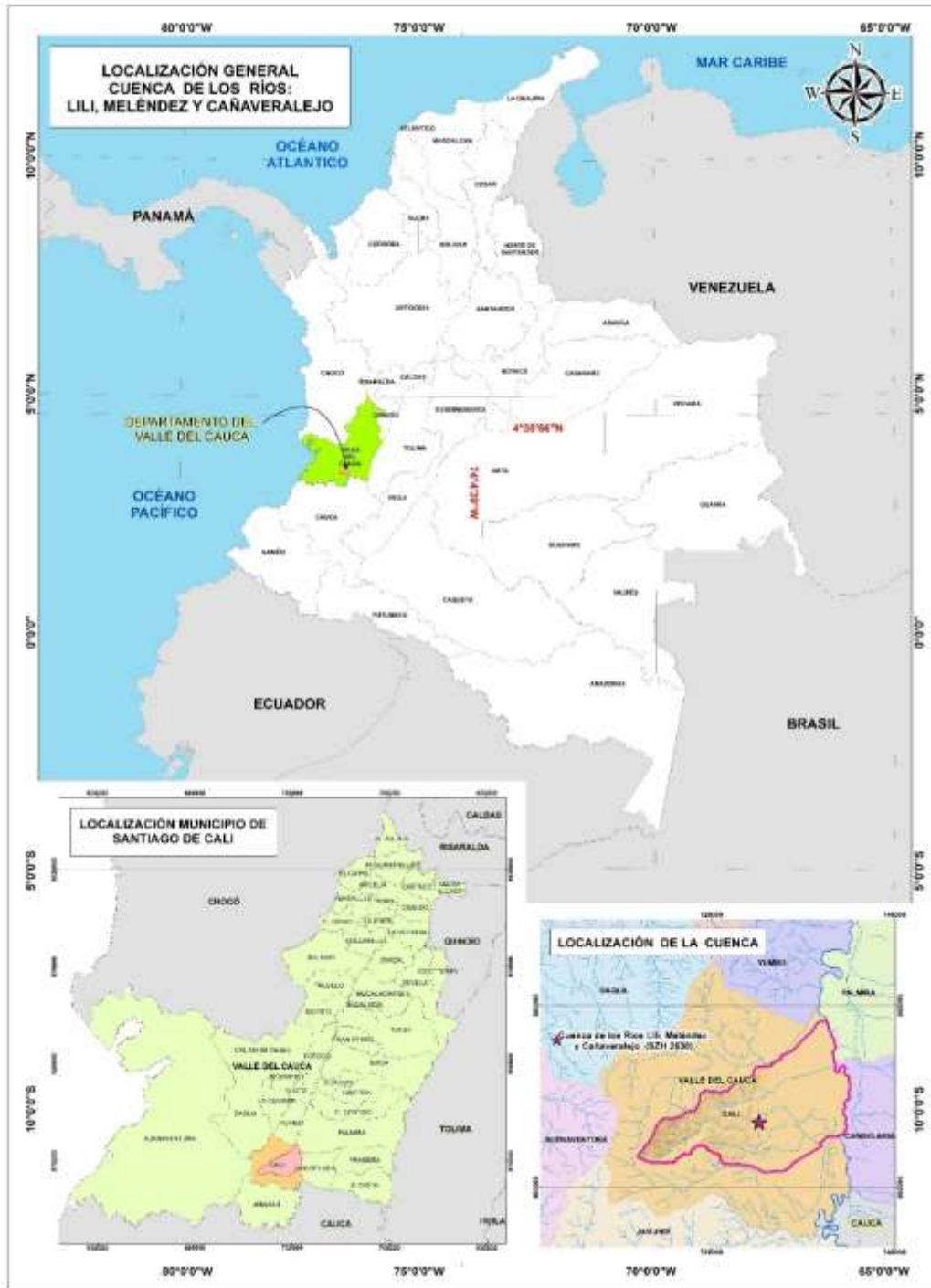
El potencial hídrico de los tres ríos y quebradas del área ha permitido la ejecución de soluciones de agua para varios corregimientos, parcelaciones del sector y una parte del área de ladera en el casco urbano que equivale al 5,7% de los habitantes, mediante el Acueducto de La Reforma abastecido del río Meléndez. No obstante, se viene afectando por los procesos de densificación de los asentamientos existentes, la incursión de colonos, la construcción de vías, la contaminación con aguas residuales y los acelerados procesos de erosión que tienen como principal agente la explotación minera del carbón y el cambio de uso de suelo, particularmente en las partes altas de los ríos Lili y Meléndez. (DAGMA, 2009).

En los tres ríos se identifican igual número de unidades clasificadas según sus características geomorfológicas e hidráulicas: cuenca alta, cuenca media y cuenca baja. En términos generales, la parte alta de las cuencas la maneja Parques Nacionales Naturales de Colombia, unidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la parte media la CVC y el DAGMA en la parte media urbana y urbana y el área plana rural por CVC.

3.2.2 UNIDADES POLÍTICO ADMINISTRATIVAS

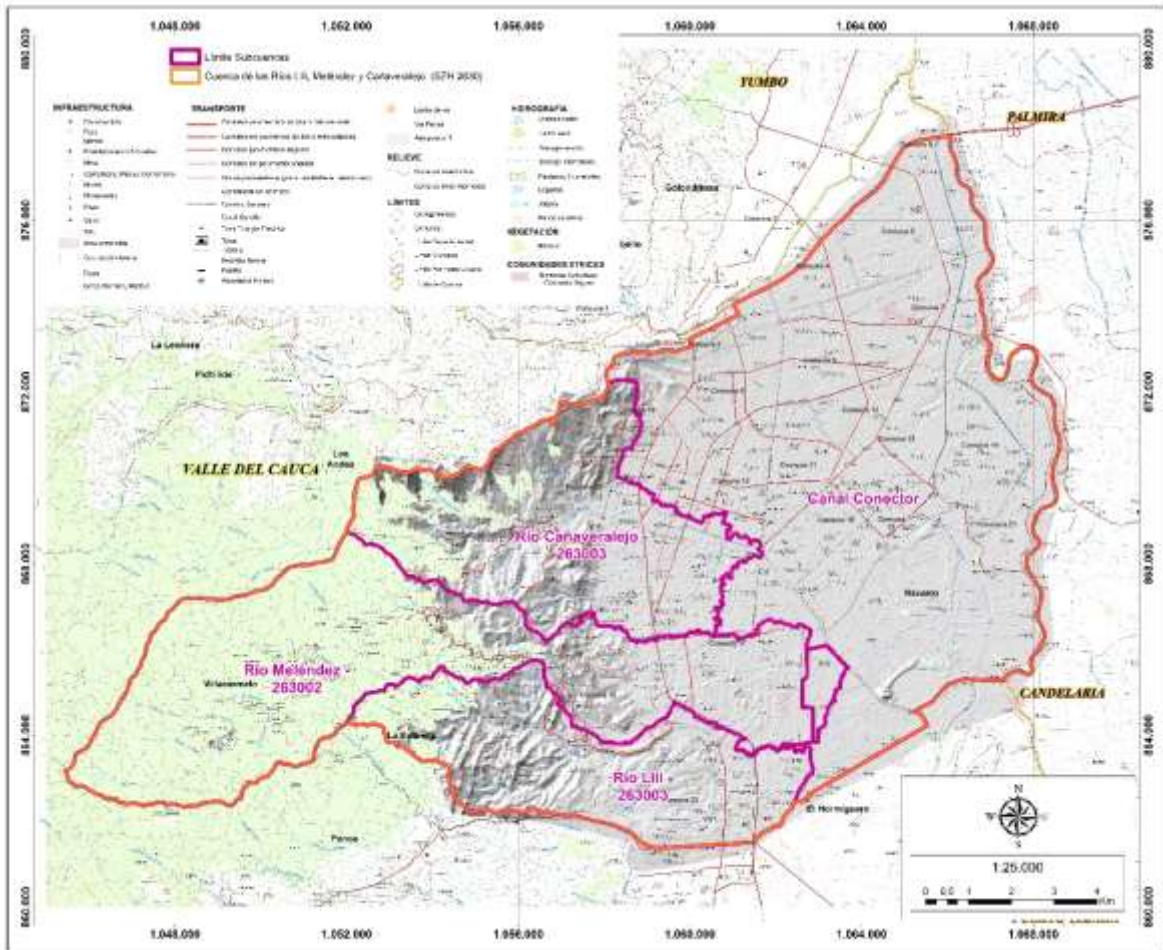
La cuenca comprende los corregimientos de los Andes, La Buitrera, Villacarmelo, Navarro y Hormiguero, y del área urbana de Santiago de Cali lo correspondiente a la comuna 3 hasta la comuna 22. Figura 3.

Figura 18. Localización cuenca hidrográfica de los ríos Lili, Meléndez y Cañaverelejo



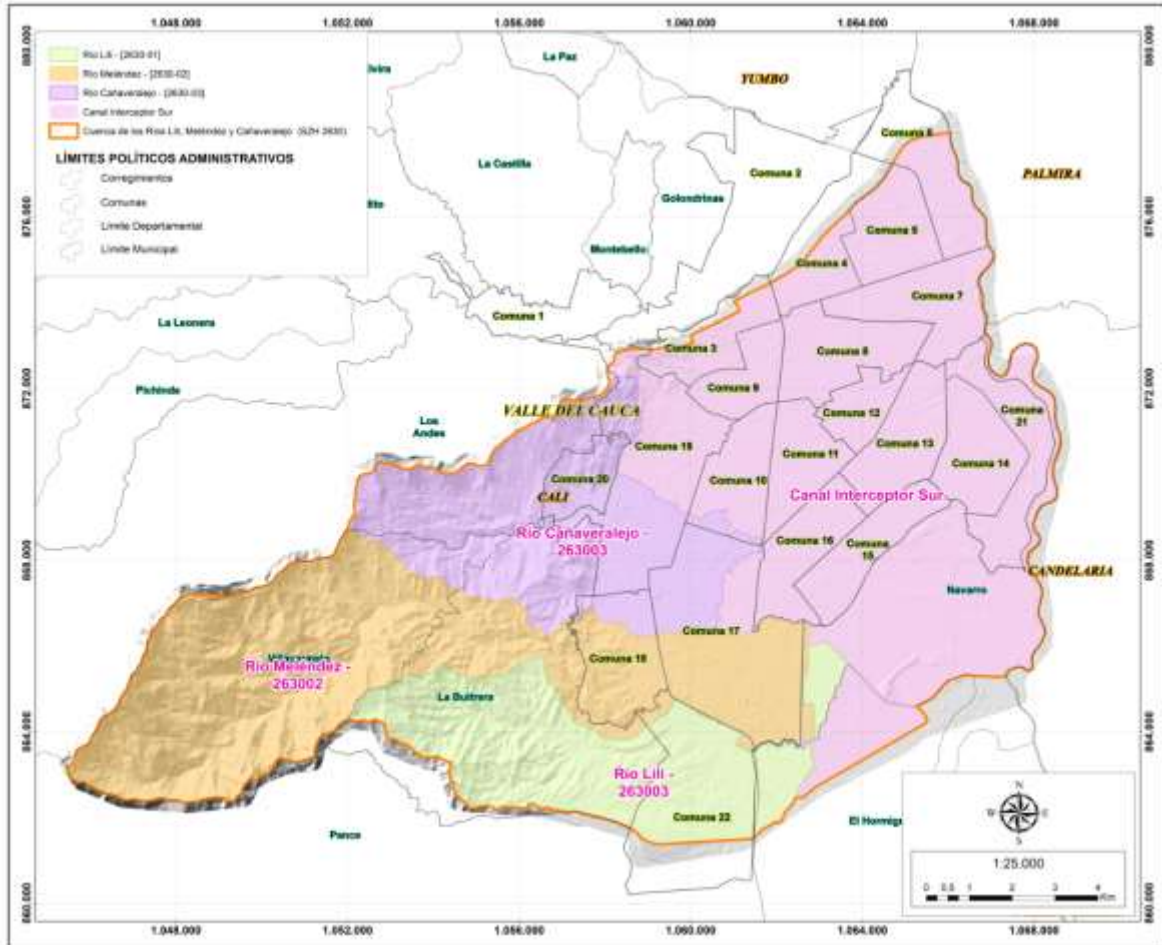
Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

Figura 19. Delimitación cuenca hidrográfica de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

Figura 20. Distribución administrativa por subcuenca



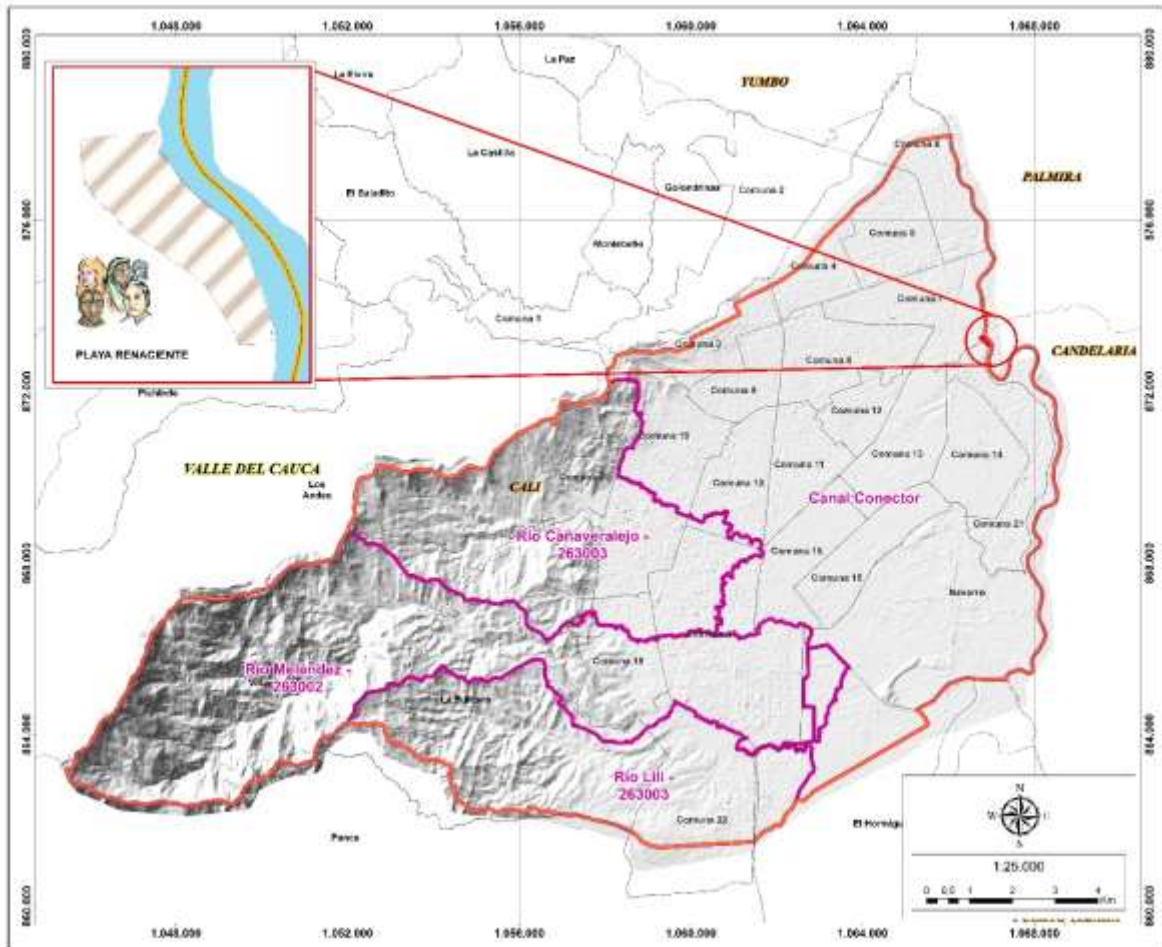
3.2.2.1 Comunidades Negras Playa Renaciente

La zona ribereña del río Cauca y lo que actualmente se conoce como Jarillón, hace parte de una extensión del Corregimiento de Navarro que se adentra entre el río y la zona urbana, teniendo como límite la comunidad de Puerto Mallarino, lugar referenciado tradicionalmente como una zona de concentración de familias afrodescendientes que migraron de los pueblos de Puerto Tejada y Santander de Quilichao desde finales del siglo XIX. Así, Puerto Mallarino se convirtió en asentamiento de personas liberadas de la esclavitud y resalta en su historia un legado de resistencias y reivindicación de la cultura negra o afrodescendiente.

Una parte de la comunidad de Puerto Mallarino ubicada en las calles que dan a la playa del río Cauca, han decidido formar un Consejo Comunitario, denominado Playa Renaciente, el cual se encuentra ubicado en la zona oriental del municipio de Santiago de Cali y agrupa 235 hogares y 720 personas. Si bien, está legalmente constituido, mediante la Resolución 0378 del 28 de junio de 2011, aún no cuenta con un título colectivo del territorio. A través

de la Resolución 14 del 25 de abril de 2016, la cual revoca parcialmente la Certificación 2002 del 15 de diciembre de 2014, el Ministerio del Interior certificó la presencia del Consejo Comunitario Playa Renaciente en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, cuya localización se puede observar en la Figura 21.

Figura 21. Localización del Consejo Comunitario Playa Renaciente



El proceso organizativo para la creación del Consejo Comunitario de Playa Renaciente surgió básicamente como estrategia de la comunidad para la defensa de este territorio ancestral y uno de sus objetivos es la creación de un territorio colectivo el cual involucraría al río Cauca. Lo anterior ha tenido dificultades pues este objetivo está en contravía con las políticas de riesgo y prevención de la autoridad ambiental, para ello los habitantes plantean procesos de adaptación a las dinámicas del río, humedales y tierras bajas, por tanto hacen defensa de esta tradición la cual se ha visto amenazada por los intentos de desalojo proyectados por las políticas gubernamentales locales, las cuales son esgrimidas como estrategias ambientales y de prevención por riesgo de inundación del río Cauca, de esta manera proyectos como la construcción del Jarillón sobre la orilla del Cauca hace parte de dichas políticas.

En los últimos años ha adelantado el proceso de reubicación de varias familias, ubicadas muchas de ellas en las zonas más cercanas al río. Debe tenerse en cuenta no obstante que la comunidad de La Playa Renaciente enfrenta ahora problemáticas ambientales aún más fuertes y relacionadas con factores de deterioro ambiental del río Cauca y su zona ecológica aledaña, de esta manera la playa, los caños y humedales así como el acuífero que cubre la zona están en alto grado de contaminación, por factores de diversa índole, que van desde los sedimentos y vertimientos que arrastra el río especialmente desde la desembocadura del Canal interceptor Sur hasta la desembocadura del canal de la Planta de Tratamiento de Puerto Mallarino y el canal Cauquita.

Este Consejo Comunitario, aunque aún no cuenta con título colectivo de su territorio, ha llevado a cabo procesos de re-etnización, recuperación de su cultura ancestral y fortalecimiento organizativo, apoyado por instituciones universitarias de la ciudad de Santiago de Cali².

3.3 CARACTERIZACION DEL MEDIO FISICO

3.3.1 CLIMA

3.3.1.1 RED METEOROLÓGICA

La red meteorológica en la zona en estudio se encuentra conformada por estaciones de diferente categoría, pluviométricas (dotadas de un pluviómetro que permite medir la caída de lluvia entre dos mediciones consecutivas), pluviográficas (utiliza un pluviógrafo para registrar de forma continua la cantidad, duración, intensidad y período en que se presentó una lluvia), climatológicas ordinarias (poseen pluviómetro, pluviógrafo, y psicrómetro), climatológicas principales (se realizan tres observaciones diarias de visibilidad, tiempo atmosférico presente, humedad, viento, variación solar, brillo solar, evaporación y fenómenos especiales), sinópticas principales (registran cada hora, nubosidad, dirección y velocidad del viento, presión atmosférica, temperatura del aire, tipo y altura de las nubes, visibilidad, humedad, precipitación y temperaturas extremas), y sinópticas suplementarias (registros iguales al de la sinóptica principal, con observaciones realizadas a horas internacionalmente convenidas)³.

Las estaciones existentes en el área de estudio, son pertenecientes y administradas por el IDEAM (Instituto De Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales), CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca), y CENICAÑA (Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia), donde las dos primeras son entidades públicas (del orden nacional y departamental respectivamente), y la última es de carácter privado sin ánimo de lucro.

La información de la red de estaciones de CENICAÑA no fue empleada en este estudio, pues el personal encargado de la red en el Centro de Investigación negó el acceso a los registros históricos de las mismas. Por el contrario, a los registros de las estaciones del IDEAM y de la CVC hubo total acceso en las resoluciones solicitadas en cada variable. en la 5, en la 6 y en la 7, se presenta la ubicación espacial de las estaciones pluviográficas,

² Ver estudio realizado por la Universidad Pontificia Bolivariana en apoyo de Incofer y CEI denominado Proceso de Fortalecimiento Territorial a Consejos Comunitarios: Norte, Centro y Capitanías del Cauca y Sur del Valle. Historias Locales. Cali, Diciembre de 2013.

³ <http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/glosario>

pluviométricas y climáticas respectivamente, se observan estaciones en la periferia que fueron consideradas en el caso de la lluvia, con el fin de representar de una mejor forma los gradientes de dicha variable hacia los límites de la cuenca.

Con los datos disponibles de la red meteorológica, se realizó un tratamiento de los datos climáticos y análisis de homogeneidad, de donde se obtuvo la información necesaria para el análisis climático para la zona de estudio.

3.3.1.2 Temperatura

Se tomaron como base las estaciones Universidad del Valle, Base Aérea MFS, La Teresita, El Topacio, Ingenio Bengala y Aeropuerto A. Bonilla, dichas estaciones presentan diferentes períodos de medición, con registros que inician respectivamente en los años de 1966, 1980, 1989, 1981, 1979 y 1976, con registros hasta el año 2014 excepto en Base Aérea que cuenta con datos hasta el año 2011.

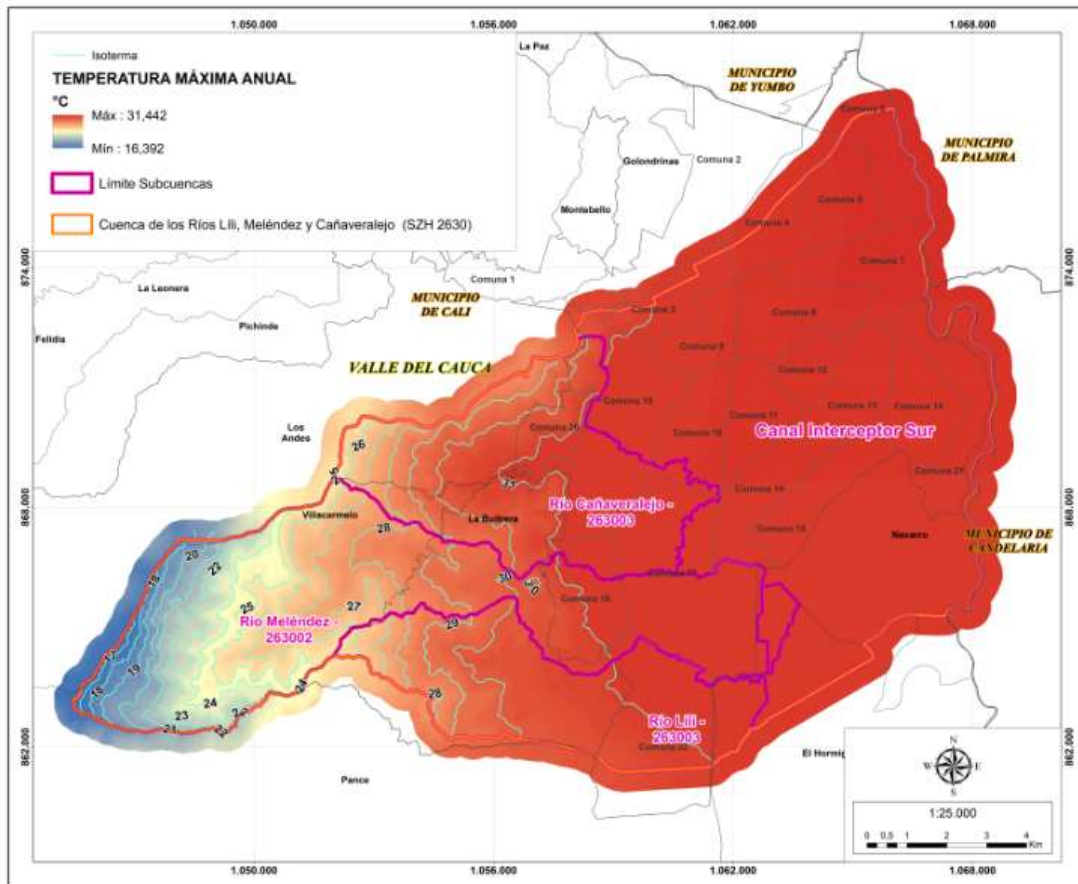
En la

Figura 22 se presentan las isotermas de la temperatura máxima del aire a nivel anual, las cuales obedecen en su variación espacial a la topografía de la cuenca en estudio, donde en la parte alta se presentarían temperaturas del orden de los 16 °C, mientras que en la zona baja la máxima temperatura sería de alrededor de 31.4 C°. En el Anexo 1 Clima se presentan las ecuaciones de regresión mensuales de la temperatura máxima del aire

promedia para cada uno de los doce meses del año, con las cuales se generaron las correspondientes isotermas mensuales.

La cuenca en total tiene una temperatura máxima media anual del aire de 29.63 °C, con un valor medio mensual multianual mínimo de 28.74 °C (mes de noviembre), y un valor medio máximo mensual multianual de 30.68 °C (mes de agosto).

Figura 22. Isotermas y campo de la temperatura del aire (°C) máxima anual período 1980-2014



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

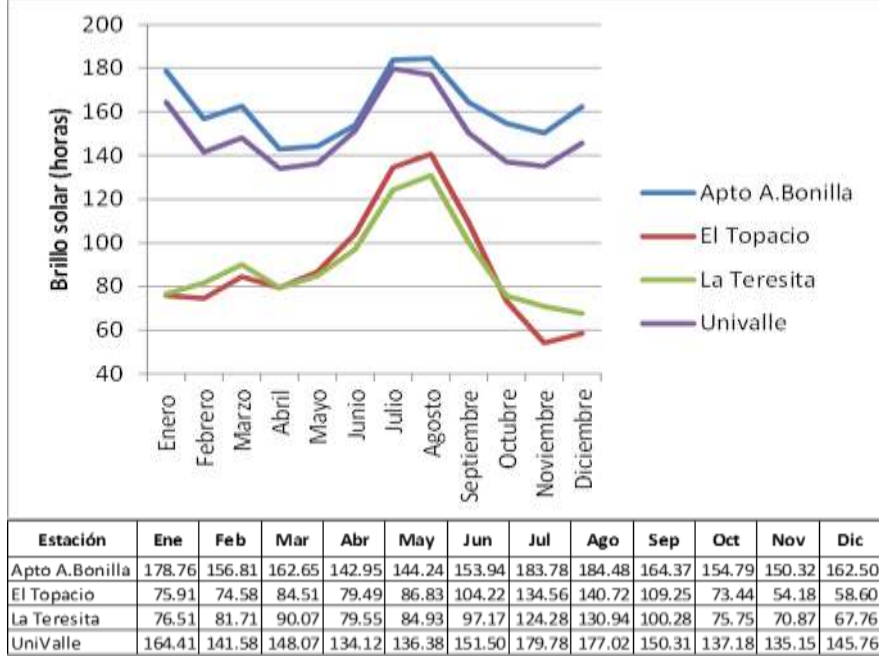
3.3.1.3 Brillo Solar

En la Figura 23 se presenta el ciclo anual del brillo solar, donde se aprecian diferencias entre el ciclo de las estaciones El Topacio y La Teresita que se ubican en la zona montañosa (cotas 1676 m.s.n.m y 1950 m.s.n.m respectivamente), y el ciclo de las estaciones ubicadas en la zona plana como lo son Universidad del Valle y Aeropuerto A. Bonilla (985 m.s.n.m y 961 m.s.n.m respectivamente), pues las primeras exponen un ciclo claramente unimodal con los mayores registros hacia los meses de Julio-Agosto y los menores hacia Noviembre-Diciembre, mientras que las últimas coinciden con los meses de valores mayores, pero con un segundo período de aumento de registros en Diciembre-Enero, junto con un período de menor brillo solar hacia el mes Abril.

La diferencia en magnitud que se aprecia entre los ciclos de las estaciones de la zona baja y de la zona alta (Figura 23), obedece posiblemente a la mayor nubosidad que debe presentarse en la zona alta producto en parte del proceso de calentamiento y enfriamiento de la zona del valle, junto con dinámicas propias del viento asociadas a la cordillera. Igualmente, el pico en los meses de Julio-Agosto responde a la temporada de menores precipitaciones de mitad de año, lo que implica menor nubosidad, producto de la dinámica que impone el traslado latitudinal de la Zona de Convergencia Intertropical, comportamiento similar se aprecia en la segunda temporada de bajas precipitaciones (Diciembre-Febrero)

para las estaciones de la zona baja (Apto A. Bonilla y UniValle), pero no en las estaciones de la zona alta (El Topacio y La Teresita), producto de la ya mencionada presencia preferencial de nubes en la parte alta de la cordillera.

Figura 23. Ciclo anual brillo solar estaciones zona en estudio período 1979-2014



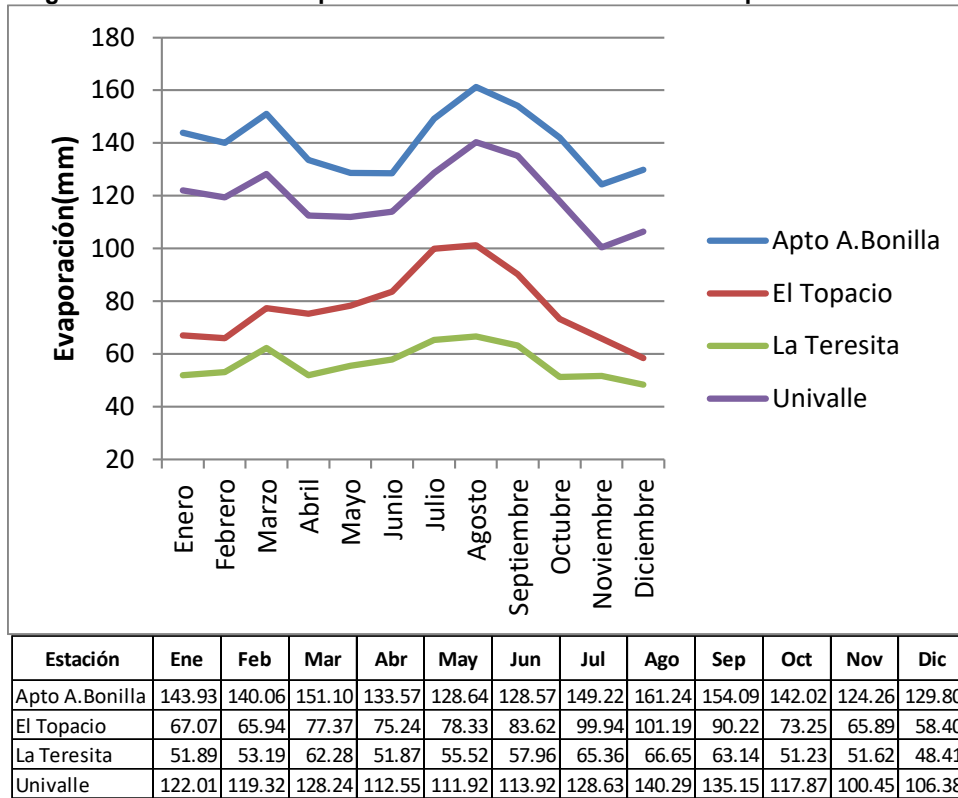
Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

3.3.1.4 Evaporación

La evaporación (registros de evaporación de los tanques tipo A de las estaciones) presenta un ciclo bimodal (Figura 24), con los mayores valores en el ciclo hacia el mes de Agosto (coincidente con la temporada de menores lluvias en el año) seguido del mes de marzo (presentando un desfase de con la otra temporada de bajas lluvias que se presenta hacia diciembre-febrero), siendo la bimodalidad más evidente en las estaciones que se ubican en la zona plana y urbana de la cuenca (UniValle y Apto A. Bonilla) lo que ocasiona menores coeficiente de variación de los datos al interior del ciclo anual (Figura 24), donde las diferencias entre los ciclos de las estaciones de la zona alta y de la zona baja se considera obedecen a lo explicado anteriormente en el caso del brillo solar, sin embargo, a diferencia de esta última variable, se aprecia que la evaporación responde a la cota del terreno en cierta medida, pues el orden en que se presentan los ciclos de mayor a menor corresponden al decrecimiento de las cotas de las estaciones, tal como lo expuso Jaramillo (2006) para la región andina de Colombia, donde para la evapotranspiración de referencia encontró una relación del tipo exponencial con la altitud.

En este caso no se construyó una relación de ese tipo para especializar la variable, pues las estaciones con registros son pocas y su distribución en el gradiente altitudinal no es adecuada al interior de la cuenca (solo se cuenta con UniValle), sumado a que en la zona aledaña se tiene ausencia de estaciones en cotas mayores a los 1950 m.s.n.m.

Figura 24. Ciclo anual evaporación estaciones zona en estudio período 1980-2014



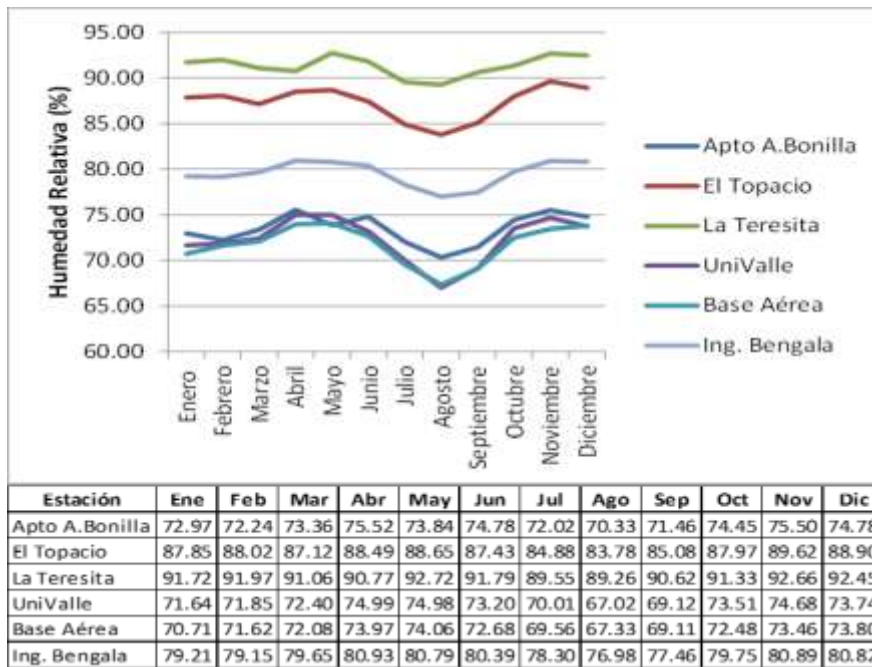
Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

3.3.1.5 Humedad relativa

El ciclo anual de la humedad relativa presenta un patrón característico en la zona, con dos períodos de humedad alta en los meses de Abril-Mayo y Noviembre (coincidente con las dos temporadas de lluvias presentes en la zona, Figura 28), y un período de baja humedad hacia el mes de Agosto (Figura 25), se aprecia igualmente cómo se agrupan los ciclos de las estaciones ubicadas en la zona baja de la cuenca (Univalle y Base Aérea), y a la vez la diferencia del orden del 5% de humedad que se presenta entre la estación ubicada más al norte (Apto A. Bonilla) con la ubicada más al sur (Ing. Bengala), exponiendo con ello un posible gradiente a lo largo del Valle.

Adicionalmente se observa una diferencia en la media del ciclo del orden del 20% de humedad entre las estaciones de la zona baja y las de la zona alta (Figura 25), con humedades relativas a la cota 1950 m.s.n.m (La Teresita) superiores al 90% en la mayor parte del ciclo, aunque la estación anterior no pertenece a la cuenca en ordenación (es de la cuenca del río Cali), la referencia es válida por ser la cuenca limítrofe hacia el norte con la cuenca en estudio.

Figura 25. Ciclo anual humedad relativa estaciones zona en estudio período 1980-2014



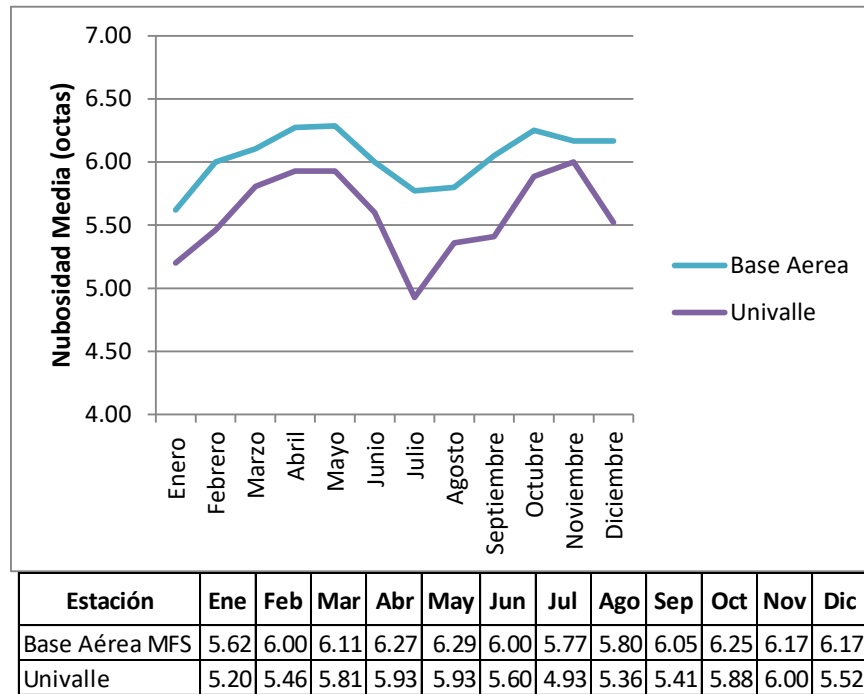
Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

3.3.1.6 Nubosidad media

La nubosidad presentó una condición particular respecto a los registros existentes en la zona en estudio, pues las dos estaciones de referencia, ubicadas en la zona baja y urbana de la cuenca, poseen un importante porcentaje de datos faltantes dentro del período de registro de las mismas, que impidió la complementación (relleno) de los mismos, o el establecimiento de un período común entre ambas estaciones, así, en la Figura 26 se presenta la información de los ciclos anuales de la estación, contruidos con la totalidad de los registros disponibles en cada una (Univalle período 1966-2015 con 46% de faltantes, Base Aérea MFS 1974-2006 con 36.56% de faltantes en sus series mensuales) sin tener en cuenta los faltantes, con el objeto de utilizar la poca información disponible, con el fin de mostrar una generalidad de la variable más que una caracterización exacta de la misma.

Aclarado lo anterior, el ciclo de la nubosidad en la zona baja de la cuenca presenta una tendencia bimodal, que se ajusta a los dos períodos de lluvias altas y a los dos períodos de lluvias bajas que caracterizan la zona andina Colombiana (Figura 26), respecto a los valores graficados del ciclo, los mismos corresponden a promedios aritméticos, razón por la cual muestran fracciones decimales, sin embargo es necesario aclarar que por la metodología de medición en octas, los valores de la variable corresponden solo a números enteros de cero a ocho (nueve valores), luego los valores de la media aritmética corresponden exactamente a 6 octas (al igual que los valores máximos dentro del ciclo anual), y con mínimos en el ciclo de 5 octas.

Figura 26. Ciclo anual nubosidad medias estaciones zona en estudio

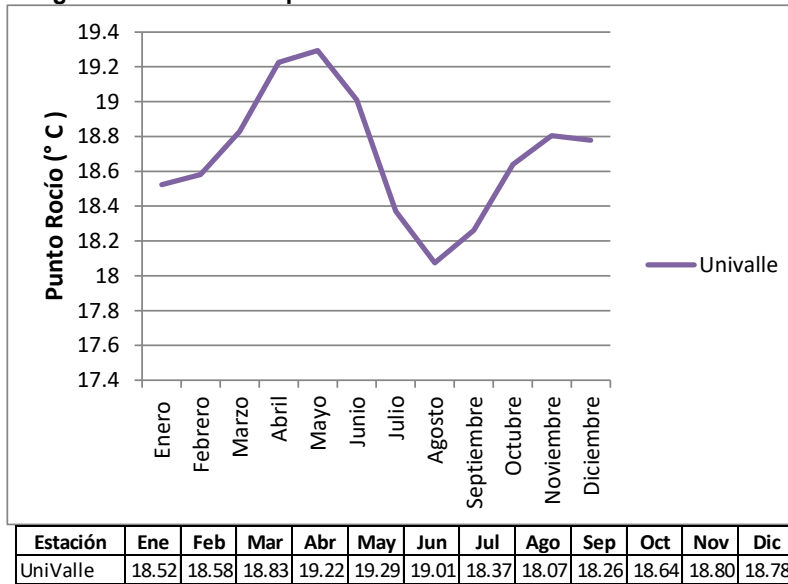


Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

3.3.1.7 Punto de rocío

En cuanto al punto de rocío, se estudió su comportamiento solo con los registros de la estación Universidad del Valle (UniValle), la estación Base Aérea MFS posee un 35.29% de datos faltones a nivel mensual por lo que se conceptuó como no adecuado complementar su registro, en cuanto a Arreboles y Calipuerto, no se tuvieron en cuenta por lo reducido de los registros de la primera (8 años) y la segunda por llevar inactiva los últimos 44 años.

Figura 27. Ciclo anual punto de rocío estación UniValle 1966-2014



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

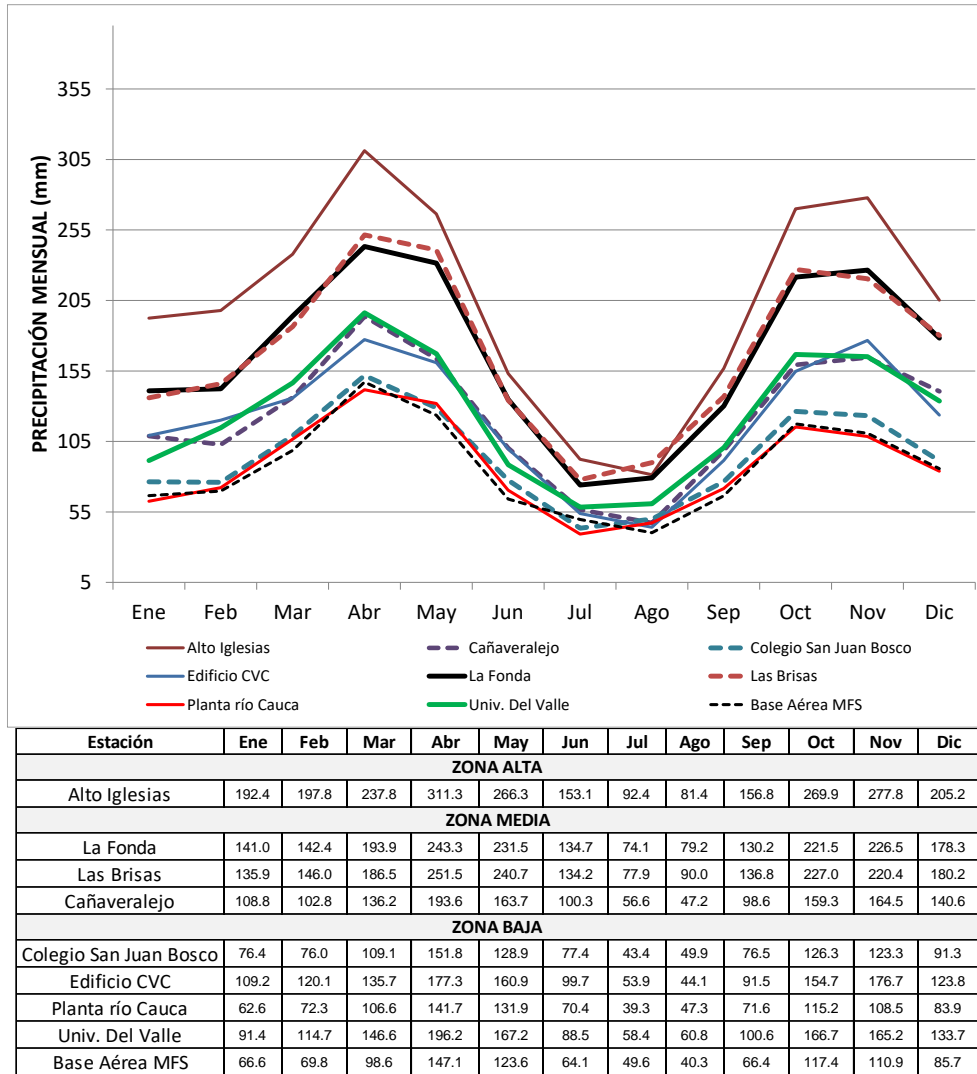
3.3.1.8 Precipitación media

La precipitación presenta un ciclo bimodal con dos temporadas lluviosas (abril-mayo y octubre-noviembre), y dos temporadas secas (diciembre-febrero y junio-agosto) (Figura 28), que resultan de la traslación latitudinal de la Zona de Convergencia Intertropical, siendo este el mecanismo físico de mayor importancia para explicar el ciclo anual (o semi anual) de la hidro-climatología Colombiana (Poveda, 2004).

Al analizar dentro de las 27 estaciones empleadas en este estudio las que se encuentran específicamente al interior de la cuenca en ordenación (9 estaciones, Figura 28), divididas estas según su cota en zona alta (1705 m.s.n.m), zona media (1056 – 1298 m.s.n.m) y zona baja (954 – 1000 m.s.n.m), se aprecia el patrón igualmente representado en las isoyetas anuales (Figura 28), donde las estaciones ubicadas hacia el norte en la zona baja (plana hacia el río Cauca) presentan menor magnitud en la precipitación (Planta río Cauca, Base Aérea MFS y Colegio San Juan Bosco), en la zona baja hacia el sur de la cuenca se incrementa la precipitación frente a las estaciones anteriores especialmente en los períodos de mayor precipitación (diferencias del orden de los 50 mm/mes, Universidad del Valle y Edificio CVC), mientras que hacia la zona media y alta la precipitación se incrementa con la altura, configurando una diferencia entre la zona norte y plana y la zona alta del orden de los 169.6 mm/mes (hacia el mes de abril).

Tanto las isoyetas anuales multianuales como las isoyetas mensuales multianuales fueron construidas con la totalidad de las 27 estaciones estudiadas, con el fin de extraer del patrón zonal el campo de precipitación de la cuenca en ordenación, en el Anexo 1 Clima se presentan los mapas de precipitación para los doce meses del año con sus respectivos variogramas, y en el Anexo 1 Clima los ciclos anuales de todas las estaciones de medición de precipitación empleadas.

Figura 28. Ciclo anual precipitación estaciones zona en estudio 1966-2014



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

3.3.1.9 Clasificación climática de la cuenca

A partir de las clasificaciones y criterios expuestos en Himat (1991) (Tabla 14, donde P es la precipitación media anual y T la temperatura media anual del aire), se construyeron para la cuenca en ordenación la clasificación climática de la intersección posible de sus categorías se obtuvo la denominada clasificación de Caldas-Lang (Figura 29).

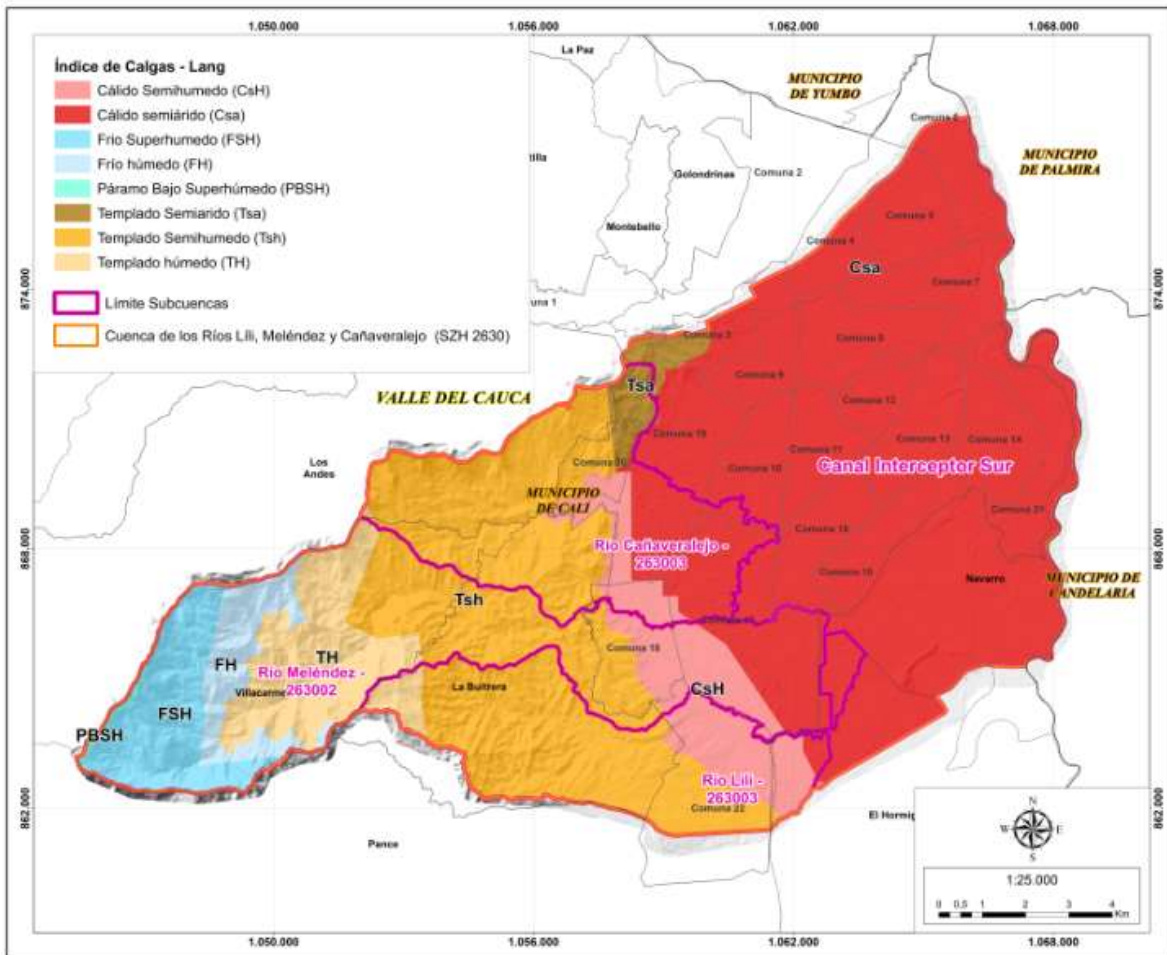
Tabla 14. Pisos térmicos y criterios clasificación climática de Caldas

PISO TÉRMICO	RANGO ALTURA (m)	TEMPERATURA (°C)
Cálido	0-1000	>24
Templado	1001-2000	24-17.5
Frío	2001-3000	17.5-12

Páramo bajo	3200-3700	12-7
Páramo alto	3701-4200	<7

En la Figura 29 se aprecia que la zona del corregimiento de Villa Carmelo posee un fuerte gradiente climático que va desde el páramo bajo superhúmedo (en una franja limitada a la zona alta de la divisoria de aguas superficiales) hasta el clima templado húmedo, mientras que zonas como el corregimiento de La Buitrera mayoritariamente se encuentra en esta última clasificación, mientras que la zona urbana (y plana) de la cuenca se ubica mayoritariamente como de clima cálido semiárido (Csa).

Figura 29. Clasificación climática conjunta de Caldas-Lang

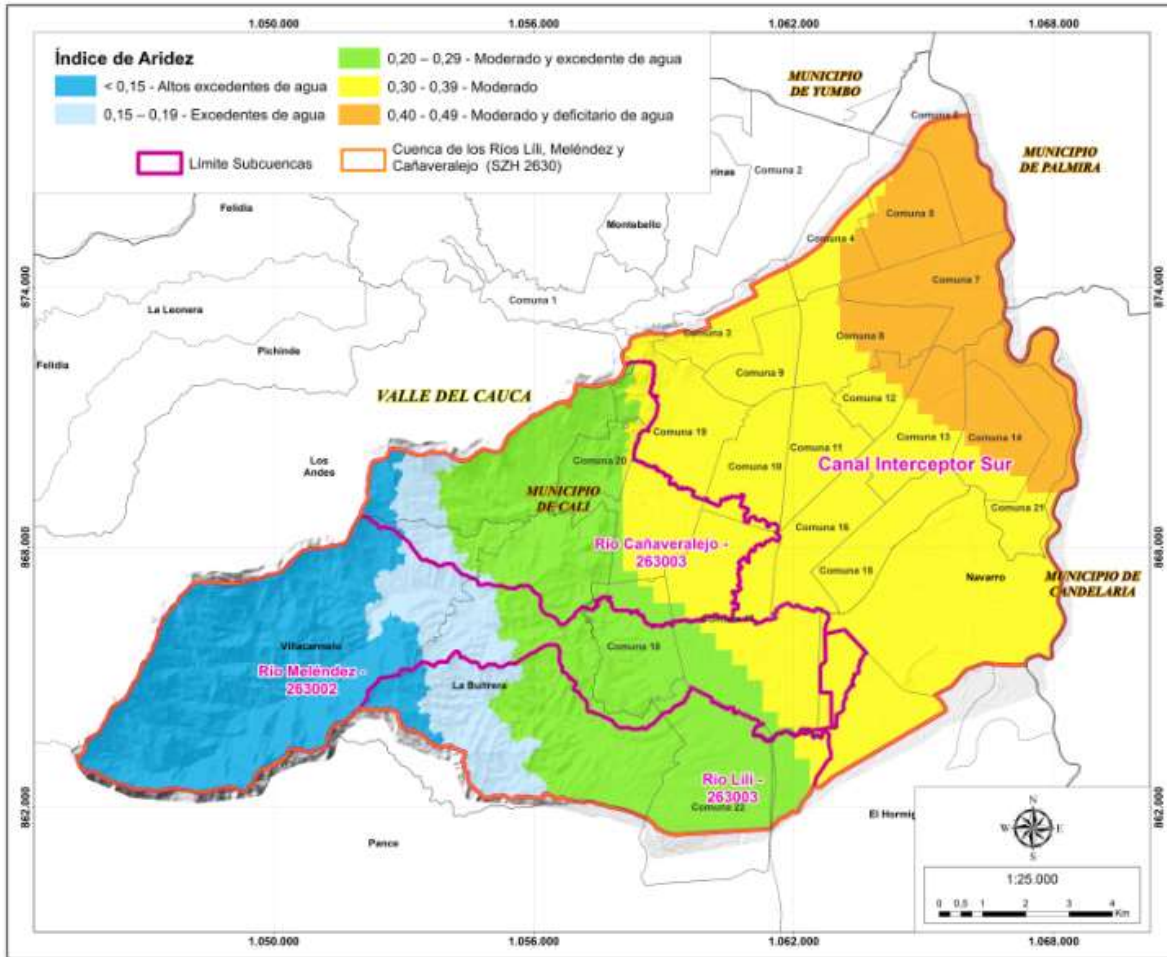


Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

3.3.1.10 Índice de aridez

La ETP es la evapotranspiración potencial (mm), ETR la evapotranspiración real (mm), la es el índice de aridez (adimensional). En la Figura 30 se presenta el índice de aridez estimado para la cuenca en ordenación, se observa que la zona urbana de la cuenca se clasifica entre moderado y, moderado y deficitario, la zona media como con excedentes de agua a moderado y excedentes de agua, mientras que la zona alta se muestra como de altos excedentes de agua.

Figura 30. Índice de aridez



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

3.3.2 GEOLOGÍA

En este aparte se describe de manera regional y local la geología del área de estudio, incluyendo la caracterización de las unidades litoestratigráficas, los controles geoestructurales dominantes y en especial las características locales, con base en la recopilación de información existente, la fotointerpretación y el control de campo (Ver Anexo 2. Geología). Todo esto constituyó la base temática para analizar varios aspectos físicos del área de estudio, especialmente relacionados con potencialidades de este elemento y su incidencia en la generación de amenazas naturales.

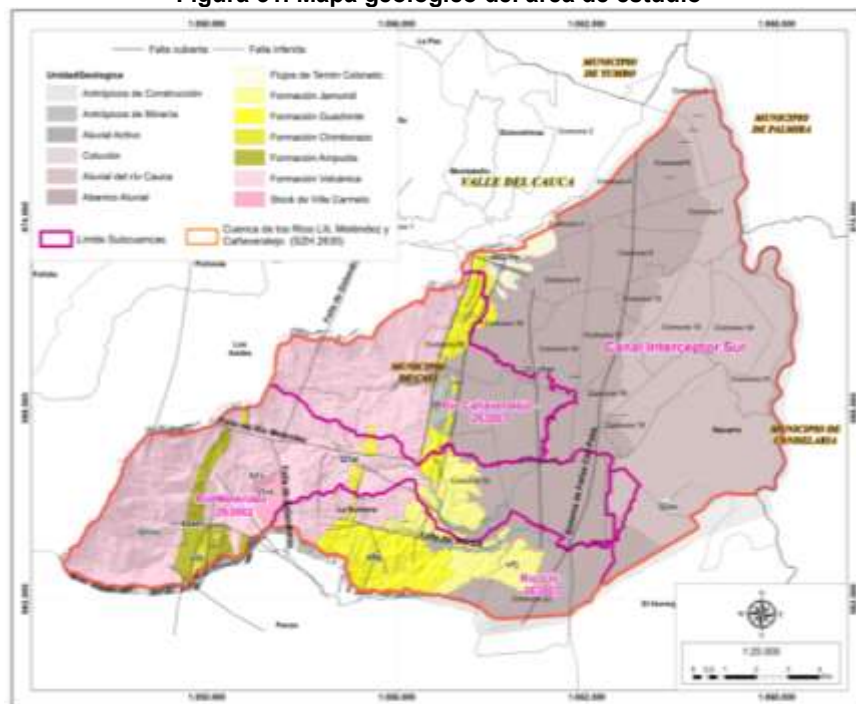
3.3.2.1 Marco geológico regional

El Departamento del Valle está localizado al occidente del país, en un sector con alta complejidad tectónica, debido a la interacción de tres placas tectónicas: suramericana, Nazca, y Caribe. Según Nivia (2001), la Placa Nazca converge contra la Placa Suramericana en sentido E-W, formando un ángulo de 45° con la dirección de la Cordillera de los Andes y es subducida bajo la Placa Suramericana en la Fosa Colombo-ecuatorial.

A lo largo de los años, se han llevado a cabo varias reconstrucciones de las placas tectónicas, con base en anomalías magnéticas (Pilger, 1983, en Nivia, 2001) y en puntos calientes (Duncan & Hargraves, 1984, en Nivia, 2001), por ejemplo. Estas reconstrucciones y las discusiones que se han generado alrededor de ello, han llevado a que hoy se considere que las rocas mesozoicas que forman la margen occidental de Colombia, la Provincia Litosférica Oceánica Cretácica Occidental, (PLOCO), se generaron al SW y debido al desplazamiento de la placa oceánica, se acrecieron al continente, el Oriente Colombiano (Figura 31). Posteriormente, Aspden, (1984, en la referencia citada), propuso que los bloques acrecidos fueron reorganizados por movimientos a lo largo de megafallas de deslizamiento de rumbo dextrales.

La identificación de las formaciones y la cartografía geológica se realizó con base en las características litológicas y morfológicas del área de estudio (Figura 31). De esta manera, la cuenca se dividió en dos grandes áreas: La primera, corresponde a la zona montañosa localizada al occidente del casco urbano de Santiago de Cali, donde predominan rocas volcánicas Cretácicas (Formación Volcánica), suprayacidas por rocas sedimentarias Terciarias (Formación Guachinte), depósitos Plio-Pleistocénicos (Formación Jamundí y depósitos Fluvio-Volcánicos de Terrón Colorado) y depósitos Cuaternarios recientes (coluviones y aluviones). La segunda zona, corresponde al Valle aluvial del río Cauca, compuesta por depósitos Cuaternarios recientes, que conforman una zona plana, la cual se extiende hacia el extremo oriental del área de estudio. Esta zona está cubierta parcialmente por abanicos aluviales sobre los cuales se ubica la mayor parte de la ciudad de Santiago de Cali.

Figura 31. Mapa geológico del área de estudio



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

3.3.2.2 Geología estructural

Como ya se discutió en el marco geológico regional, el Suroccidente Colombiano, presenta

gran complejidad tectónica resultante de la acreción de terrenos alóctonos y la acción compresiva de las placas de Nazca y Cocos contra la Placa Suramericana. Toda esta actividad tectónica trae como resultado esfuerzos que originan plegamientos y fallamientos con una marcada orientación NS (Acosta, 1997, en Ibañez *et. al.*, 2005). Adicionalmente se originaron depresiones tectónicas dentro de las que se destaca la Depresión Cali-Patía, donde se ubica gran parte de la zona central de estudio regional.

Fallamiento

Según Nivia *et al.*, (1997 en Ibañez *et. al.*, 2005), las rocas se encuentran afectadas por un sistema complejo de fallas regionales, donde predominan tres direcciones de fallamiento: N20°-30°E, N60°-70°E y N40°-50°W (Nivia *et al.*, 1997).

Plegamiento

Los pliegues que se presentan en la zona, varían desde pocos centímetros a cientos de metros y se observan en las rocas sedimentarias de la Formación Guachinte. Los primeros son pliegues isoclinales asimétricos, mientras que dentro de los pliegues mayores tenemos el Sinclinal de Lili, que es asimétrico, cuyo eje presenta una dirección NE y se localiza al suroccidente de La Riverita, por fuera del área de estudio. Dentro de la zona de trabajo se identificaron plegamientos menores, hacia el cerro de las Tres Cruces, en La Morelia y en El Alto del Cerro.

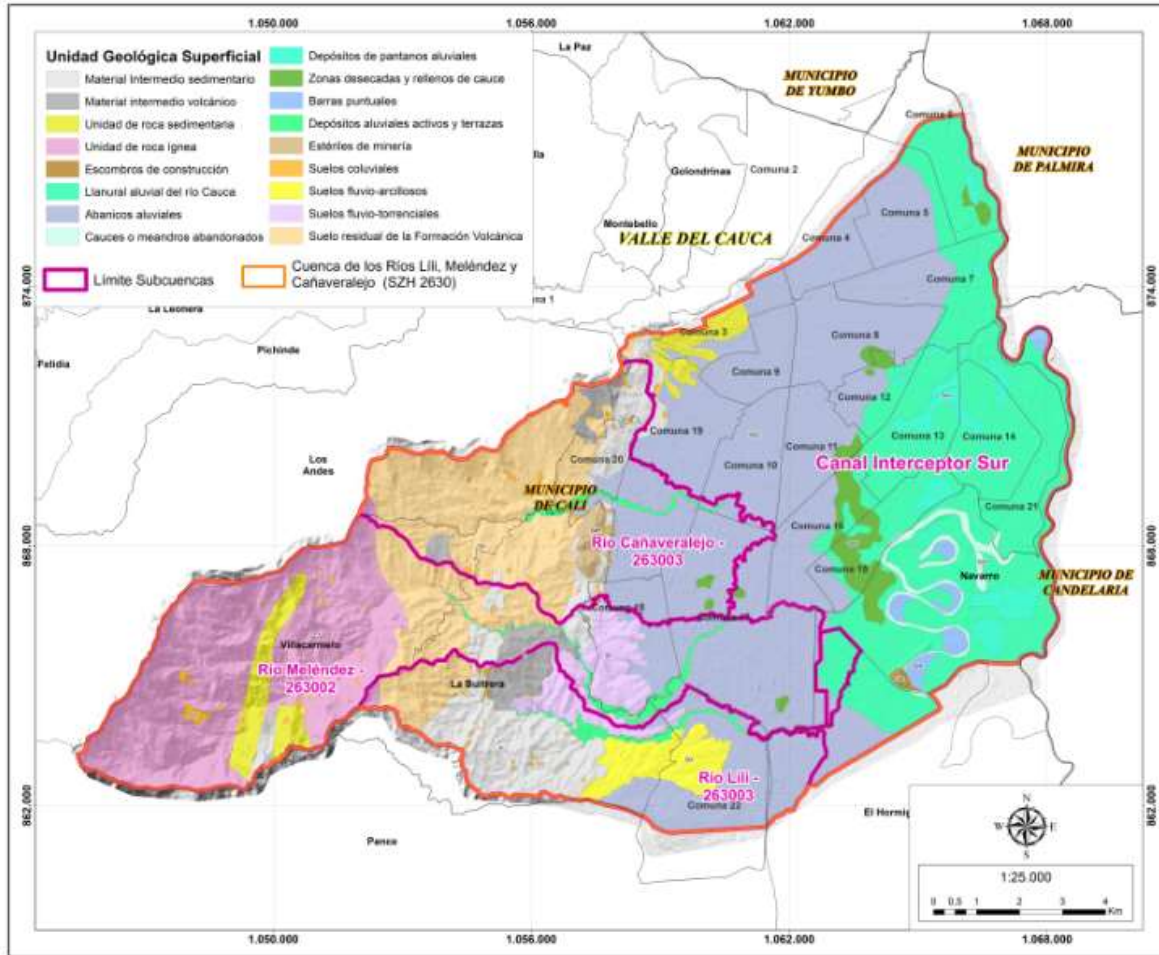
3.3.2.3 Unidades geológicas superficiales

Son catalogadas como Formaciones Superficiales a los materiales que conforman la superficie del terreno hasta profundidades del orden de decenas de metros (Hermelin, 1987). Estas Formaciones Superficiales incluyen las unidades de roca diferenciadas por su grado de meteorización, suelos y depósitos no consolidados.

Las Unidades Geológicas Superficiales (UGS) corresponden a zonas delimitadas con alto grado de homogeneidad con respecto a las propiedades geotécnicas básicas, características de área y espesores mínimos cartográficos, de acuerdo con la escala de trabajo y con base en la definición de unidades litoestratigráficas.

En el área de estudio se definieron seis (6) tipos de Unidades Homogéneas entre cuatro 4 grandes grupos de materiales como Roca (R), Material Intermedio (I), Suelos Residual y Transportado (S), los cuales tienen diferente espesor dependiendo del tipo de litología presente (Figura 32).

Figura 32. Mapa de unidades geológicas superficiales del área de estudio



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

De las unidades identificadas se reclasificaron de acuerdo con la composición mineral y la granulometría dominante en cada una de las formaciones litoestratigráficas diferenciadas, así como el carácter sedimentario o volcánico de la litología predominante en cada formación.

Predominan las unidades de suelo transportado ya que más del 50% de la extensión de la cuenca se encuentra cubierta por depósitos aluviales; las unidades de roca se identifican hacia la parte alta de la cuenca, donde el relieve es más quebrado y las pendientes más altas, y en la parte media de la cuenca, un tipo de material volcánico que ha sufrido procesos de meteorización que lo definen como material intermedio y suelo residual.

Debido a la intervención antrópica en la parte media de la cuenca con proyectos mineros, y hacia la parte baja con el desarrollo urbanístico de la ciudad de Santiago de Cali, se aprecian depósitos conformados por residuos heterogéneos.

3.3.3 HIDROGEOLOGÍA

3.3.3.1 Contexto hidrogeológico nacional

En el contexto regional, en el área de estudio se han desarrollado diversos estudios hidrogeológicos generales de carácter exploratorio, principalmente por parte de entidades gubernamentales como la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, el Servicio Geológico Colombiano (anteriormente INGEOMINAS) y el IDEAM, en las cuales se ha evaluado a diversos niveles la relación existente entre el agua superficial y subterránea que se presenta en la región teniendo en cuenta las diferentes unidades de interés hidrogeológico.

El Mapa Hidrogeológico de Colombia muestra la distribución regional de las áreas potencialmente acuíferas, dando a conocer además las regiones con vacíos de información hidrogeológica.

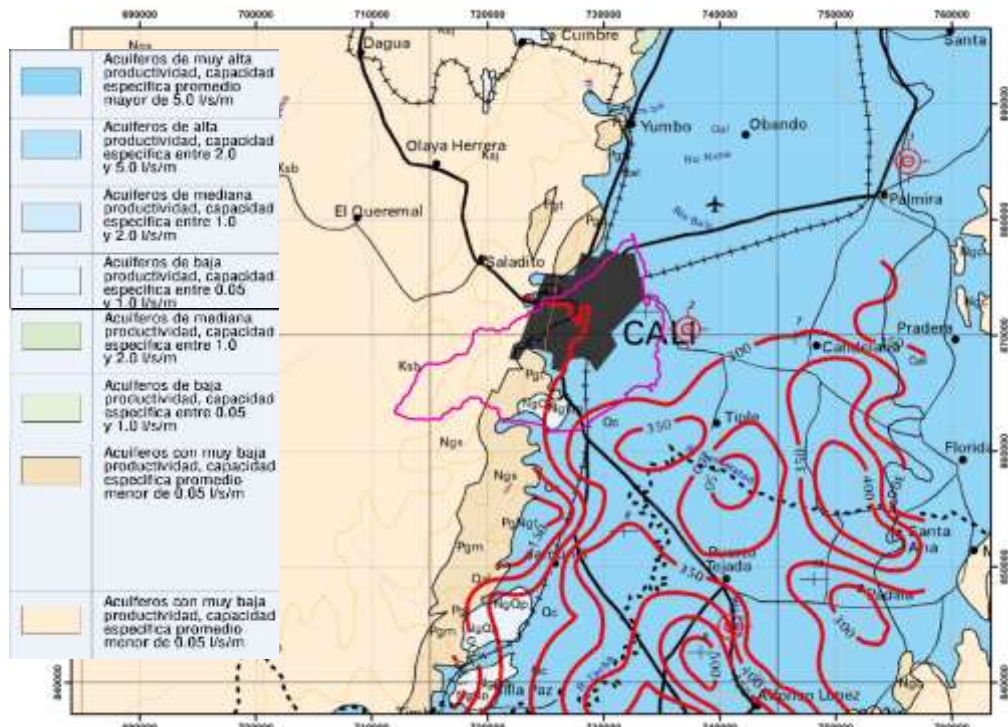
Con base en la dicha división propuesta por la UNESCO para el Mapa Hidrogeológico de América del Sur, el territorio colombiano fue dividido en seis regiones hidrogeológicas haciendo parte de ellas una o varias cuencas hidrográficas y en donde se agrupan áreas con características geomorfológicas, geológicas e hidrogeológicas semejantes; estas son: Región Andina, Región Costera Vertiente-Atlántica, Región Costera Vertiente-Pacífica, Región Amazónica, Región del Orinoco y Escudo Septentrional.

De acuerdo al Mapa de Regiones Hidrogeológicas (INGEOMINAS 1989), la zona objeto del presente estudio se encuentra en la provincia hidrogeológica Andina); ésta se encuentra constituida por rocas sedimentarias de edades terciarias y cretácicas de ambientes marinos, transicionales y continentales que se encuentran en las cuencas intramontanas generadas entre las cordilleras oriental – central y central – occidental. En contraste, las cordilleras central y occidental, se encuentran compuestas por rocas ígneas y metamórficas que poseen una fuerte influencia volcánica, debida a la constante interacción entre las placas suramericana y Nazca. A pesar de esta situación, la cordillera oriental posee una composición mixta, donde la mayoría de las rocas más antiguas son cristalinas, mientras que las más recientes son de origen sedimentario.

3.3.3.2 Mapa de unidades hidrogeológicas.

De acuerdo al mapa Hidrogeológico de la Plancha 5-13, en la zona de estudio se encuentran acuíferos de muy alta productividad, con capacidad específica promedio mayor a 5.0 l/s/m; estos sistemas acuíferos son continuos de extensión regional, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial; estos acuíferos son generalmente de tipo libre con agua recomendable para cualquier uso (Figura 33).

Figura 33. Mapa de unidades hidrogeológicas de la Plancha 5-13, se limita el área de estudio por el polígono de color morado



Fuente: (INGEOMINAS 2000b) Modificado por Consorcio Ecoing, 2018

3.3.3.3 Unidades Hidrogeológicas.

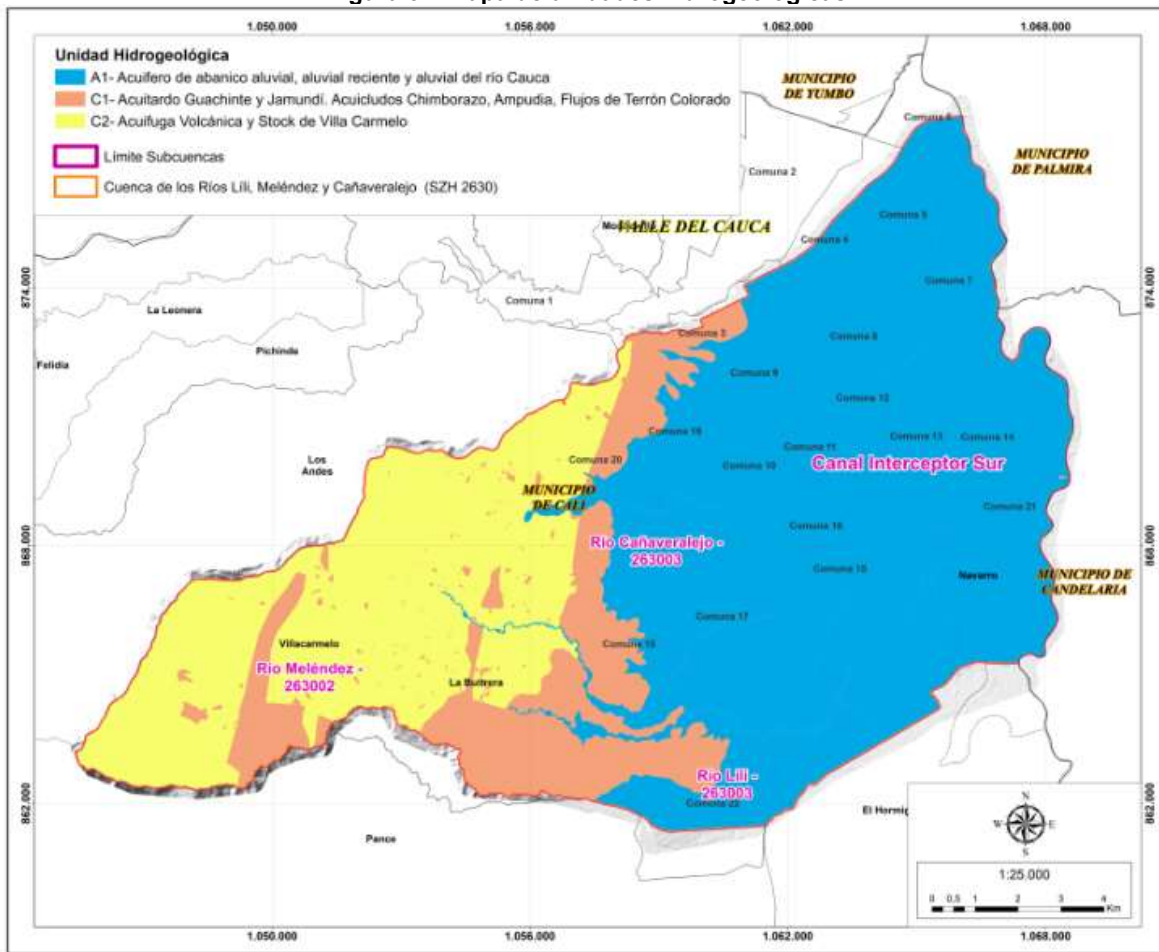
A partir de la evaluación de información secundaria geológica e hidrogeológica, se realizó una caracterización de las unidades geológicas existentes en la zona de estudio, desde el punto de vista de su capacidad para almacenar y permitir el flujo de agua subterránea, con el fin de identificar la presencia de acuíferos de acuerdo con su potencial y diferenciarlos de las unidades impermeables.

El mapa de unidades hidrogeológicas representa las diferentes formaciones acuíferas y no acuíferas que se encuentran aflorando en el área objeto de estudio, compuestas por una o varias formaciones geológicas, las cuales en la leyenda han sido agrupadas en tres

categorías principales que dependen del tipo de porosidad de las rocas, de la ocurrencia o no de aguas subterráneas y del valor de la capacidad específica. Estas categorías se definen como: Sedimentos y rocas con flujo intergranular; Rocas con flujos a través de fracturas, y en Sedimentos y rocas con limitados recursos de aguas subterráneas, consideradas estas últimas prácticamente impermeables.

Para el área de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, se determinaron 10 unidades hidrogeológicas clasificadas de acuerdo con la metodología de las zonas hidrogeológicas homogéneas de Colombia utilizada por el Servicio Geológico Colombiano, deducidas del conocimiento geológico e hidrogeológico en el área de estudio y del inventario de las fuentes de agua subterránea existentes, la definición de éstas se soporta en conceptos de permeabilidad e impermeabilidad de acuerdo a las características litoestratigráficas de cada formación geológica, las cuales se pueden observar en la Figura 34.

Figura 34. Mapa de unidades hidrogeológicas



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

3.3.3.4 Información Hidrológica

Se realizó un análisis hidrológico de los estudios efectuados a la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, con base en la información hidroclimatológica existente, cuyo

objeto es determinar la recarga de los acuíferos a través de balances hídricos a nivel mensual multianual, la estimación de la infiltración potencial y real de la cuenca y la construcción de los mapas característicos de isoyetas, isoescorrentía, evapotranspiración potencial y real y la infiltración potencial a nivel multianual

Se obtuvo un cálculo de caudal total de infiltración en el área de estudio (dicha área tomada como la suma de las subcuencas halladas para los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, donde se excluye la zona urbana al no presentar condiciones aptas donde se presente la infiltración mencionada) de 54,55 m³/s, por lo tanto, el caudal máximo de explotación no debe exceder este volumen si se piensa mantener una extracción racional del recurso.

Superficialmente para la zona se halló el índice de aridez, donde la resolución de dicho índice está en función de la densidad de la red de estaciones hidrometeorológicas. Con este índice se generan mapas que permiten analizar y caracterizar áreas hidrográficas deficitarias o con excedentes de agua a nivel de unidades hídricas de análisis, con definición temporal media mensual multianual. Se presentan mayores valores de Índice de Aridez al occidente de la cuenca, en contraste, con el sector occidental, donde se presentan las topografías más altas, la cobertura más boscosa, las mayores precipitaciones y los menores valores de evapotranspiración real.

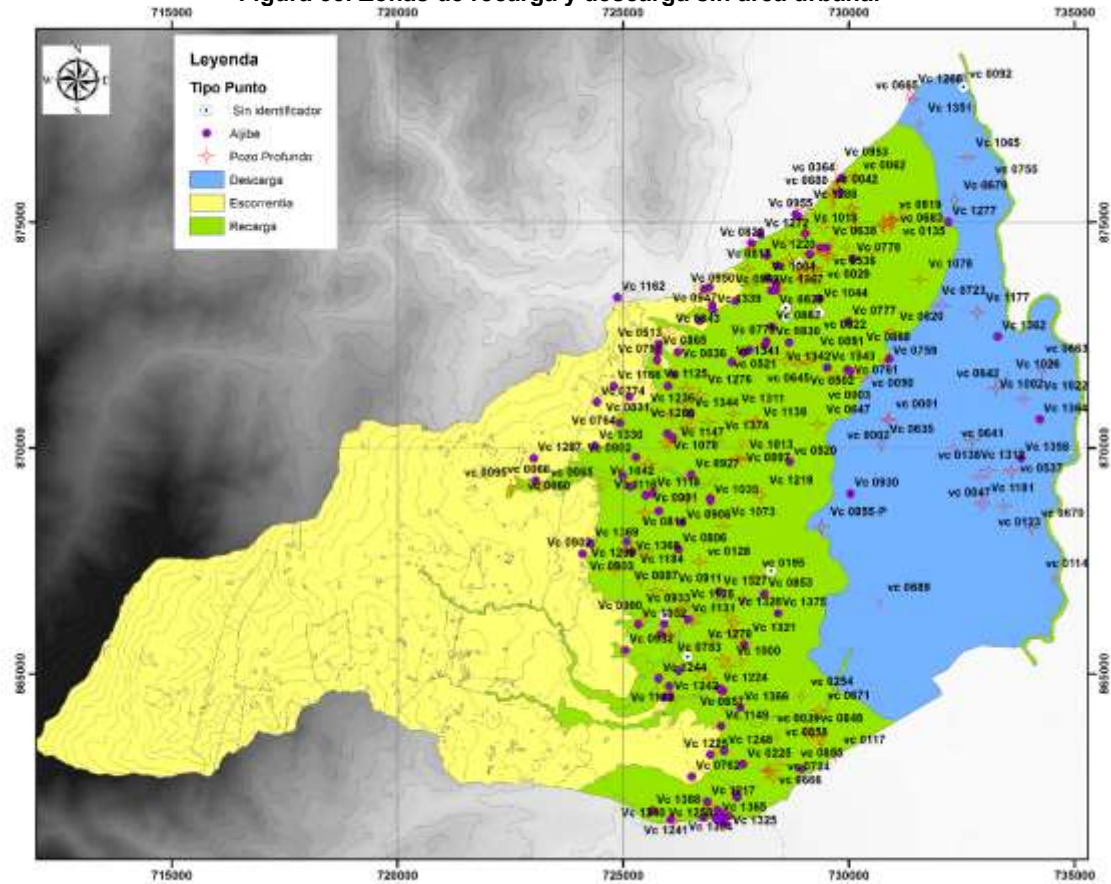
○ **Recarga.**

La recarga de los acuíferos en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo se puede catalogar como directa, cuando procede del agua lluvia que a través del suelo se infiltra a los acuíferos aluviales e indirecta por contribución de los cauces de los ríos Lili, Meléndez y Cauca. Se identifica como principal zona de recarga dentro del acuífero, el punto de cambio de pendiente en donde se depositan los materiales más gruesos (cantos, gravas y arenas gruesas, que se correlacionan con los Cuaternarios de abanico aluvial). Igualmente, a lo largo del cauce de las escorrentías, cuando estas atraviesan las llanuras y las terrazas aluviales se produce recarga en los acuíferos superficiales, especialmente en época de invierno durante los eventos de precipitación, indudablemente la proporción de infiltración en cada zona dependerá de la estratigrafía, la composición granulométrica del cuaternario adyacente y la cabeza hidráulica que tenga el río en ese corte (Figura 35).

○ **Descarga**

La descarga en esta cuenca de las diferentes unidades acuíferas se presenta de dos maneras principales, una natural a través de manantiales y cuerpos de agua y otra antrópica a través de captaciones tales como pozos y aljibes (Figura 35). Las concesiones otorgadas por los entes reguladores estipulan un caudal máximo a extraer en cada uno de los pozos, sin embargo, solo se cuenta con este valor para 37 pozos siendo insuficiente el número de datos para arrojar una conclusión acertada a cerca de la descarga que se está dando dentro de la cuenca.

Figura 35. Zonas de recarga y descarga sin área urbana.



Fuente: Consorcio Coig, 2018

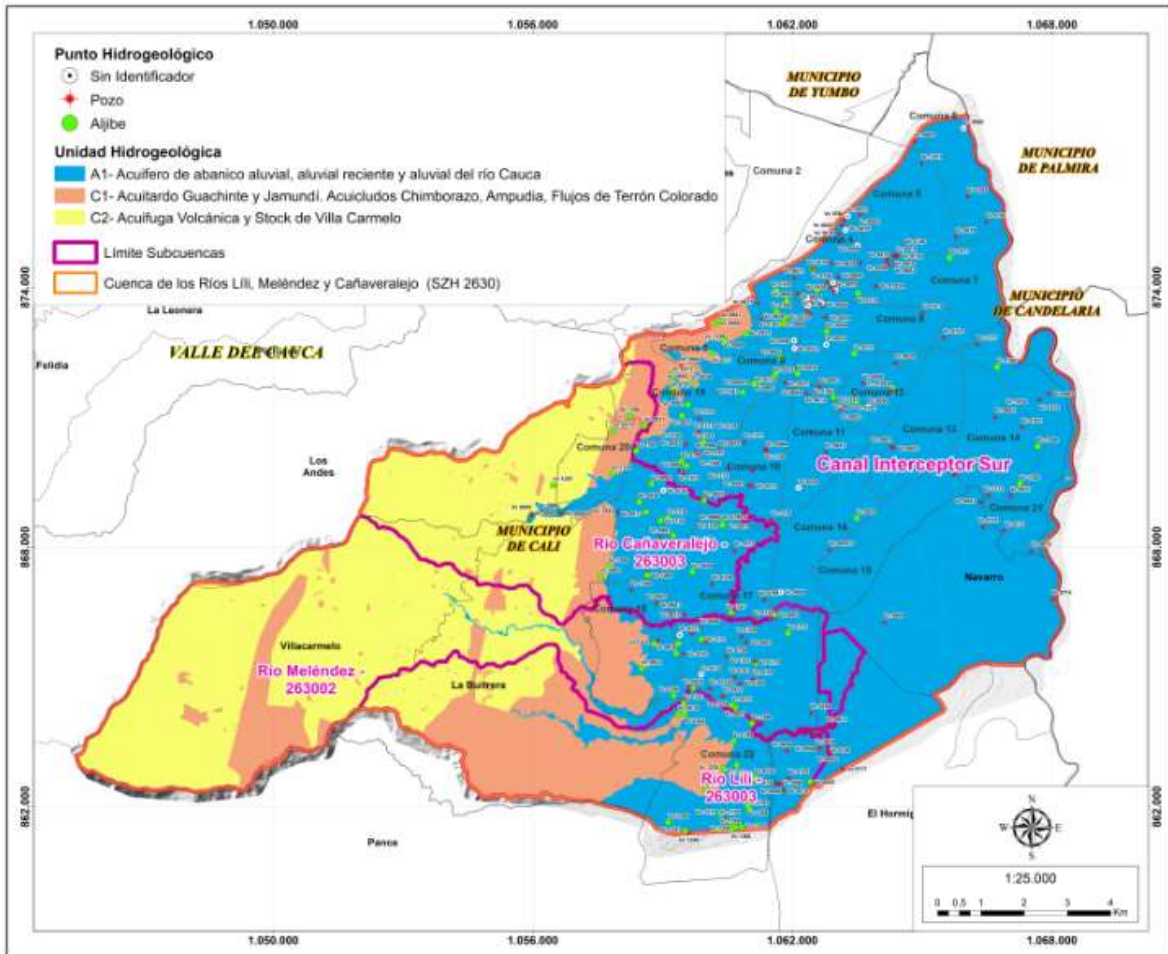
3.3.3.5 Inventario de puntos de agua

El inventario es un método de recopilación y análisis de los datos relacionados con la hidrogeología y que proceden de la información de usuarios de los denominados puntos de agua (lugares donde se tiene un acceso directo o indirecto a un acuífero determinado); es el sistema más idóneo para empezar a conocer rápidamente las características hidrogeológicas de una zona.

En sentido estricto, se puede definir un punto de agua subterránea como un lugar, obra civil o circunstancia natural que permita un acceso directo o indirecto a un acuífero, estos pueden incluir perforaciones existentes (pozos o aljibes), ya sean o no explotados, abandonados o destruidos. También se cuentan las fuentes o surgencias que deben considerarse como descargas naturales de los acuíferos (manantiales). El inventario, genera un indicador de la oferta de aguas subterráneas y es además una herramienta de captura de información relacionada con identificación de usos y usuarios del recurso subterráneo en el área de estudio.

Al interior de la cuenca existe la presencia de diferentes puntos de agua subterránea, los cuales sirven como captación para satisfacer las necesidades de la comunidad. Estos puntos de agua se pueden dividir básicamente en dos tipos, los cuales son descritos a continuación y relacionados en la Figura 36

Figura 36. Inventario de puntos de agua para la cuenca



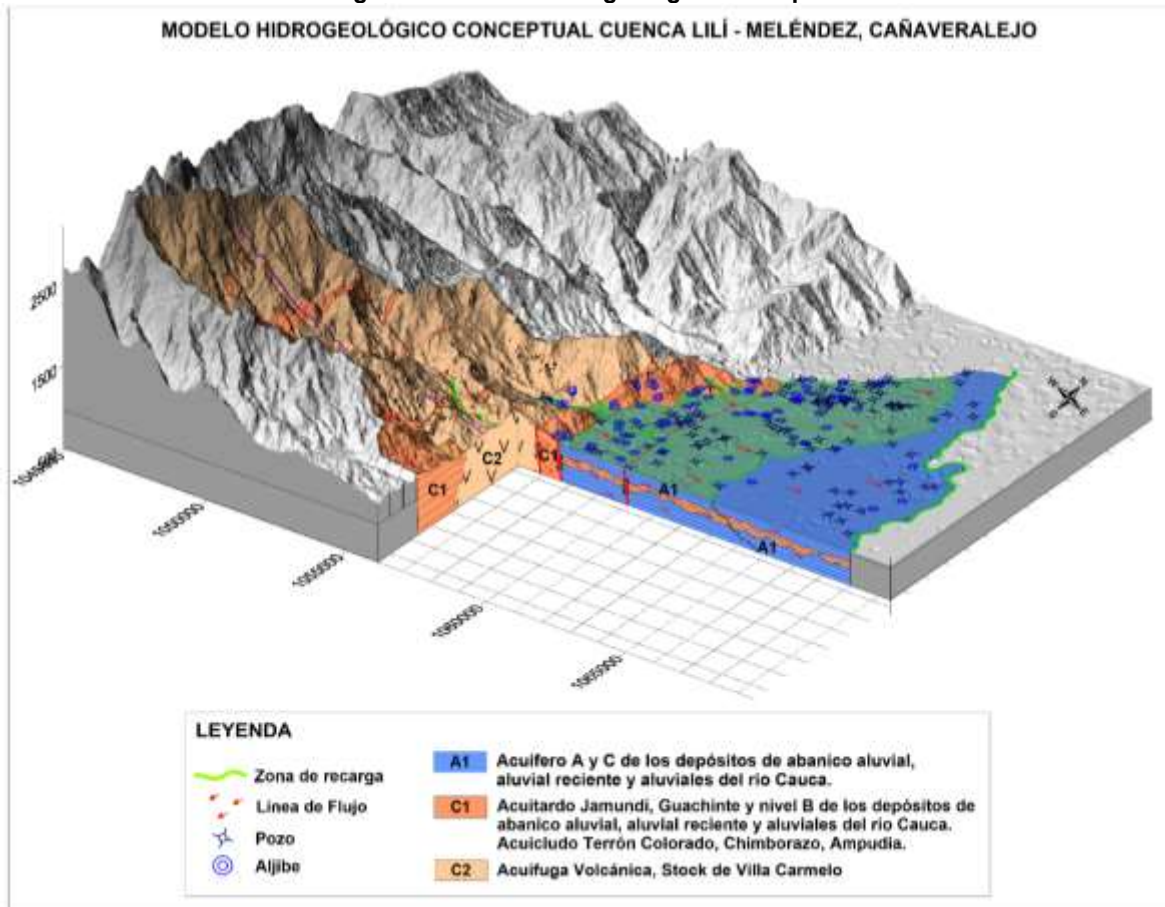
Fuente: Consorcio Coig, 2018

3.3.3.6 Modelo hidrogeológico conceptual

Con la integración de la información geológica, geomorfológica, hidrológica, hidrogeológica e hidráulica disponible se elaboró el modelo hidrogeológico conceptual, el cual se puede definir como una versión simplificada del mundo real (en este caso un acuífero), que representa de manera aproximada los aspectos más relevantes con respecto a las características geológicas e hidrogeológicas del medio. La simplificación es introducida como un grupo de suposiciones las cuales expresan el mundo real para obtener un análisis predictivo que sirva como herramienta de gestión para planificar el uso del recurso hídrico subterráneo.

En la Figura 37 se presenta el modelo hidrogeológico conceptual generalizado para el área de estudio, tomando como partida la identificación y distribución de los sedimentos en el subsuelo, donde se destaca la presencia de sedimentos aluviales con altos potenciales de almacenar y transmitir agua subterránea; así mismo, se destaca la presencia de zonas de recarga y descarga locales, donde la primera coincide con el cambio de pendiente entre las partes topográficamente más altas y bajas, mientras que la segunda corresponde a la parte topográfica más baja.

Figura 37. Modelo hidrogeológico conceptual



Fuente: Consorcio Ecoinger

3.3.3.7 CALIDAD DEL AGUA

➤ Calidad y análisis hidroquímicos.

El agua subterránea natural, como consecuencia de su composición química, de la interacción debida a su contacto con las rocas y de acciones naturales o antrópicas externas, presenta una serie de propiedades o características que determinan su calidad y uso potencial.

○ Monitoreo y análisis in situ

- **pH**

El valor del pH define la acidez del agua, siendo para aguas neutras $\text{pH} = 7$, para aguas ácidas $\text{pH} < 7$ y para aguas básicas $\text{pH} > 7$. El pH juega un papel importante en muchos procesos químicos y biológicos de las aguas subterráneas naturales (equilibrio carbonatado, procesos redox, etc.); es fácilmente alterable por lo que su determinación debe hacerse en el momento de la toma de muestra. Los valores de pH para agua pueden oscilar normalmente entre 6 y 8, ya que estos valores son los más adecuados para la actividad biológica, de acuerdo con los resultados de pH para el área de estudio se destaca que todos los valores se encuentran dentro de este rango normal.

- **Conductividad**

Como consecuencia de su contenido iónico, el agua se hace conductora de la electricidad. A medida que la concentración iónica aumenta, aumenta también hasta cierto límite la conductividad (C) o capacidad de un agua para conducir la corriente eléctrica. La unidad de medida de conductividad es el $\mu\text{S}/\text{cm}$ (microsiemens/cm).

La distribución de este parámetro, muestra un comportamiento, $C_{\text{maxn}} = 103.7 \mu\text{S}/\text{cm}$ hacia la parte norte del área y $C_{\text{min}} = 13.32 \mu\text{S}/\text{cm}$ hacia el costado nororiental del área.

- **Sólidos totales disueltos**

El total de sólidos disueltos mide el peso de todas las sustancias disueltas en el agua, sean o no volátiles. El muestreo realizado dentro de la zona de estudio arroja que todas las aguas analizadas se clasifican como aguas subterráneas dulces ya que poseen valores de sólidos totales disueltos entre 72 y 500 ppm, donde el menor valor se relaciona con una captación muy somera (de 8 m) perteneciente a un aljibe, ubicado hacia la zona sur de la unidad acuífera abanico aluvial, aumentando en sentido sur norte, donde se tienen las lecturas más altas, pero que se siguen manteniendo dentro del rango de aguas dulces

De acuerdo a los resultados obtenidos en los 36 análisis fisicoquímicos disponibles de la CVC, las aguas subterráneas de la cuenca los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo pueden tener los siguientes usos potenciales según los parámetros de calidad que cumplen respecto a la resolución 2115 de 2007 para agua para consumo humano y al decreto 1594 de 1984 para usos agrícolas y pecuarios.

A continuación, se presenta el análisis de los resultados contrastados con los valores máximos aceptables definidos en la Resolución 2115 de 2007, con base a la información secundaria existente:

- ✓ Siete de los pozos registraron el color aparente expresado como Unidades de Platino Cobalto (UPC). El pozo vc-848 del centro juvenil Valle Lili supera el valor máximo aceptable: 15 y el pozo vc-537 se encuentra en el límite máximo permitido para el consumo humano según la resolución 2117 de 2007.

- ✓ La turbiedad es registrada en cinco pozos, de los cuales únicamente el pozo vc-848 registra un valor de 6.55 Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT) superando así el valor máximo permitido para el consumo humano (2 UNT).
- ✓ El 94% de los pozos que registran la variable Fluoruros no superan el valor máximo permitido. Y el resto se encuentra en el límite, es decir 1 mg F/L.
- ✓ De los 36 pozos de interés, únicamente 23 registran los valores de Nitritos (NO²) y Nitratos (NO³). Los resultados no superan los límites de la norma, es decir 0.1 mg/L y 10 mg/L, respectivamente.
- ✓ Existen seis pozos que superan el valor máximo aceptable de Dureza total (300mg/L) expresada como CaCO₃. El vc-5 del predio Uniroyal registra 393.2 mg/L, el vc-855 del predio Git masivo registra 358.8 mg/L, el vc-6 registra 402.6 7 mg/L, el vc-45 del predio Inversiones Alhach registra 344 mg/L, el vc-26 registra 545.3 mg/L y el vc-125 del predio Colgate presenta un valor de 385 mg/L.
- ✓ El 32% de los pozos que registran el valor de Alcalinidad total expresada como CaCO₃ superan el límite aceptable (200 mg/L).
- ✓ La mayoría de los resultados de Hierro total y Manganeseo superan el valor aceptado (0.3 mg/L y 0.1 mg/L, respectivamente) por tal razón se considera que un alto porcentaje de los pozos no presentan agua subterránea apta para el consumo humano.
- ✓ Nueve pozos registran resultados de Mercurio, de los cuales siete superan el valor aceptable (0.001 mg/L).
- ✓ El valor de Fosfatos (PO₄) aceptable es 0.5 mg/L. Ocho de los catorce pozos que registran esta variable clasifican el agua subterránea como no apta para el consumo humano.
- ✓ El único pozo que supera el límite de Níquel es el vc-708 con un valor de 0.09. Los demás cumplen la norma (<0.02 mg/L).
- ✓ Los resultados de Cromo total, Cadmio, Plomo, Zinc y Cobre en los pozos de interés no superan o se encuentran en el límite máximo aceptable.
- ✓ El valor de Calcio en 5 de los 33 pozos supera el límite máximo aceptable (60mg/L). Los pozos vc-5, vc-6, vc-45, vc-26 y vc-125, reportan valores altos que catalogan el agua subterránea como no apta para el consumo humano.
- ✓ Todos los pozos que registraron la variable de sulfatos cumplen con la norma.
- ✓ Un alto porcentaje de los resultados de Cloruros registrados en los pozos de estudio, se localizan por debajo del límite máximo aceptable (200 mg/L). Únicamente el pozo vc-721 supera en 25.8 mg/L el valor aceptable.
- ✓ Seis (vc-5, vc-6, vc-45, vc-26, vc-125 y vc-114) de los 33 pozos que registran el valor de Magnesio en el agua subterránea superan el valor máximo aceptable.
- ✓ El único pozo que se encuentra por debajo del rango del Potencial de Hidrogeno (pH) (6.5 – 9) es el vc-721. Los resultados arrojan un valor de 6.3.
- ✓ La conductividad eléctrica por su parte, señala una baja a media concentración de sales en el agua. Los valores registrados en los pozos oscilan entre 177 μS/cm (pozo vc-128) a 920 μS/cm (pozo vc-26). El valor máximo aceptable es 1000 micro siemens/cm.

Se concluye que únicamente el agua subterránea de los pozos vc-41 y vc-70 es apta para el consumo humano, según los resultados de las variables Fluoruros, Nitritos, Nitratos, Dureza total, Alcalinidad total, Calcio, Sulfatos, Cloruros, Magnesio, pH y conductividad eléctrica. El agua de los pozos restantes (34), se clasifica como no apta para el consumo humano, ya que los resultados superan el valor máximo aceptable de una o hasta cuatro

variables. Hay que tener en cuenta que los pozos que resultaron aptos para el consumo humano, no presentan los resultados de las variables Mercurio, Manganeso, Hierro total y Fosfatos, las cuales catalogaron a un alto porcentaje de los pozos del área de estudio como no aptos.

Características físicas y químicas del agua para el uso agrícola según Decreto 1594 de 1984

Al comparar las mediciones tomadas in situ con los parámetros establecidos en el Decreto 1594 de 1984, se puede evidenciar que el pH, registra concentraciones que refieren una tendencia a la neutralidad. Por otro lado, la conductividad señala una baja a moderada presencia de sales en el agua y los parámetros de laboratorio como los Fluoruros, Níquel, Cromo, Cadmio, Zinc, Boro, Cobre y Plomo registran concentraciones inferiores a los límites de cuantificación acordes con lo delimitado al Decreto mencionado anteriormente, lo que a su vez señala la ausencia de contaminación por dichas sustancias.

Por otra parte, el Hierro Total y Manganeso registran valores altos en comparación al límite de la norma, los cuales afectan la calidad del agua subterránea para el uso agrícola. En total 14 de los 36 pozos registran valores superiores al valor máximo aceptable de uno o dos de los parámetros mencionados anteriormente. La carga microbiológica representada por los Coliformes Fecales y Totales es inferior a 0.1 UFC/100mL.

Entre los pozos que clasifican como aptos para el uso agrícola se tiene el vc-41, vc-138, vc-852, vc-855, vc-5, vc-6, vc-14, vc-60, vc-17, vc-708, vc-722, vc-42, vc-720, vc-663, vc-73, vc-2, vc-689, vc-191, vc-114, vc-537, vc-721 y vc-537.

Características físicas y químicas del agua para uso pecuario según Decreto 1594 de 1984.

Los parámetros medidos en los pozos del área de estudio, que permiten determinar el uso del agua para actividades pecuarias según los límites definidos por el Decreto 1594 de 1984 son Boro, Nitritos, Mercurio, Níquel, Cromo, Cadmio, Plomo, Zinc, Cobre, pH, coliformes fecales y coliformes totales.

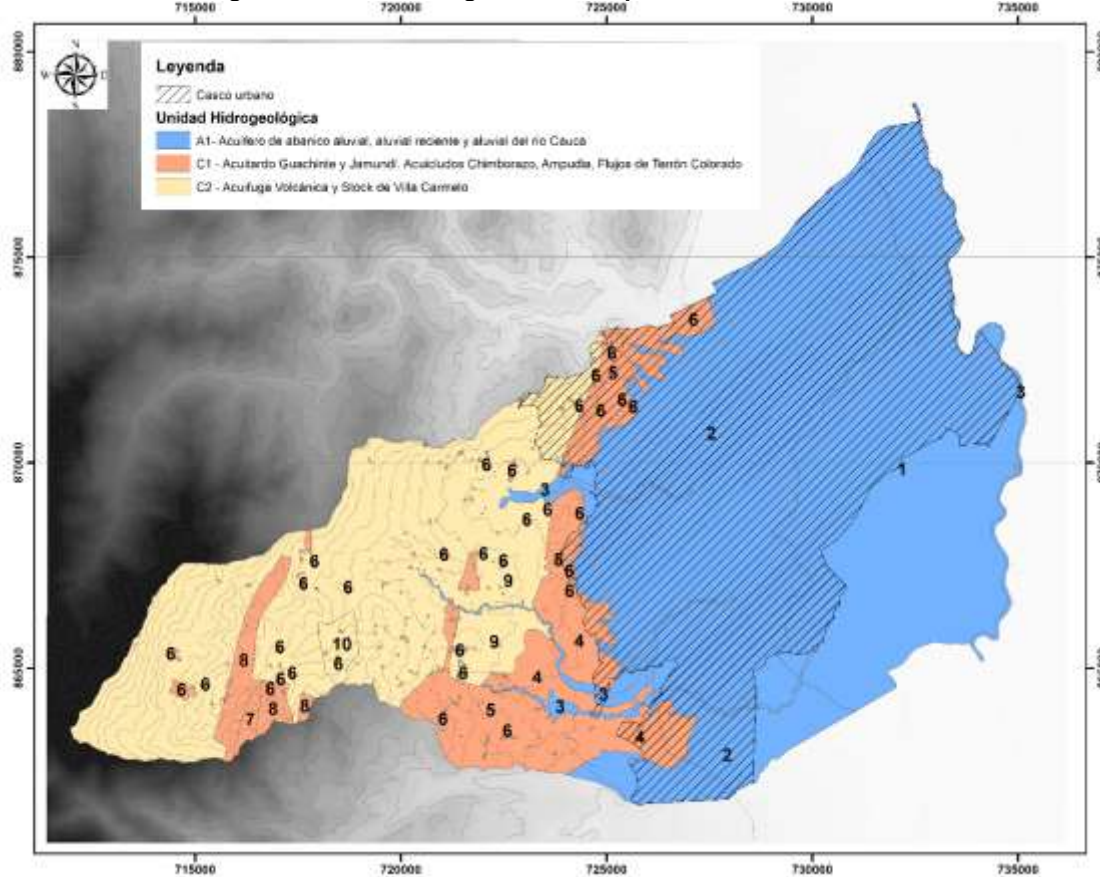
La carga de Mercurio en siete de los pozos supera los 0.01 mg/L y oscila entre 0.1 – 0.3 mg/L, por tal razón dichos pozos (vc-114, vc-47, vc-721, vc-708, vc-720, vc-671 y vc-123) se clasifican como no aptos para el uso pecuario. De otra parte, los Nitritos, Boro, Níquel, Cromo, Cadmio, Plomo, Zinc y Cobre señalan cantidades bajas, acordes a lo establecido por la norma.

El pH, registra concentraciones que refieren una tendencia a la neutralidad, es decir que los resultados se encuentran dentro del rango definido por la norma. La carga de coliformes fecales en nueve pozos donde se realizó dicho análisis es cero (0) UFC/100mL. En cuanto a los coliformes totales se registra un pozo (vc-663) con 23 UFC/100mL, los demás presentan un valor de 0 UFC/100mL, reflejando así la ausencia de este parámetro en el agua de los pozos analizados. El total de pozos aptos para el uso en mención según los resultados de los parámetros disponibles en el área de estudio son veintinueve (29).

3.3.3.8 Análisis de Criterios de Priorización de Acuíferos.

Los diferentes acuíferos identificados en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo tienen las características cada uno de ellos características que los hacen lo suficientemente diferentes para su aprovechamiento, conservación y protección encaminados a un uso racional. Para los siguientes tipos de acuíferos identificados, es posible determinar el orden prioritario. La Figura 38 presenta la salida cartográfica con la priorización de acuíferos de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo

Figura 38. Salida cartográfica con la priorización de acuíferos



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

3.3.4 HIDROGRAFÍA

3.3.4.1 Revisión y ajuste del límite geográfico de la cuenca en ordenación

La base del proceso de revisión fue la información de curvas de nivel y red de drenaje de las planchas IGAC 300-IC, 299-IID, 299-IIB y 299-IID, todas en escala 1:25000, y en las cuales se enmarca en su totalidad la zona en estudio.

La particularidad de la zona en estudio radica en que posee parte de su territorio en zona de cordillera sobre los 2000 m de elevación (en la cordillera occidental), una zona de

pedemonte entre los 1200 m y los 2000 m, y una zona plana por debajo de los 1100 m conformada en la cuenca en ordenación por las antiguas llanuras de inundación de los ríos Lili, Meléndez, Cañaveralejo y Cauca, donde se encuentra el desarrollo urbano concentrado de la subzona hidrográfica.

La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC entregó a la consultoría el denominado “límite de la zona en estudio”, sobre el mismo el personal de CVC dio a conocer que el límite fue construido a partir de información cartográfica 1:10000, razón por la cual se incluyó esta escala cartográfica en el proceso de revisión, pero siempre teniendo como referencia la cartografía IGAC 1:25000 como la base y escala a seguir en el estudio.

Sin embargo, en la zona urbana las curvas IGAC 1:25000 solo representan algunas cotas, por lo que no es factible su uso para la estimación de divisorias de áreas de drenaje en dicha zona, además, la intervención al territorio que hizo posible el desarrollo urbano ocasionó que los patrones naturales de drenaje cambiaran radicalmente hacia un sistema con vías, sumideros, canales abiertos, red de tuberías y estaciones de bombeo, que conforman a grandes rasgos el alcantarillado pluvial de la ciudad de Santiago de Cali, esta infraestructura impone un nivel de estudio diferente al requerido en la condición natural de un territorio para la estimación de la divisoria de aguas.

El hecho de que el límite de la cuenca en ordenación fue creado a partir de cartografía escala 1:10000, impone de por sí diferencias al momento de compararlo con la cartografía 1:25000 debido a la diferencia de escalas, sin embargo, como criterio de revisión se empleó el conservar el trazado actual de la divisoria si el mismo era coherente con la cartografía 1:25000.

La revisión dejó ver ciertas situaciones que guiaron el ajuste, se realizó un ajuste del límite en un tramo donde el mismo, aunque era coherente con la información 1:25000, tenía una forma poco usual y además era incoherente con la cartografía 1:10000.

La mayor discrepancia entre el límite inicial y el revisado, en dicho lugar la diferencia la conforma una franja de terreno de 0.27 km², al revisar la cartografía 1:10000 las curvas muestran que dicha área pertenece a la cuenca del río Cali, mientras que en la cartografía 1:25000 se aprecia que la misma hace parte de la cuenca del río Meléndez. El personal de CVC realizó una revisión detallada de esta porción de la cuenca empleando imágenes ORI (Imágenes de Radar Ortorectificadas) con sombras y con resolución espacial de 1 metro, y llegó a la conclusión que no es posible definir la correcta posición del límite con la información disponible, con lo cual se decidió dejar el límite como lo muestra la cartografía 1:25000.

El área total del límite inicial era de 190.878 km² (19,087.8 ha), con la revisión y ajuste el área quedó de 191.142 km² (19,114.2 ha), lo anterior expone un incremento de 0.264 km² (26.4 ha) que corresponden a un 0.138% del área inicial. La razón por la cual el área anterior es menor a la mencionada en la zona analizada (0.27 km²), radica en que el total de ajustes realizados sumó y en otros casos restó área al límite inicial, lo que compensó la diferencia. Lo anterior mostró que la variación del área a estudiar posterior al ajuste del límite fue mínima frente a la totalidad del área.

En términos del perímetro, la divisoria inicial tenía un valor de 73.320 km mientras que la ajustada tuvo un valor de 73.649 km, la diferencia de 0.329 km corresponde a un incremento del 0.44% del valor inicial.

3.3.4.2 caracterización de la red de drenaje

Jerarquización del drenaje

Se determina con base en el número de orden máximo obtenido para el cauce principal de la red hídrica de la cuenca. El orden del río se calcula con base en el método propuesto por Strahler en 1952, donde los ríos en su nacimiento tienen valor de orden 1 y estos aumentan de orden solo cuando 2 o más ríos de un mismo orden se cruzan. Por lo tanto, la intersección de un río de primer orden y un río de segundo orden mantendrá el río de segundo orden, mientras si se unen 2 o más ríos de segundo orden el río resultante será de tercer orden.

Densidad del drenaje y patrón

Este parámetro se define como el cociente entre la longitud total de los cauces que conforman el sistema fluvial de la cuenca, expresados en kilómetros y el área total de la cuenca expresada en kilómetros cuadrados (Horton, 1945).

El Patrón es un primer indicio sobre la evolución reciente de las cuencas y los factores que han influido en su desarrollo (Monsalve Saénz, 2008). El Drenaje identificado en las unidades de análisis corresponde a Dendrítico, característicos de zonas de alta montaña con pendientes pronunciadas.

3.3.5 MORFOMETRÍA

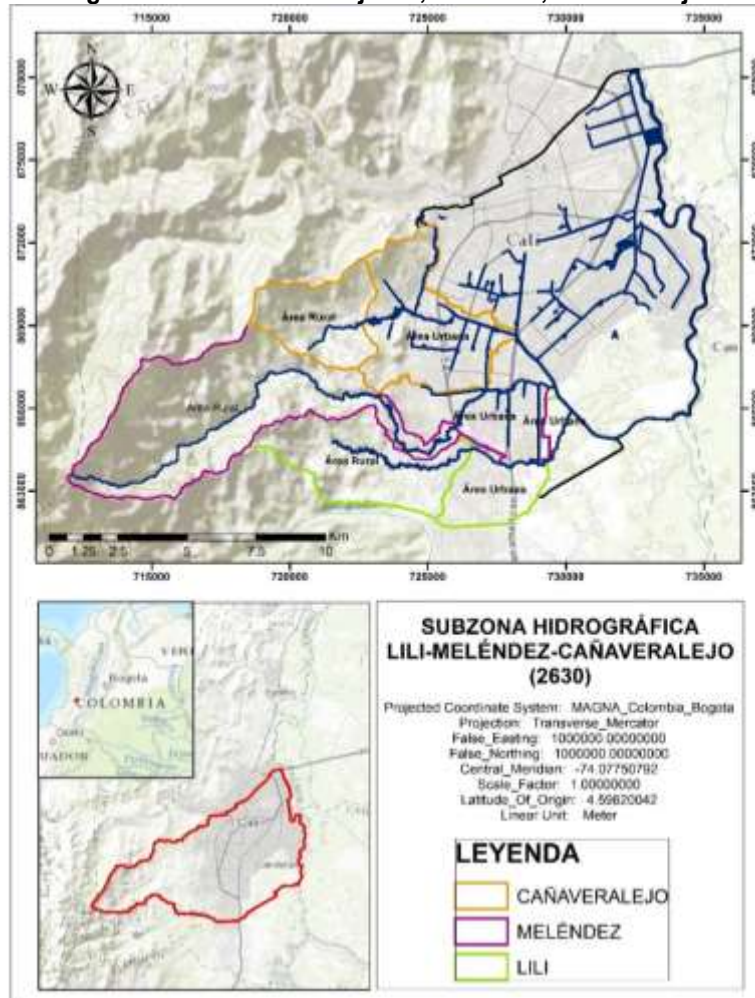
La caracterización de las Unidades de Análisis Hidrográficas (UAH) que componen la Subzona Hidrográfica río Lili, Meléndez y Cañaveralejo se realizó a escala 1:25000 teniendo en cuenta la cartografía nacional fuente Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), así como también la información suministrada por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), dicha cartografía se procesó mediante los softwares HidroSIG, QGis, Grass y ArcGis. El sistema de referenciación utilizado en los productos del presente capítulo es Magna-Colombia-Bogotá (Código EPSG 3116).

En la zona rural la resolución del DEM permitió la delimitación de la divisoria de aguas que conforma en parte el límite de la zona en estudio, y a su vez la correspondiente a las cuencas abastecedoras y áreas de drenaje a otros sitios de interés como las estaciones de medición de caudal.

Con los resultados conjuntos del estudio del DEM y de las áreas aferentes antes mencionadas, se establecieron las divisorias totales de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo tanto en su zona urbana como en su zona rural, tal y como se muestra en la Figura 39.

En las subcuencas y cuencas abastecedoras que conforman la subzona hidrográfica (Figura 39), se realizó su respectiva caracterización morfométrica a través de las variables listadas a continuación.

Figura 39. Áreas de drenaje Lili, Meléndez, Cañaveralejo



3.3.5.1 Pendientes

Basados en el análisis de las pendientes de acuerdo con los criterios y categorías establecidas por el IGAC y con base en el modelo digital del terreno (DEM) realizado para la cuenca, el cual se puede observar en la Figura 40, se realizó el mapa de pendientes de la cuenca de los ríos Lili – Meléndez – Cañaveralejo. En la Figura 40, se presentan los rangos de pendiente en porcentaje y grados, respectivamente, y posterior a ello los análisis correspondientes.

La mayor parte de la cuenca está representada por pendientes que están clasificadas en planas o a nivel (0% a 1% y 0 a 1,72°) a ligeramente inclinadas (1% a 3% y 1,72 a 4°), sumando entre los dos rangos de pendiente el 45,7% de la cuenca, es decir 8725,95 ha. Dichos rangos de pendiente se localizan en mayor proporción en el área urbana de la cuenca, sector en el que también se encuentran, aunque en menor medida, áreas en los rangos moderado y fuertemente inclinado. Las áreas de pendiente plana a ligeramente

inclinada, se caracteriza por presentar baja amenaza por remoción en masa debido a la estabilidad del terreno; mientras que los procesos de inundación son más probables.

Las áreas moderadamente inclinadas (7 a 12% y 4 a 6,8°) representan el 12,3% de la superficie de la cuenca, y se localizan principalmente al sur de esta, en los corregimientos de Navarro, La Buitrera y comunas 17 y 22, no obstante, en la comuna 19 también se identifican superficies representativas de este rango de pendiente. La amenaza por remoción en masa en este rango de pendiente es amenaza media. Así mismo, los procesos de inundación y avalanchas en estas pendientes son poco probables.

Los rangos de pendiente 12-25% (6,8 a 14°) correspondiente a fuertemente inclinada y 25-50% (14 a 26,5°) ligeramente escarpada, están presentes en 5974,66 ha que corresponden al 31,3% del área de la cuenca. La zona rural a la cual pertenecen los corregimientos de La Buitrera, Los Andes y Villacarmelo, presenta un porcentaje considerable (23,16%) del área total de la cuenca en estos rangos de pendiente. En cuanto a las comunas que presentan estos rangos de pendiente, las más representativas son: Comuna 3, 17, 18, 19, 20 y 22. Estas pendientes son más susceptibles a fenómenos de remoción en masa, mientras que la amenaza por inundación es muy baja debido a la forma del terreno que permite el escurrimiento de las aguas superficiales.

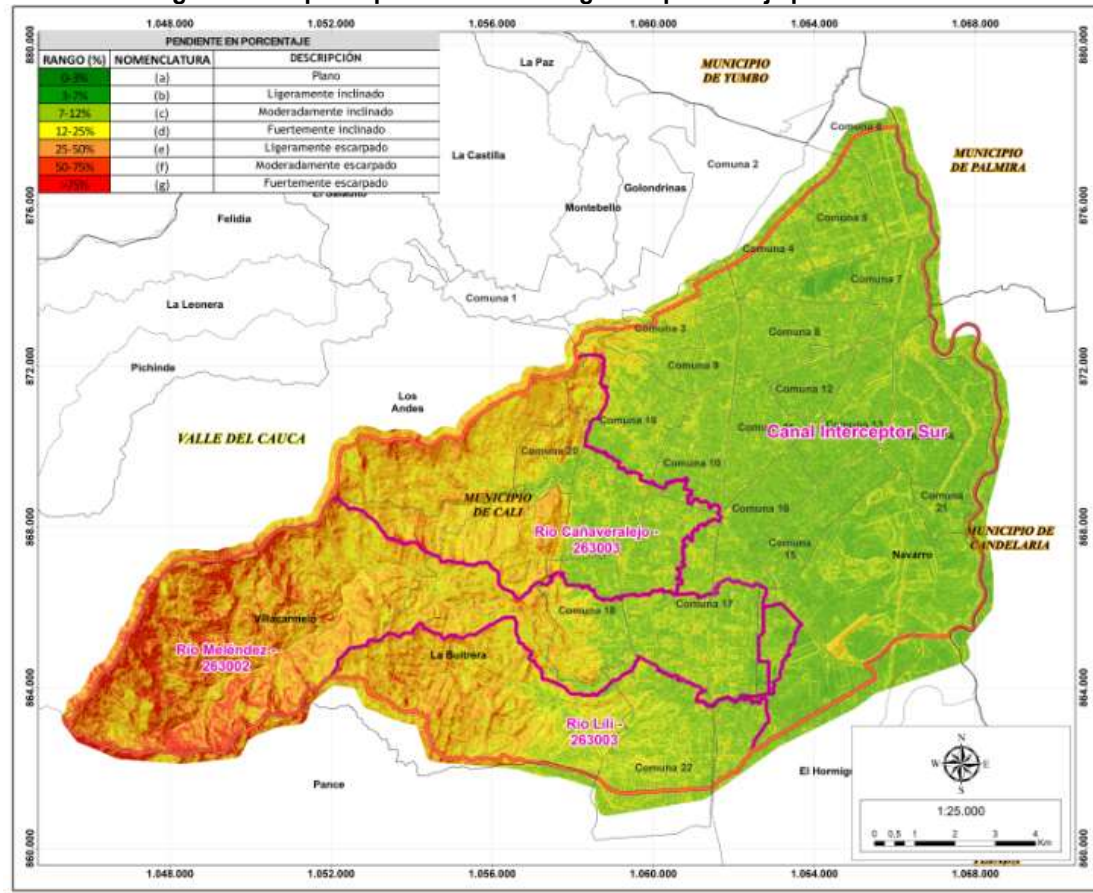
Las pendientes moderadamente escarpadas (50 a 75% y 26,5 - 36,87°) cubren el 7,82% de la cuenca, localizándose principalmente en los corregimientos de Villacarmelo y La Buitrera, agrupando estas dos unidades territoriales el 88% del área total los sectores con pendiente moderadamente escarpada. En el sector urbano la Comuna 19 presenta la mayor superficie en este rango de pendiente.

Finalmente, las pendientes de más de 75% o más de 36,87° denominadas fuertemente escarpadas están presentes en el 2,89% (552,35 ha) del área total de la cuenca. En el sector rural, los corregimientos Villacarmelo y La Buitrera, presentan las mayores superficies en esta clasificación de pendiente y en el sector urbano, se identificó las Comunas 3, 6, 7, 9, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21 y 22, siendo la Comuna 19 la única que tiene más de una hectárea de superficie en este rango de pendiente. Las áreas en esta categoría se caracterizan por presentar alta amenaza por remoción en masa debido a la inestabilidad del terreno. Mientras que los procesos de inundación son poco probables.

Revisadas las áreas ocupadas por los diferentes rangos de pendiente, se estimó el porcentaje que cada una presenta en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, de esta manera se puede concluir que las zonas con probabilidad de uso en actividades agropecuarias, es decir inferiores al 12%, ocupan más del 50% de la cuenca (alrededor del 58%) con 11067,61 ha. Por otro lado, las áreas que pueden dedicarse a actividades forestales de producción y protección, cuyo rango de dominancia se encuentra entre el 25 y el 75% de gradiente, comprenden un porcentaje cercano al 29% con 5543,19 ha.

A continuación, se muestra el mapa de pendientes de la cuenca por rangos de porcentaje y rangos de grados, ratificándose que los resultados son similares y coherentes en las dos clasificaciones. Esta misma información se incluye en el Anexo Cartográfico donde se encuentra la salida cartográfica de pendientes en porcentaje de acuerdo con los criterios y categorías establecidas por el IGAC y la salida cartográfica de pendientes en grados generada a partir del Modelo Digital de Terreno elaborado para el POMCA.

Figura 40. Mapa de pendientes en rangos de porcentaje para la cuenca



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

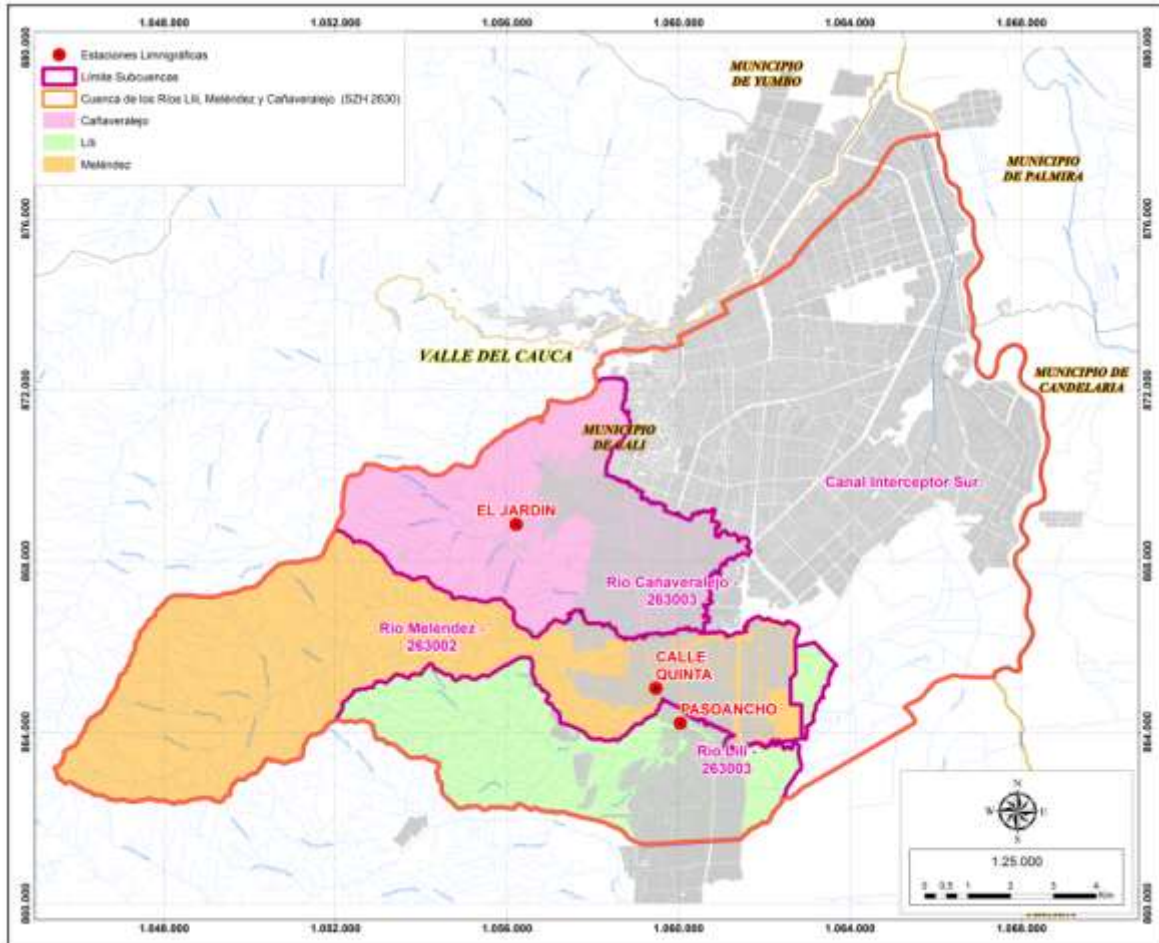
3.3.6 HIDROLOGÍA

3.3.6.1 Red de estaciones hidrológicas

La red hidrometeorológica en la zona en estudio se encuentra conformada por tres estaciones limnigráficas, cada una sobre los principales ríos que conforman la cuenca en estudio. Estas estaciones registran datos de nivel que posteriormente son ajustados mediante su curva de gastos para obtener los valores de caudal. En la Figura 41 se presenta la ubicación de las estaciones ellas son la estación El Jardín sobre el río Cañavalejo, la estación Calle Quinta sobre el río Meléndez y la estación Paso Ancho sobre el río Lili.

La única estación que se encuentra suspendida es la de Calle Quinta sobre el río Meléndez, sin embargo, la longitud de sus registros cumple con el tamaño mínimo de series temporales que es factible analizar (15 años) según los términos de referencia. Las estaciones son pertenecientes y administradas por la CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca).

Figura 41. Estaciones hidrológicas



3.3.6.2 Análisis de la calidad de la información

El análisis exploratorio a partir de las series históricas de caudal, permitieron evidenciar la presencia de caudales extraordinarios frente a los registrados históricamente en la estación El Jardín hacia el año 2009-2010, identificado como punto de cambio en la media en el análisis estadístico, y en la estación Paso Ancho hacia el año 2010-2011, producto de La Niña acontecida en dicho período, siendo la situación de El Jardín la de mayor magnitud, sin embargo, al observar la serie a nivel diario, se observó que caudales altos y de magnitud similar a nivel diario se han presentado en los años de 1982 y 1988, e incluso mayores hacia el 2011, pero hacia el 2009 dichos caudales altos se presentaron en una temporada en que afectó la media mensual.

Los anteriores resultados no implican, desde el análisis realizado, que las series históricas en las estaciones de medición de caudal no puedan utilizarse para los objetivos de este estudio, lo que indican, es que parte de las variaciones identificadas, obedecen a la variabilidad propia del clima colombiano, producto en gran medida de la variabilidad del ENSO (especialmente su componente de baja frecuencia).

Así, los métodos que se usen para realizar inferencia estadística, en labores como la estimación de caudales máximos y mínimos en diferentes períodos de retorno, deberán utilizar métodos propios para el tratamiento de series no estacionarias, como fue efectivamente realizado en este trabajo

3.3.6.3 Inventario de la infraestructura que afecta la oferta hídrica superficial

El aprovechamiento del recurso hídrico superficial en la cuenca se realiza por los usuarios de manera legal e ilegal, en lo referente a tener o no una concesión de agua por parte de la autoridad ambiental competente.

Dado que el alcance del presente estudio no incluye un levantamiento de información en campo con el detalle que permita ubicar y evaluar los usuarios legales y no legales, y el tipo de obras de captación asociadas, se partió de la base de datos de concesiones proporcionada por CVC y DAGMA, para estimar en qué áreas de la zona en estudio se tienen concesiones, su magnitud y tipo de uso asociado, siendo los principales limitantes de esta información, el que no se hace mención al tipo de obra con la cual se capta (ni sus dimensiones particulares), y en el caso de la base de datos de CVC, no se tienen las coordenadas de las captaciones, solo la fuente a la cual se encuentran asociadas las mismas. De las 144 concesiones reportadas por la CVC, solo en 7 se tuvo las coordenadas de las captaciones.

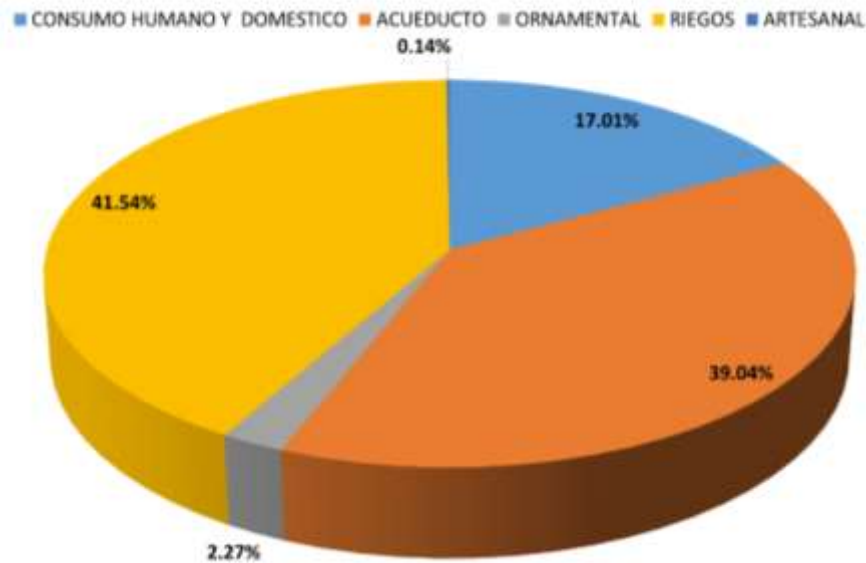
Como principio básico se consideró que cada concesión posee una obra de captación (que por lo mencionado anteriormente no podemos precisar en su tipo), que según su ubicación al interior de la red hídrica respecto a otras concesiones, afecta la oferta hacia aguas abajo.

Dentro de la información secundaria revisada no se encontró en la cuenca en ordenación, y a la escala cartográfica del estudio, que existan elementos como lagos, lagunas o embalses, que tengan la capacidad de modificar o regular la oferta hídrica superficial. Un caso particular se menciona en el apartado siguiente para el río Lili, pues existen dos derivaciones desde el río Pance (derivaciones 4 y 5) que aportan caudal para suplir demanda al interior de la zona en estudio, hacia la zona baja de la misma (área entre los ríos Pance y Lili).

De acuerdo con las concesiones de agua otorgadas por la CVC y el DAGMA el mayor porcentaje de uso del agua en la cuenca es para riego, aclarando que una sola concesión de agua de 297 lps asignada por la CVC a Meléndez S.A. cubre casi la totalidad de ese porcentaje. Le sigue lo otorgado para acueductos y en un menor porcentaje concesiones menores para consumo humano y doméstico (

Gráfica 1)

Gráfica 1. Porcentaje de usos del agua en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo



Río Lili

En la cuenca del río Lili se tiene un total 47 concesiones que representan un total de 338.27 lps, de las cuales 39 corresponden a consumo humano y doméstico (19.36 lps), 1 concesión para consumo doméstico y riego (0.11 lps) y 7 concesiones para riego (318.91 lps). En la Tabla 15 se presenta información de las concesiones otorgadas por la CVC por fuente hídrica y agrupadas en consumo humano y doméstico y uso agrícola de acuerdo con el decreto 3930 de 2010.

Dentro de las concesiones otorgadas en la cuenca del río Lili se destaca el caudal otorgado para la captación de agua en la bocatoma La Buitrera con 10 lps y 297 lps asignada por la CVC a Meléndez S.A para riego. De igual manera en la parte baja de la cuenca en la zona Urbana DAGMA (

Tabla 15) ha otorgado concesiones particulares a colegios y conjuntos residenciales sobre las acequias denominadas derivaciones 4 y 5 del Rio Pance y que desembocan al Lili.

Tabla 15. Concesiones otorgadas CVC en la cuenca del rio Lili

FUENTE HÍDRICA	NÚMERO DE CONCESIONES	TOTAL CONCESIONES (lps)	CONSUMO HUMANO Y DOMÉSTICO (lps)	AGRÍCOLA (lps)
Quebrada Charco Azul	2	0.600	0.2	0.4
Quebrada El Palmar	1	5.000	5	0.00
Quebrada Hoyo Frio	16	2.440	1.640	0.8
Quebrada SN La Buitrera	4	0.520	0.320	0.2
Quebrada La Milagrosa	2	0.360	0.360	0.00
Quebrada Patio Bonito	2	0.340	0.340	0.00
Quebrada Sachacoco	1	0.100	0.100	0.00
Quebrada SN	1	0.400	0.400	0.00
Quebrada SN4279	2	0.280	0.280	0.00
Quebrada Tres erres	1	0.020	0.020	0.00
La Juana	1	0.02	0.02	0.00
Directos Lili	14	328.190	10.680	317.51
TOTAL	47	338.27	19.36	318.91

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

Río Meléndez

En la cuenca del río Meléndez se tiene un total 57 concesiones que representan un total de 421.76 lps, de las cuales 46 corresponden a consumo humano y doméstico (93.32 lps), 3 concesiones para riego (2.03 lps), 1 concesión clasificada como artesanal (0.5 lps), 1 concesión clasificada como ornamental (18 lps) y 6 concesiones para acueductos (307.91 lps). En la Tabla 16 se presenta información de las concesiones otorgadas por la CVC por fuente hídrica y agrupadas en consumo humano y doméstico y uso agrícola de acuerdo con el decreto 3930 de 2010. Sobre el río Meléndez se destacan las concesiones de agua otorgadas para las bocatomas La Buitrera y La Reforma con caudales otorgados de 1.87 y 300.0 lps respectivamente.

De acuerdo con información de EMCALI la planta de tratamiento de La Reforma ubicada en el corregimiento de Villa Carmelo tiene una capacidad máxima de 1000 lps y atiende a 120.000 usuarios localizados en la zona tanto urbana como rural de Santiago de Cali. Aunque posee una capacidad de 1000 lps, se tienen reducida su captación a 300 lps, por los inconvenientes en la oferta del río Meléndez a la altura de la bocatoma para funcionar a su capacidad de diseño.

El acueducto de La Buitrera es administrado por ACUABUITRERA CALI E.S.P. y cuenta al año 2012 con 1587 suscriptores en sectores residenciales, comerciales, oficiales y educativos.

Tabla 16. Concesiones otorgadas CVC en la cuenca del río Meléndez

FUENTE HÍDRICA	NÚMERO DE CONCESIONES	TOTAL CONCESIONES (lps)	CONSUMO HUMANO Y DOMÉSTICO (lps)	AGRÍCOLA (lps)
Quebrada Dos Quebradas	1	2.400	2.40	0.00
Quebrada El Cabuyo	1	2.600	2.60	0.00
Quebrada El Carmen	1	6.660	6.66	0.00

FUENTE HÍDRICA	NÚMERO DE CONCESIONES	TOTAL CONCESIONES (lps)	CONSUMO HUMANO Y DOMÉSTICO (lps)	AGRÍCOLA (lps)
Quebrada El Cascarillal	1	6.000	6.00	0.00
Quebrada El Cascarillo	2	0.930	0.93	0.00
Quebrada El Encuentro	1	0.030	0.03	0.00
Quebrada El Miedo	1	0.050	0.05	0.00
Quebrada El Minuto	2	0.300	0.30	0.00
Quebrada El Moral	4	0.290	0.29	0.00
Quebrada La Choclona	1	0.100	0.10	0.00
Quebrada La Chorrera	4	1.920	1.92	0.00
Quebrada La Cristalina 1 - Meléndez	6	2.840	2.84	0.00
Quebrada La Luisa - Meléndez	2	2.400	2.40	0.00
Quebrada La Pila	2	1.300	1.30	0.00
Quebrada La Rochela	1	0.350	0.35	0.00
Quebrada Mateguadua	2	3.000	2.00	1.00
Quebrada Nacadero	1	0.220	0.22	0.00
Quebrada Rosana	1	0.020	0.02	0.00
Quebrada SN4335	1	0.020	0.02	0.00
Quebrada SN4591	1	0.020	0.02	0.00
Quebrada SN4592	1	0.020	0.02	0.00
Quebrada SN4629	1	0.020	0.02	0.00
Quebrada SN4636	1	0.020	0.02	0.00
Quebrada SN5043	1	0.920	0.92	0.00
Quebrada La Olga	2	3.12	3.12	0.00
Quebrada SN4639	1	0.33	0.33	0.00
El vertedero	1	0.10	0.10	0.00
La reforma	1	0.50	0.50	0.00
Directos Meléndez	12	385.28	366.25	19.03
TOTAL	57	421.76	401.73	20.03

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

Río Cañaveralejo

En la cuenca del río Cañaveralejo se tiene un total 42 concesiones que representan un total de 31.37 lps, de las cuales 35 corresponden a consumo humano y doméstico (22.7 lps), 1 concesión para consumo doméstico y riego (0.25 lps), 4 concesiones para riego (7.82 lps) y 2 concesiones clasificadas por la CVC como de uso artesanal (0.6 lps). En estas concesiones se destacan por la magnitud de su caudal, las correspondientes a la bocatoma Andes Bajo con un caudal concesionado de 1.05 lps ubicada en la subcuenca de la quebrada Filadelfia y el otorgado para riego a la Sociedad La Perojosa S.A. con una concesión de 3.36 lps en la quebrada La Carolina. En la

Tabla 17 se presenta información de las concesiones otorgadas por la CVC por fuente hídrica y agrupadas en consumo humano y doméstico y uso agrícola de acuerdo con el decreto 3930 de 2010.

Tabla 17. Concesiones otorgadas CVC en la cuenca del río Cañaveralejo

FUENTE HÍDRICA	NÚMERO DE CONCESIONES	TOTAL CONCESIONES (lps)	CONSUMO HUMANO Y DOMÉSTICO (lps)	AGRÍCOLA (lps)
Quebrada Cañada Aguarruz	1	0.100	0.10	0.00
Quebrada El Venteo	1	0.360	0.36	0.00
Quebrada Filadelfia	3	1.490	1.49	0.00
Quebrada La Carolina	14	15.180	11.82	3.36
Quebrada La Regina	1	0.030	0.03	0.00
Quebrada Las Brisas	9	9.020	4.56	4.46
Quebrada Las Pilas	1	0.250	0.25	0.00
Quebrada Los Mangos	2	0.120	0.12	0.00
Quebrada_Monaco	5	0.150	0.15	0.00
Directos Cañaveralejo	5	4.670	4.67	0.00

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

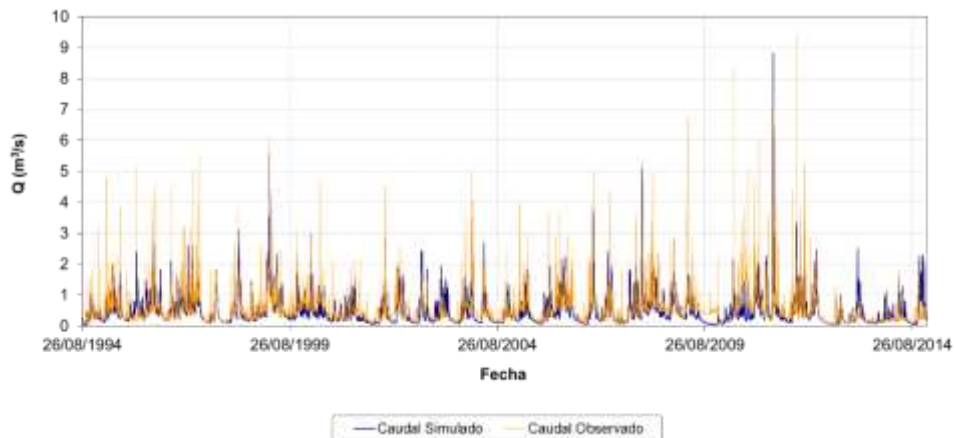
3.3.6.4 Caudales medios diarios

Para cada una de las cuencas de los tres ríos principales se realizó una calibración de los parámetros hidráulicos del modelo, con los que posteriormente se completó las series de caudales registradas en las estaciones.

Río Lili

En el caso de la estación Pasoancho (cuenca del río Lili), se emplearon los registros de las estaciones de medición de la precipitación de La Fonda y Universidad del Valle, pues sus registros acogían la totalidad de la serie de caudales de Pasoancho, y tenían injerencia en la cuenca modelada. Los datos de precipitación de las dos estaciones fueron ponderados de tal forma que se ingresara al modelo la precipitación media anual estimada para la cuenca definida al sitio de control estudiado, siendo dicho valor de 1865.59 mm/año.

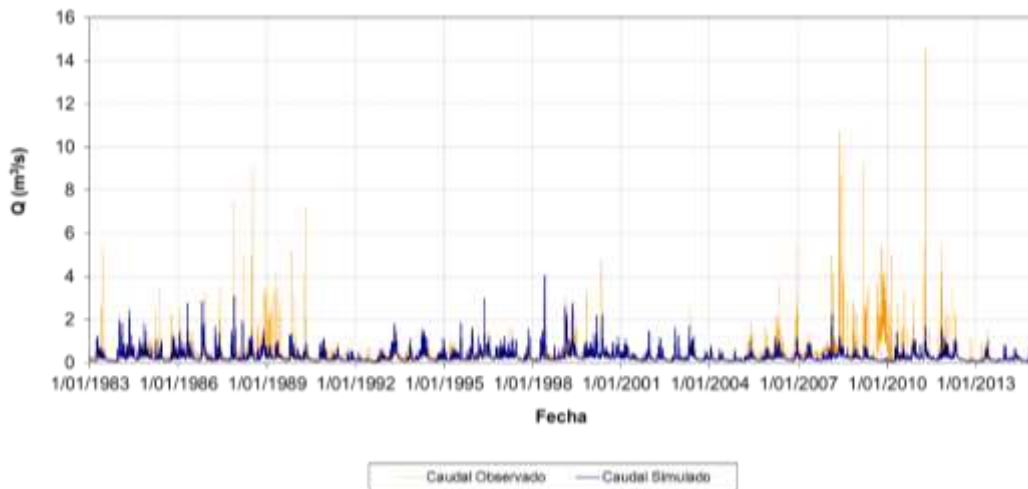
Gráfica 2. Serie de caudales observados y simulados río Lili Estación Paso Ancho (26/Ago/1994 – 31/Dic/2014)



Río Cañaveralejo

En la estación El Jardín (río Cañaveralejo), el campo de lluvia diario para el modelo se construyó utilizando los registros de las estaciones Cañaveralejo, Los Cristales, Edificio CVC y Yanaconas, ponderadas para ingresar al modelo una precipitación media anual de 1681.93 mm/año.

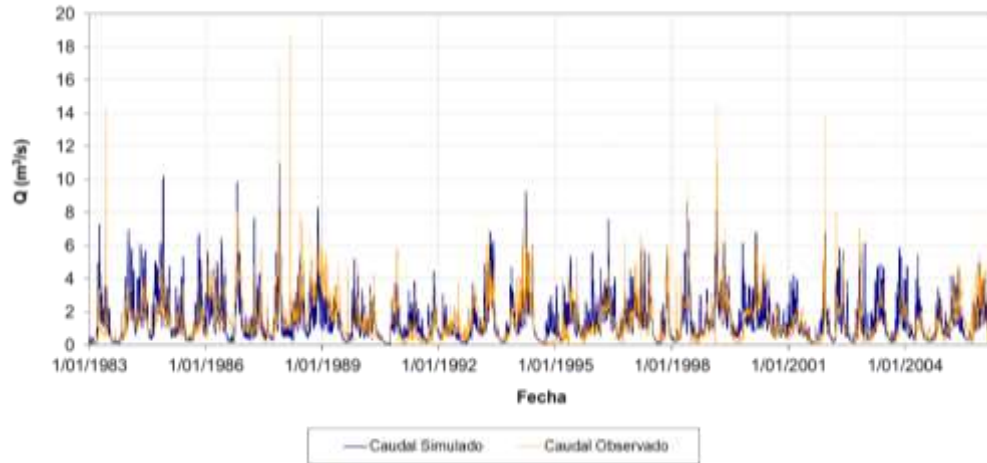
Gráfica 3. Serie de caudales observados y simulados Río Cañaveralejo _ Estación El Jardín (01/enero/1983 – 31/dic/2014)



Río Meléndez

Finalmente, en la estación Calle Quinta (río Meléndez) se emplearon los registros de las estaciones La Fonda, Alto Iglesias, Las Brisas, Edificio CVC y Universidad del Valle, ponderadas para ingresar un campo de lluvia medio diario que en un promedio anual multianual ingresara al modelo una precipitación de 2178.57 mm/año.

Gráfica 4. Serie de caudales observados y simulados Río Meléndez _ Calle 5 (01/enero/1983 – 08/mayo/2006)

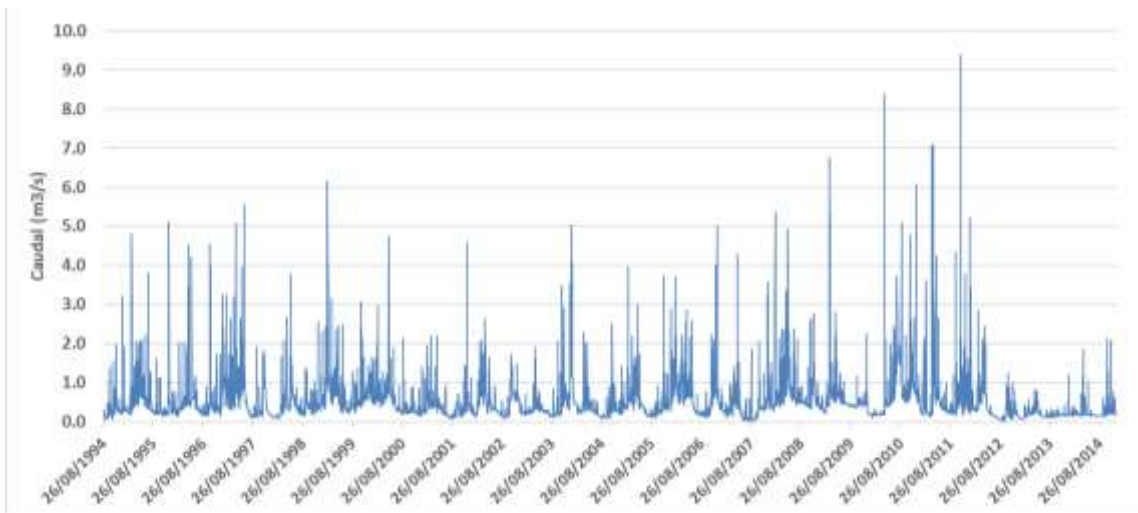


3.3.6.5 Variación temporal de los caudales medios

Subcuenca del río Lili – Estación Paso Ancho

La estación Paso ancho ubicada sobre el río Lili posee registros de información de caudales desde el año 1994. En la Gráfica 5 se presenta el registro de caudales del río Lili, con la serie completa a partir del uso del modelo de tanques, donde se puede observar que el mayor valor de caudal registrado fue en el mes de noviembre del año 2011 con un valor de 9.38 m³/s.

Gráfica 5. Serie de caudales medios diarios (m³/s) río Lili Estación Paso_Ancho (26/Ago/1994 – 31/Dic/2014)

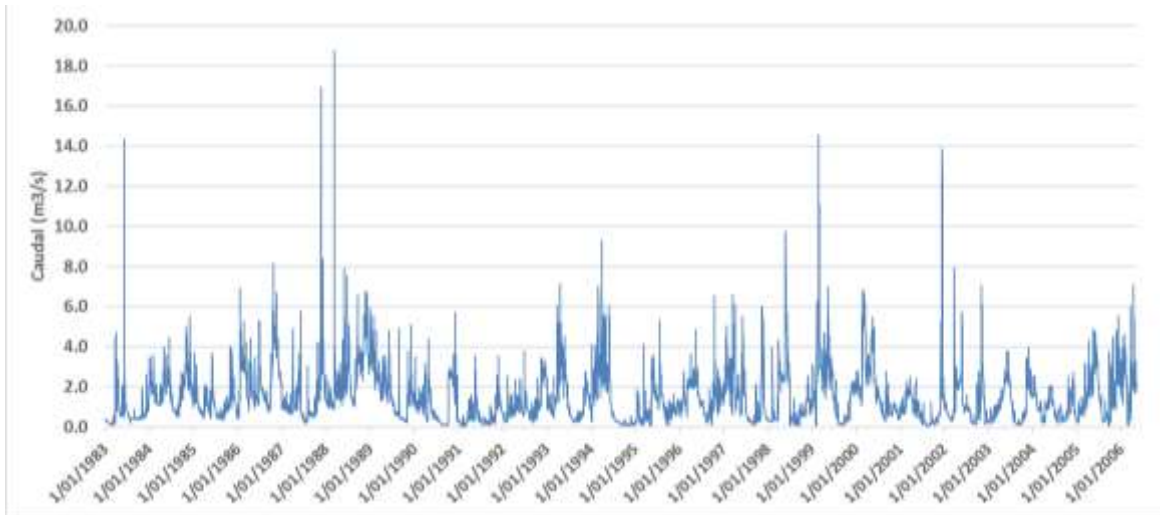


Subcuenca del río Meléndez – Estación Calle Quinta

La estación Calle Quinta ubicada sobre el río Meléndez posee registros de información de caudales desde el año 1982, pero fue suspendida en el año 2006. En la Gráfica 6 se

presenta el registro de caudales del Río Meléndez, donde se puede observar que el mayor valor de caudal registrado fue en el mes de marzo del año 1988 con un valor de 18.75 m³/s.

Gráfica 6. Serie de caudales medios diarios (m³/s) río Meléndez Estación Calle 5 (01/enero/1983 – 08/mayo/2006)

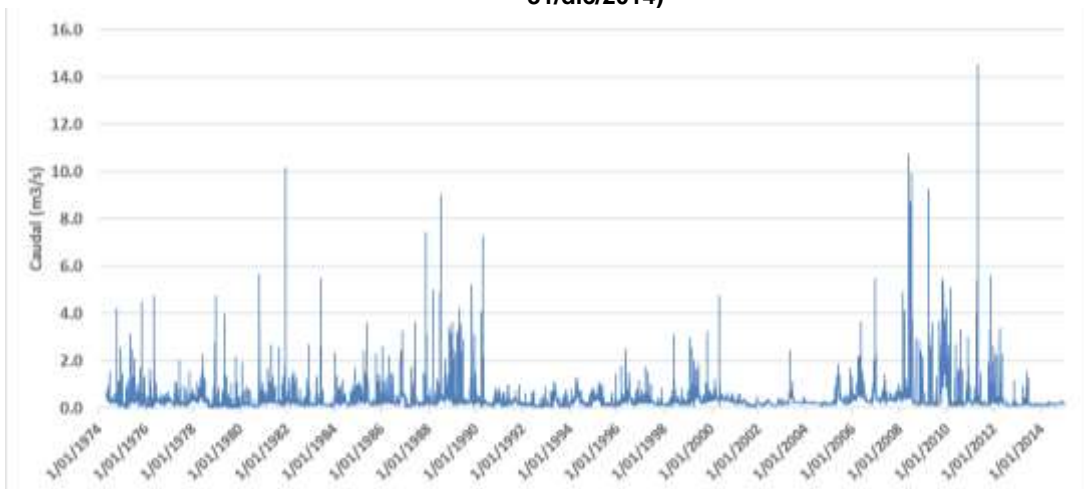


Subcuenca del río Cañaveralejo – Estación El Jardín

La estación El Jardín ubicada sobre el río Cañaveralejo posee registros de información de caudales desde el año 1974. Mediante un análisis de los registros de la estación de caudales diarios, se presenta en la Gráfica 6 , los valores de los caudales medio mensuales para el periodo comprendido entre 1974-2014. En la

Gráfica 7 se presenta el registro de caudales del Río Cañaveralejo, donde se puede observar que el mayor valor de caudal registrado fue en el mes de marzo del año 1988 con un valor de 18.75 m³/s.

Gráfica 7. Serie de caudales medios diarios (m³/s) río Cañaveralejo Estación El Jardín (01/enero/1974 – 31/dic/2014)



3.3.6.6 Caudales máximos instantáneos modelación lluvia-escorrentía zona urbana

A partir del mapa actualizado por este estudio de las coberturas del suelo, se estimaron los números de curva según método del SCS, el coeficiente de impermeabilidad según EPM (2009) y el coeficiente de rugosidad de manning para escurrimiento en superficies según EPA (2015).

La subcuenca del río Lili se dividió en su zona aguas abajo de la estación hidrográfica Pasoancho (zona urbana) en tres microcuencas urbanas de análisis, denominadas según su sitio de confluencia al canal principal del río como Avenida Ciudad de Cali, Carrera 100 y Avenida Simón Bolívar.

Las cuencas urbanas se tomaron de las divisorias establecidas por EMCALI en su sistema de manejo de aguas pluviales asociadas a la red de ríos y canales de la ciudad de Santiago de Cali, las cuales en su geometría incluyen las particularidades de la red de tuberías del alcantarillado pluvial, colectores, y demás elementos de la misma que descargan a canales y ríos.

En la

Figura 43 se presenta la esquematización de la zona a modelar empleada en el SWMM. (Castrillón, 2014 y Jiménez, 2012; respectivamente), las calibraciones realizadas en dichos estudios fueron realizadas hasta las estaciones hidrográficas con registros en dichos ríos, lo que hace a los parámetros calibrados válidos en la zona rural de las subcuencas, no en las zonas urbanas, por eso se tomaron de forma precavida, los parámetros recomendados para medios urbanos por la literatura especializada (EPA, 2015).

Frente al tiempo de duración de las tormentas empleadas, se tomó como valor referente el tiempo de concentración estimado para la subcuenca definida hasta las estaciones hidrográficas de cada una de las tres subcuencas estudiadas, y no el tiempo de concentración que se estimó de forma específica para cada subcuenca, la razón, los tiempos de concentración de las tres subcuencas se encontró corresponden en magnitud a la duración de las mayores tormentas que se han registrado en las estaciones pluviográficas estudiadas, además, se estimó como escenario base que un mismo evento de tormenta por el tamaño de las subcuencas, puede abarcar en su totalidad el área de las mismas, y finalmente, ya que el modelo lluvia-escorrentía en su zona urbana tiene como frontera aguas arriba la creciente para cada período de retorno evaluada en la ubicación de la estación hidrográfica en cada uno de los ríos, el tiempo al pico de dichas crecientes se relaciona directamente con el tiempo de concentración estimado de la cuenca, en esta aplicación, como los caudales máximos en las estaciones Pasoancho, Calle Quinta y El Jardín, fueron estimados mediante análisis estadístico, para su uso en el modelo SWMM se construyeron para cada período de retorno, hidrógrafas de creciente triangulares, con tiempo al pico igual al tiempo de concentración de las subcuencas al sitio de las estaciones hidrográficas, y tiempo base igual a dos veces el tiempo de concentración, y caudal pico igual al estimado estadísticamente.

El cauce principal de los ríos estudiados en su paso por la zona urbana de Santiago de Cali, se representaron entre los nodos estimados en cada caso, empleando secciones

características sacadas de los levantamientos topográficos precedentes sobre dichos canales, al igual que a la pendiente media de los tramos de canal.

En la

Tabla 18 se presenta el resumen, para cada período de retorno estudiado, de los caudales estimados en cada área de drenaje empleada, y los valores en los nodos del modelo correspondientes al tránsito hidrológico realizado.

Figura 42. Cuencas urbanas de análisis río Lili

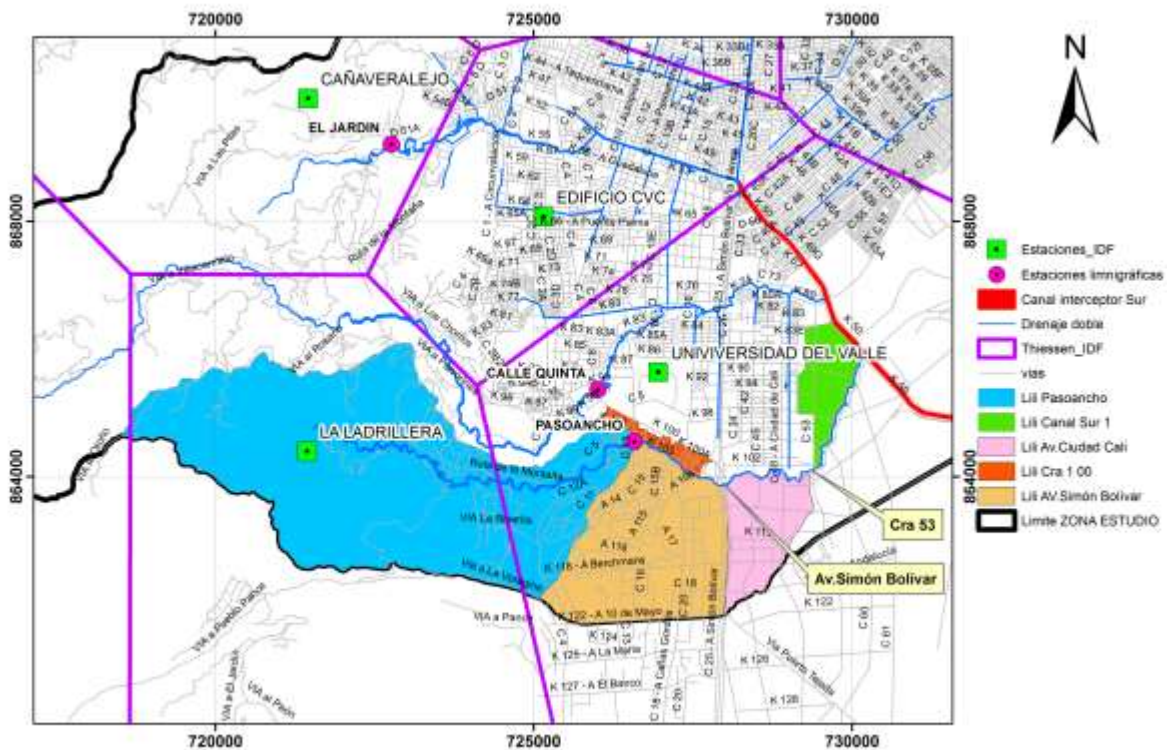


Figura 43. Esquema modelo SWMM zona urbana río Lili

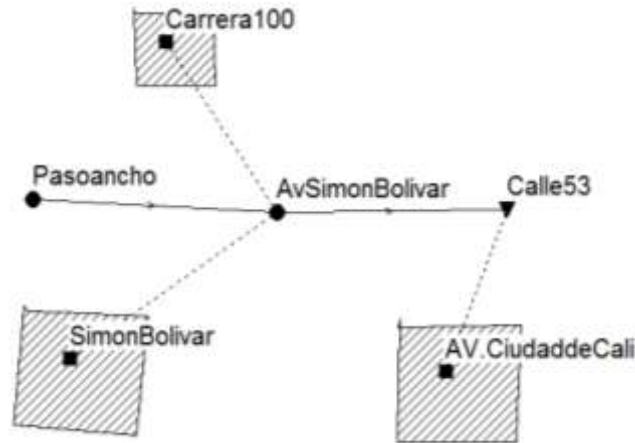


Tabla 18. Resumen resultados caudales máximos (m³/s) microcuencas urbanas río Lili, por área de drenaje y en los nodos del modelo

MICROCUECNA	PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)									
	2	5	10	15	20	25	30	50	100	500
Simón Bolívar	26.95	32.61	37.62	40.91	43.41	45.42	47.18	52.32	60.12	82.53
Carrera 100	2.8	3.3	3.72	3.99	4.2	4.34	4.51	4.93	5.55	7.29
AV. Ciudad de Cali	6.74	8.62	10.29	11.37	12.2	12.86	13.44	15.13	17.81	25.71
NODO	PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)									
	2	5	10	15	20	25	30	50	100	500
Pasoancho	37.31	63.64	88.38	106.21	120.63	132.97	143.87	178.93	239.37	464.68
Av. Simón Bolívar	50.65	73.85	103.14	121.94	124.05	150.59	162.14	198.53	260.83	456.88
Calle 53	54.39	78.08	81.41	82.49	83.32	83.98	84.56	86.25	88.93	96.83

Finalmente, en el río Cañaveralejo se utilizaron 14 microcuencas urbanas (Figura 44), en este caso se incluyó la cuenca afluente del canal Ferrocarril, que, aunque no pertenece a la cuenca del río Cañaveralejo, confluye al canal interceptor sur en el mismo sitio que lo hace el río Cañaveralejo, luego se asumió que las tormentas que pudiesen afectar al cuenca del Cañaveralejo, lo harán igualmente con el área que drena al canal Ferrocarril.

En la

Figura 45 se presenta el esquema que para la zona urbana del río Cañaveralejo se empleó en el modelo SWMM. En este caso se tuvo un elemento particular representado en el embalse de Cañaveralejo, ubicado aguas arriba de la confluencia de la quebrada Aguarruz al río, y cuya finalidad es precisamente el control de picos de creciente, por eso su importancia dentro del modelo implementado. La información base para representar el embalse (cotas, curvas de nivel, extensión, forma y cotas de la estructura de control a la salida), se tomaron del estudio “DISEÑO ARQUITECTÓNICO, PAISAJÍSTICO Y DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DE CORREDORES AMBIENTALES PARA LOS RÍOS MELÉNDEZ Y CAÑAVERALEJO EN SANTIAGO DE CALI” (CVC, 2015), y de los planos del estudio de recuperación del volumen útil del embalse Cañaveralejo (Consortio recuperación Cañaveralejo, 2013).

Figura 44. Cuencas urbanas de análisis río Cañaveralejo

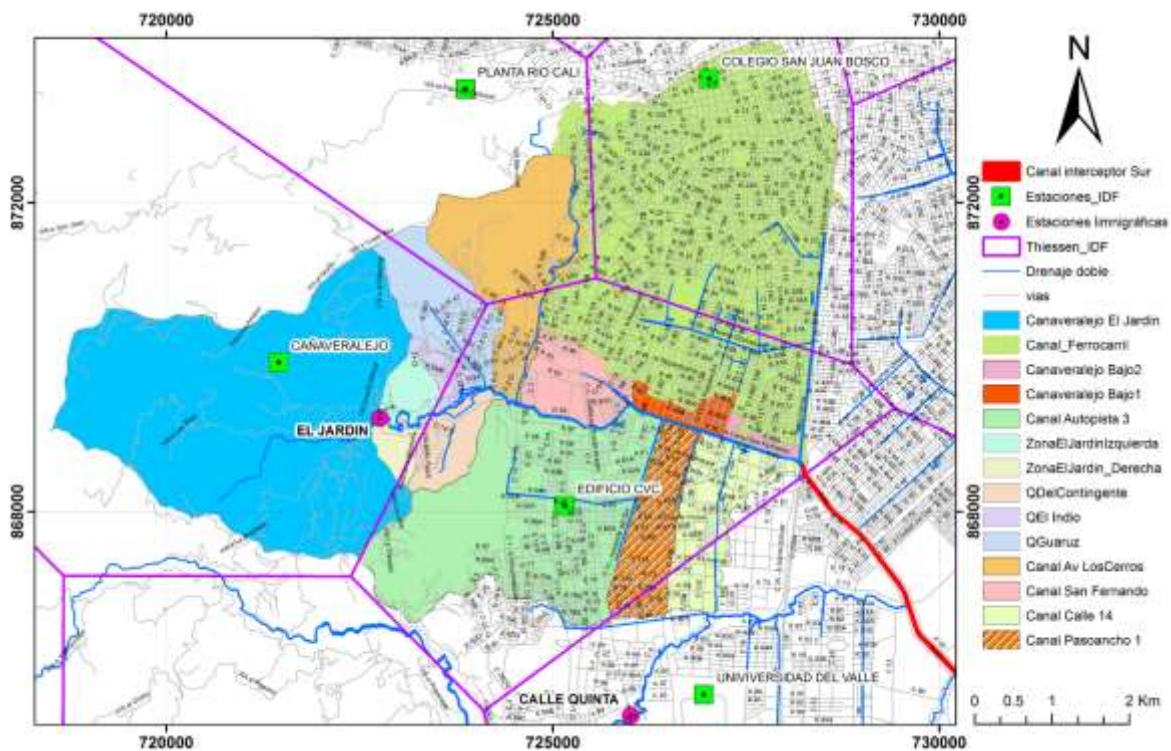


Figura 45. Esquema modelo SWMM zona urbana río Cañaveralejo

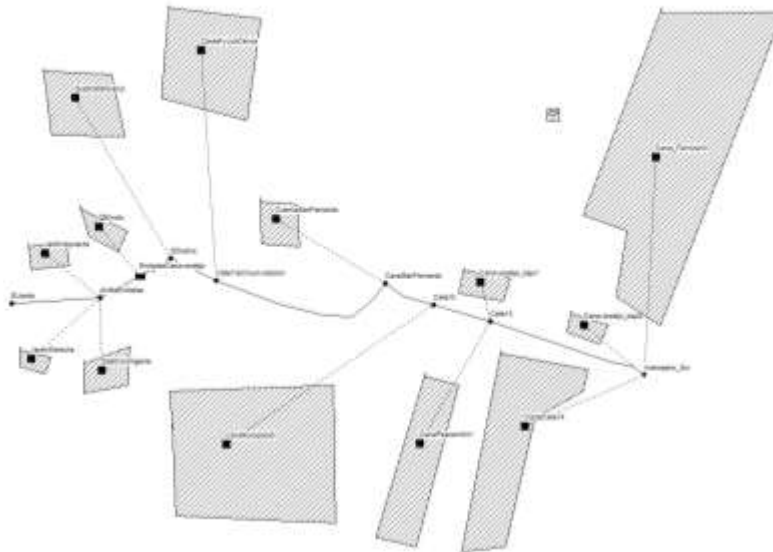


Tabla 19. Resumen resultados caudales máximos (m³/s) microcuencas urbanas río Cañaveralejo, por área de drenaje y en los nodos del modelo

SUBCUENCA	PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)									
	2	5	10	15	20	25	30	50	100	500
Canaveralejo_bajo2	1.96	2.11	2.23	2.3	2.35	2.39	2.43	2.52	2.67	3.02
Canaveralejo_bajo1	6.02	6.47	6.84	7.06	7.21	7.34	7.45	7.74	8.17	9.24
Cuenca San Fernando	2.19	2.38	2.53	2.62	2.68	2.73	2.78	2.89	3.07	3.49

SUBCUENCA	PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)									
	2	5	10	15	20	25	30	50	100	500
Canal Av. Los Cerros	24.45	34.91	40.15	43.56	46.16	48.27	50.05	55.39	63.49	86.63
Quebrada Aguarruz	16.1	22.82	26.11	28.23	29.84	31.13	32.23	35.47	40.33	53.89
Q El Indio	4.9	6.46	7.26	7.77	8.15	8.46	8.71	9.46	10.56	13.57
Jardín Izquierda	5.38	6.67	7.97	8.8	9.42	9.92	10.34	11.59	13.41	18.41
Jardín Derecha	4.33	5.47	6.47	7.11	7.59	7.98	8.31	9.29	10.74	14.75
Q del Contingente	6.29	7.12	7.84	8.27	8.58	8.84	9.05	9.64	10.48	12.61
Canal Autopista 3	68.86	75.79	7.84	84.9	87.34	89.34	91.01	95.72	102.41	119.4
Canal Pasoancho 1	13.34	14.54	15.51	16.1	16.51	16.85	17.14	18	114.44	22.63
Canal Calle 14	24.64	26.51	28.02	28.93	29.59	30.09	30.55	31.76	33.55	37.99
Canal_Ferrocarril	73.1	90.65	112.71	128.06	140.34	150.51	159.44	187.42	233.37	386.32

NODO	PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)									
	2	5	10	15	20	25	30	50	100	500
El Jardín	24.14	38.65	38.65	59.13	65.41	70.6	75.06	88.75	116.31	179.5
Arriba Embalse	31.04	50.13	46.46	67.33	78.26	84.98	90.63	90.61	193.55	154.58
Embalse Cañaveralejo	34.06	47.65	50.07	68.73	73.71	78.98	117.27	92.48	164.78	210.69
Q Aguarruz	26.8	34.6	37.9	41.19	43.26	44.91	46.29	50.33	56.47	72.61
Calle 1ra Circunvalación	50.01	68.33	77.35	84.17	88.82	92.57	95.73	105.09	119.6	158.56
Canal San Fernando	51.44	69.66	78.17	84.67	89.02	92.53	95.45	104.68	133.12	158.69
Calle 10	116.85	142.71	157.42	167.74	174.74	180.45	185.29	198.93	221.33	268.83
Calle 13	133.35	161.17	177.23	188.29	195.87	202.02	207.23	222.06	247.59	299.23
Interceptor_Sur	225.12	270.96	309.25	335.83	355.82	372.22	386.62	431.29	486.18	642.12

El embalse Cañaveralejo mostró tener un papel preponderante en el control de inundaciones producto de los caudales de creciente de la parte alta de la cuenca, evidenciado esto por ejemplo, para el caudal de creciente con 100 años de período de retorno, en que al embalse entran aproximadamente en el pico de creciente 105.02 m³/s, que al laminarse (considerando un embalse vacío bajo la hipótesis que al ser creciente rápidas, el embalse no estaría lleno al presentarse la tormenta de 100 años de período de retorno), y posterior al laminado de la creciente en el embalse, a la confluencia de la Aguarruz llegan 19.82 m³/s desde el mismo, mostrando una disipación del 81% del pico de ingreso.

Otro elemento importante es la magnitud de la área aferente al canal Ferrocarril con 1395.62 Ha, frente al cuenca aferente de la parte alta del río Cañaveralejo, que posee aproximadamente 1147 Ha, y que la cobertura predominante en Ferrocarril es el tejido urbano continuo (CN_{III} 94, alto potencial de escorrentía y baja infiltración), mientras que en la zona alta de Cañaveralejo se puede tener un CN_{III} del orden de 77 a 80, más asociado a la presencia de vegetación propia de un área rural. Lo anterior marca un punto importante en cuanto a la magnitud de caudales estimada, por eso los elevados valores calculados para el área aferente a Ferrocarril considerada esta como un todo, frente a lo estimado para Cañaveralejo (116.31 m³/s a la altura de la estación El Jardín para el período de retorno de 100 años, frente a 233.37 m³/s del canal Ferrocarril para igual período de retorno).

3.3.6.7 Caudales mínimos

Empleando la metodología ya mencionada para el análisis no estacionario de eventos extremos en el caso de la construcción de las curvas IDF y de los caudales máximos instantáneos, se estimaron los caudales mínimos para diferentes períodos de retorno (

Tabla 20), empleando el índice ONI para introducir la variabilidad a la función de localización de la función GEV. Dado que los caudales fueron estimados para sus diferentes períodos de retorno a partir de la serie del ONI con 66 años de longitud (1950 a 2015), se obtuvieron series de tiempo de 66 datos de caudales para cada período de retorno, los presentados en la tabla como resultados finales, corresponden a los valores mínimos de esas series para cada período de retorno, estas series se pueden consultar en el Anexo 10 a este documento (debe aclararse que en el anexo las series los caudales tienen valores negativos, pues el programa empleado realiza el análisis de mínimos a partir de valores negativos de los caudales mínimos, mientras que para los caudales máximos usa valores positivos).

Tabla 20. Caudales mínimos análisis no estacionario (m³/s)

PERÍODO RETORNO (AÑOS)	PASOANCHO (LILI)	CALLE QUINTA (MELÉNDEZ)	EL JARDÍN (CAÑAVERALEJO)
2	0.1752	0.1911	0.1092
5	0.1268	0.1259	0.0819
10	0.1024	0.1105	0.0715
15	0.0908	0.1060	0.0673
20	0.0835	0.1038	0.0649
25	0.0783	0.1026	0.0633
30	0.0744	0.1017	0.0622
50	0.0643	0.1002	0.0596
100	0.0530	0.0990	0.0571
500	0.0341	0.0982	0.0541

Figura 46. Cuencas urbanas de análisis río Meléndez

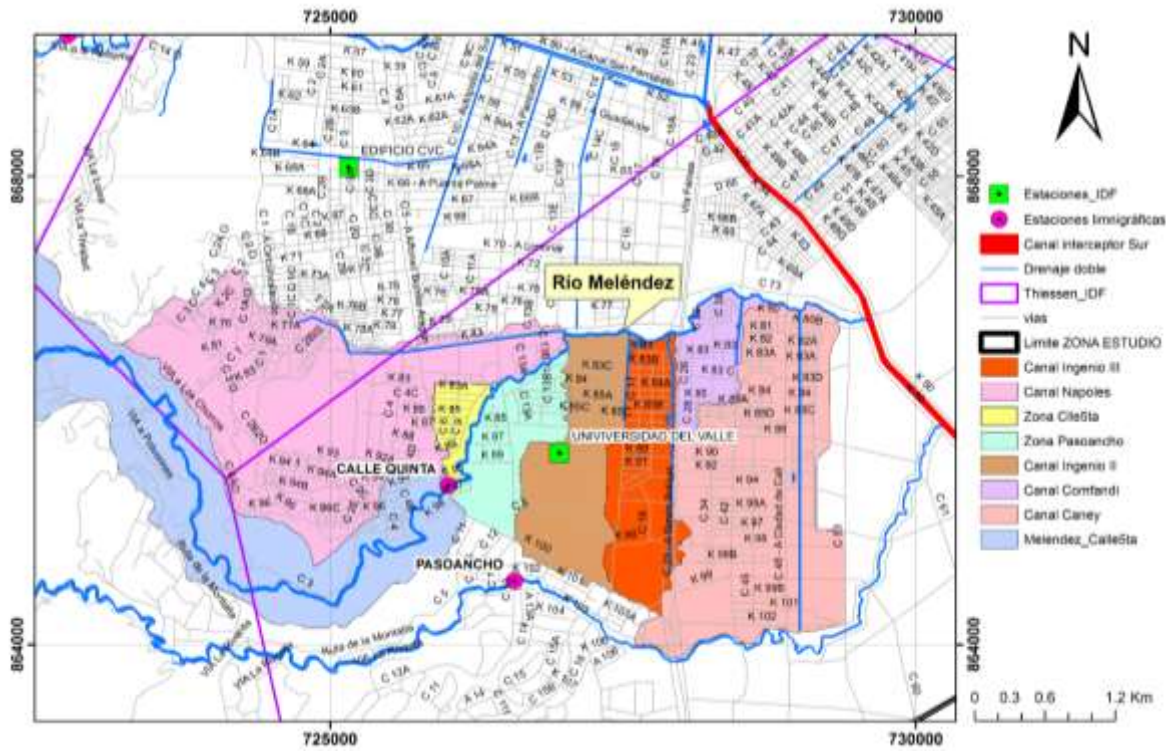


Figura 47. Esquema modelo SWMM zona urbana río Meléndez

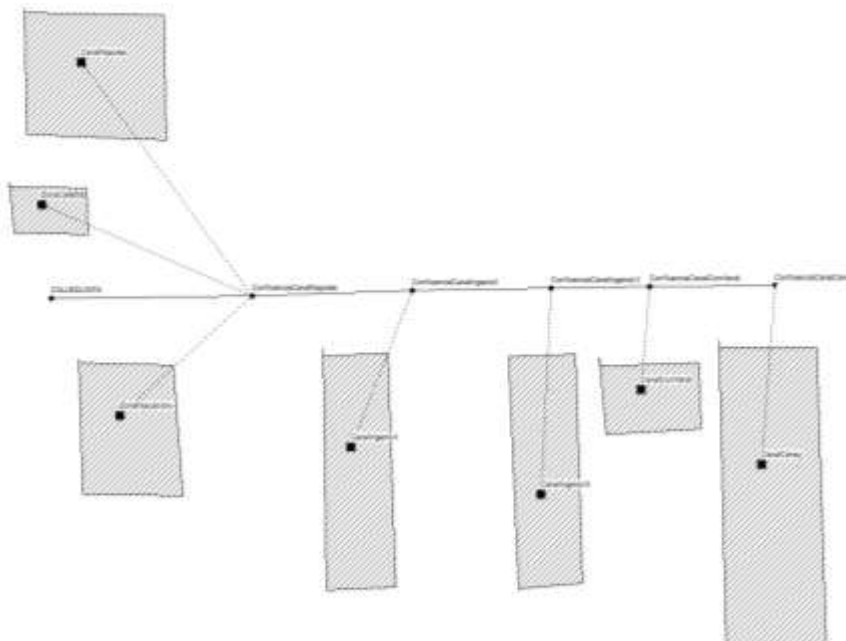


Tabla 21. Resumen resultados caudales máximos (m³/s) microcuencas urbanas río Meléndez, por área de drenaje y en los nodos del modelo

SUBCUENCA	PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)									
	2	5	10	15	20	25	30	50	100	500
Canal Nápoles	23.56	27.41	30.66	32.75	34.28	32.75	36.54	39.6	44.15	56.55
Zona Calle 5ta	1.6	1.87	2.1	2.24	2.35	2.44	2.51	2.73	3.06	3.97
Zona Pasoancho	4.4	5.24	5.96	6.42	6.75	7.03	7.25	7.94	8.94	11.71
Canal Ingenioll	6.67	7.88	8.94	9.61	10.11	10.51	10.85	11.92	13.51	17.95
Canal Ingeniolll	6.04	7.1	8.07	8.69	9.15	9.53	9.84	10.78	12.18	16.07
Canal Comfandi	2.96	3.5	3.97	4.26	4.48	4.66	4.8	5.24	5.89	7.69
Canal Caney	14.79	17.73	20.44	22.15	23.45	24.49	25.37	27.99	31.91	42.8

NODO	PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)									
	2	5	10	15	20	25	30	50	100	500
Confluencia Canal Nápoles	64.3	64.98	88.18	105.73	120.5	133.19	145.34	184.99	258.51	577.81
Confluencia Canal Ingenioll	66.76	69.55	91.31	109.07	123.98	136.8	149.13	189.41	263.49	584.74
Confluencia Canal Ingeniolll	70.26	76.36	93.9	111.85	126.91	139.98	152.53	193.11	267.85	410.94
Confluencia Canal Comfandi	72.86	79.6	95.05	113.09	128.21	141.28	153.98	194.66	270.01	415.15
Confluencia Canal Caney	87.58	97.34	115.08	127.12	139.48	150.54	163.42	204.28	281.29	451.39

3.3.6.8 Caudal ambiental

De acuerdo con el Decreto 3930 de 2010, se define como: “Volumen de agua necesario en términos de calidad, cantidad, duración y estacionalidad para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y para el desarrollo de las actividades socioeconómicas de los usuarios aguas abajo de la fuente de la cual dependen tales ecosistemas” (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010) (Citado por IDEAM 2015).

Para el cálculo del caudal ambiental se analizaron dos metodologías: la primera es la metodología utilizada por el IDEAM para el Estudio Nacional del Agua 2014, en donde a partir de las series de datos de caudal observados en el caso de las tres estaciones del área de estudio, y las construidas para cada subcuenca a partir del modelo de tanques explicado anteriormente, se construye la curva de duración de caudales diarios. Posteriormente con base en estas curvas se calcula el índice de regulación hídrica (IRH) y el caudal ambiental se obtiene a partir de dos condiciones: En cuencas con autorregulación alta y poca variabilidad de caudales diarios, con un IRH igual o superior a 0.70 se considera el caudal ambiental como el valor característico Q85 de la curva de duración (caudal igualado o superado el 85% del tiempo); este valor característico se aplica a estaciones con un IRH igual o superior a 0.70 (alta retención y regulación). El segundo caso corresponde a series con valores del IRH inferiores a 0.70, para las cuales se asigna el valor característico Q75 de la curva de duración de caudales medios diarios en la determinación del caudal ambiental. Para el caso de la cuenca del río Lili y Meléndez-Cañaveralejo el IRH estuvo por debajo de 0.70 para todas las cuencas, por lo que se asumió siempre el Q75 de la curva de duración de caudales.

La segunda metodología utilizada para el cálculo del caudal ambiental fue la establecida por el Ministerio de Ambiente en el decreto 155 de 2004 en donde se adopta como caudal

mínimo ecológico un valor aproximado del 25% del caudal medio mensual multianual más bajo de la corriente en estudio.

Tomando como ejemplo la quebrada Aguarruz el valor del IRH obtenido es de 0.54, por lo que se toma como caudal ambiental el valor del Q75 de la curva de duración Caudal que es de 0.01577 m³/s.

Caudal ambiental Metodología ENA: 0.01577 m³/s

Caudal ambiental Metodología decreto 155 de 2004: 0.004279 m³/s

Para el análisis de la oferta hídrica disponible en año medio en cada una de las cuencas abastecedoras, se selecciona finalmente como valor de referencia el más crítico, es decir el de mayor valor, en el caso de la quebrada Aguarruz se asume como caudal ambiental 0.01577 m³/s. Esto limita la Oferta Hídrica Disponible en cada una de las fuentes hídricas y permite conservar adecuadamente el recurso hídrico.

El caudal medio en año hidrológico normal de la quebrada Aguarruz es de 0.0368 m³/s. Tomando como ejemplo el caudal ambiental obtenido con la metodología del ENA, la proporción obtenida es de 0.428. Si esta proporción se multiplica por el caudal medio del año hidrológico seco que es de 0.0080 m³/s, el caudal ambiental para año hidrológico seco es de 0.00345 m³/s.

Teniendo en cuenta que para cada una de las fuentes hídricas abastecedoras se generó una serie de caudales sintéticos a nivel diario, es posible obtener caudales a nivel mensual multianual, tanto para las condiciones hidrológicas de año normal y año seco. A partir de lo anterior se toma en cuenta el factor reductor obtenido para calcular el caudal ambiental en año seco, descrito anteriormente, y se multiplican los caudales mensuales por ese factor, con eso se obtiene el caudal ambiental a nivel mensual y posteriormente con este se calcula la oferta hídrica disponible en cada una de las corrientes estudiadas.

3.3.6.9 Oferta hídrica

De acuerdo con el IDEAM la Oferta hídrica se divide en la oferta hídrica total superficial y la disponible. Cuando se habla de la primera se hace referencia al “volumen de agua que escurre por la superficie e integra los sistemas de drenaje superficial. Es el agua que fluye por la superficie del suelo que no se infiltra o se evapora y se concentra en los cauces de los ríos o en los cuerpos de agua lénticos”. Cuando se sustrae el caudal ambiental de la Oferta hídrica total, esta se convierte en la Oferta hídrica disponible.

Dicha oferta hídrica se establece para años con condiciones hidrológicas normales o medias, definido por el (IDEAM, 2010) por los caudales medios mensuales multianuales de la serie histórica de caudales medios (representados estos por el balance hídrico a largo plazo, cuyo desarrollo se expone en el capítulo de climatología del diagnóstico). Para el caso de condiciones hidrológicas de año seco, se tiene en cuenta son los caudales mínimos mensuales de las series de caudales medios, los cuales se identifican con el año típico seco mensuales.

Se evidencia que para todas las cuencas abastecedoras en condiciones de año medio se suple el caudal ambiental, por lo tanto, la oferta hídrica disponible es positiva. Para la cuenca en estudio, se tiene que en promedio el caudal ambiental equivale al 35% de la oferta hídrica total.

3.3.6.10 Demanda hídrica sectorial y total

La cuenca en estudio ha tenido una fuerte demanda hídrica por la expansión urbana en la zona rural en la parte baja de las cuencas de los ríos. Sin embargo, hacia la parte media y alta de la zona rural, en algunos casos se ha presentado disminución de la población por la migración hacia los cascos urbanos, pero el fenómeno contrario también se presenta el de que las personas han comprado terrenos como fincas vacacionales y han empezado a habitarlas los fines de semana. Esto incide en el análisis de la dinámica poblacional y la densidad de habitantes por km² en el área de influencia de la cuenca.

En las cuencas altas y medias de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, no se tiene certeza de cultivos agrícolas a gran escala, dados los usos limitados que determina la cercanía a las áreas protegidas y dado los suelos no propicios de esta zona de Ladera, los cuales son ácidos, frágiles y en terrenos pendientes, sin embargo, existen concesiones de agua otorgadas para riego. En la cuenca alta los cultivos de pinos y eucaliptos tienen efectos en la resequedad del suelo, en la biodiversidad y por ende en el agua.

Si bien la agricultura del café y ganadería vacuna es una práctica común en predios amplios de 15 o 20 ha en la zona más alta de Villacarmelo, El Minuto o El Rosario, estos no representan lo que realmente pudiera llamarse una agro-industria. En esta zona la agro-industria está representada por reforestaciones de pino, eucalipto, teka especialmente en predios de fincas de más de 20 ha, en terrenos públicos, baldíos, ejidos y terrenos de entidades y gremios económicos.

En la zona baja de la cuenca correspondiente al Canal Colector Sur se encuentran las últimas grandes haciendas de caña de azúcar en el corregimiento de Navarro y en El Hormiguero, este conjunto hace parte de la agroindustria cañera de esta zona del Valle del Cauca que comparten tanto Santiago de Cali como Palmira, Candelaria, Jamundí, La Pradera y otros municipios cercanos. Aquí se infiere que esta otorgada una concesión de agua de 297 lps para riego la cual será considerada en el estudio de demanda, porque la concesión para riego está en el cauce del río Lili.

Teniendo en cuenta lo anterior, no se tendrán en cuenta una demanda para procesos agroindustriales en la cuenca en su zona rural, por lo que se considerará para el análisis son las concesiones otorgadas para riego más las condiciones actuales de población en las veredas y la proyección de la población para el año 2020, tomando como base el estudio del Departamento Administrativo de Planeación municipal de Santiago de Cali "Proyecciones de población de Santiago de Cali por barrio, comuna y corregimiento 2006-2020 / DAP", se estableció la siguiente población en los corregimientos que tienen área de influencia sobre la cuenca y se estableció la densidad de población.

Tabla 22. Población zona rural de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo

CORREGIMIENTO	POBLACIÓN		ÁREA (km ²)	DENSIDAD (hab/km ²)	
	2015	2020		2015	2020
BUITRERA	6818	7896	30.333	225	261
VILLACARMELO	869	818	32.563	27	26
ANDES	4633	4830	68.173	68	71

Fuente. Valores de población obtenidos de Proyecciones de población de Santiago de Cali por barrio, comuna y corregimiento 2006-2020 / DAP.

La demanda para consumo humano y doméstico en el perímetro urbano del municipio de Santiago de Cali es atendida por EMCALI usando como principal fuente el río Cauca, seguida del río Cali y dentro de la cuenca en ordenación el río Meléndez a la altura de la captación de la planta de La Reforma. Se planteó como hipótesis que el área de la cuenca en ordenación que se encuentra por fuera del perímetro urbano es abastecida desde la red hídrica propia de la cuenca en ordenación en lo correspondiente al consumo humano y doméstico, y el área que se encuentra dentro del perímetro urbano se consideró abastecida por EMCALI desde sus diferentes fuentes, por lo que no se incluyó dentro de la demanda de consumo humano y doméstico en las subcuencas analizadas del Lili, Meléndez y Cañaveralejo hasta su desembocadura al canal interceptor sur, sin embargo, al considerar el caudal concesionado en La Reforma (300 lps), se estaría incluyendo esa demanda que EMCALI hace a la cuenca del Meléndez, teniendo en cuenta que la misma no se desarrolla bajo un esquema de posible incremento en la demanda por crecimiento de la población, dado que la concesión a La Reforma se acotó a 300 lps por insuficiencia de la fuente para conceder los 1000 lps que puede procesar la planta de potabilización.

Para los restantes usos como el agrícola, se consideró por la ausencia ya mencionada de coordenadas exactas de ubicación de las obras de captación, que la demanda respectiva se ubicaba en la cuenca del afluente donde se mencionó está dada la concesión.

La demanda para consumo humano y doméstico se estimó aproximando el consumo en cada unidad de análisis empleando como referencia un módulo de consumo de 140 L/hab/día estimado en la última actualización del año 2010 del Reglamento técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS (Titulo B) (Tabla B.2.3 Dotación por habitante según el nivel de complejidad del sistema). Se toma este valor considerando un nivel de complejidad del sistema Alto y la dotación para clima templado y frío, ya que la cuenca tiene una altura media sobre el nivel por encima de 1000msnm.

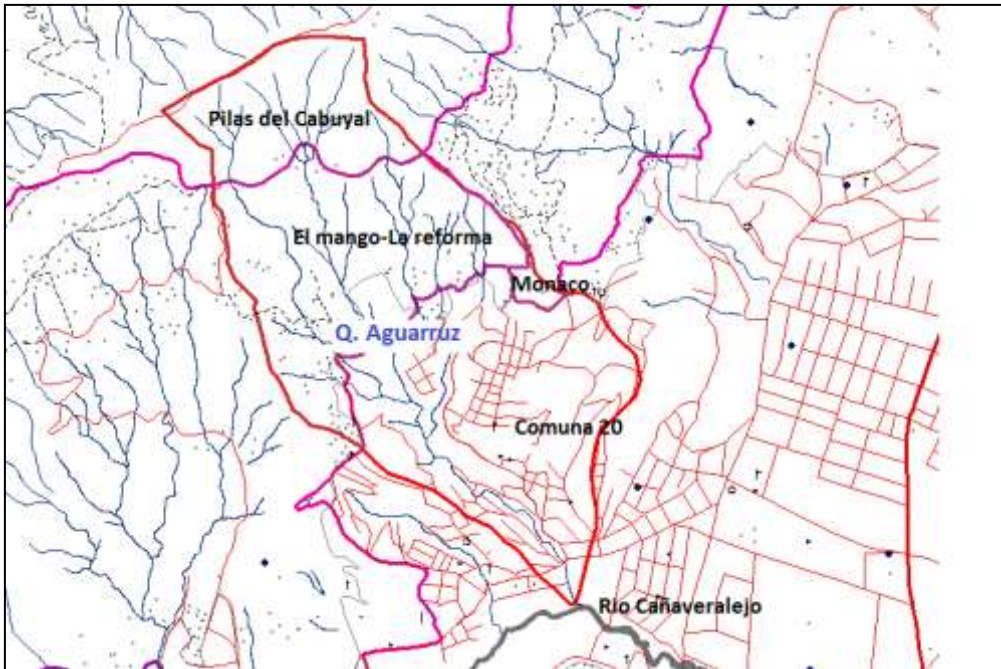
Para establecer la población por cuenca y así estimar la demanda para consumo humano y doméstico, se determinó el área de cada una de las cuencas analizadas, y se asocia con la densidad de población de cada corregimiento, presentadas en la Tabla 22, utilizando la densidad de población del año 2015.

Finalmente se comparó la demanda obtenida, con el valor de las concesiones que se tienen otorgadas en dicha unidad de análisis, y se optó por tomar la mayor entre ambas para representar el consumo humano y doméstico en la unidad de análisis.

Para explicar la metodología de estimación de la demanda se toma como ejemplo la quebrada Aguarruz que desemboca en el río Cañaveralejo. Como se presenta en la Figura

48, en el área de la zona rural de la cuenca se encuentran tres veredas Pilas del Cabuyal, El mango-La reforma y Mónaco, las cuales pertenecen al corregimiento de Los Andes. En la parte baja de la cuenca se encuentra la comuna 20, área de influencia hasta su confluencia al río Cañaveralejo.

Figura 48. Veredas y zona urbana de la cuenca quebrada Aguarruz (Río Cañaveralejo)



Para determinar la población y así estimar la demanda, se determinó el área de la cuenca que corresponde al corregimiento de los Andes, y se asocia con la densidad de población, para determinar que la población estimada en la cuenca de la quebrada Aguarruz para el año 2015 es de 64 habitantes.

Tomando como se mencionó anteriormente como referencia un consumo de 140 L/hab/día, el consumo total al día para los 64 habitantes en la cuenca ejemplo, es de 8960 L/día, lo que equivale a una demanda total de 3270.4 m³/año.

3.3.6.11 Índice de retención y regulación hídrica

El IRH mide la capacidad de retención de humedad en las cuencas con base en la distribución de las series de frecuencias acumuladas de los caudales diarios.

En la Tabla 23 se presentan los valores del IRH para cada una de las cuencas en estudio, donde se encuentra que predomina un Índice de regulación hídrica muy bajo y bajo, lo que implica que la capacidad de retención del agua en la cuenca es baja. Difiere a lo presentado por el IDEAM en el estudio Nacional del Agua 2014, donde se categoriza a la cuenca en ordenación, con una capacidad de retención moderada.

Tabla 23. Índice de retención y regulación hídrica IRH de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo

FUENTE HÍDRICA	IRH	CATEGORÍA
Rio Cañaveralejo - El Jardín	0.531	Baja
Rio Meléndez _ Calle 5	0.510	Baja
Rio Lili_Paso_Ancho	0.360	Muy Baja
Bocatoma La Buitrera - Rio Meléndez	0.539	Baja
Bocatoma La Reforma - Rio Meléndez	0.488	Muy Baja
Bocatoma La Buitrera - Rio Lili	0.506	Baja
Bocatoma Andes Bajo - Cañaveralejo	0.485	Muy Baja
Quebrada Santa Isabel	0.488	Muy Baja
Quebrada Cañada Aguarruz	0.541	Baja
Quebrada Cañas Gordas	0.504	Baja
Quebrada Charco Azul	0.543	Baja
Quebrada Comunal	0.557	Baja
Quebrada del Contingente	0.545	Baja
Quebrada del Indio	0.542	Baja
Quebrada Dos Quebradas	0.569	Baja
Quebrada El Burro	0.504	Baja
Quebrada El Cabuyo	0.509	Baja
Quebrada El Carmen	0.486	Muy Baja
Quebrada El Cascarillal	0.483	Muy Baja
Quebrada El Cascarillo	0.482	Muy Baja
Quebrada El Encuentro	0.485	Muy Baja
Quebrada El Miedo	0.482	Muy Baja
Quebrada El Minuto	0.509	Baja
Quebrada El Mono o Los monos	0.536	Baja
Quebrada El Moral	0.510	Baja
Quebrada El Ocho	0.487	Muy Baja
Quebrada El Oro	0.538	Baja
Quebrada El Palmar	0.506	Baja
Quebrada El Pinar	0.480	Muy Baja
Quebrada El Pomo	0.544	Baja
Quebrada El Venteo	0.493	Muy Baja
Quebrada Filadelfia	0.487	Muy Baja
Quebrada Herradura	0.505	Baja
Quebrada Hoyo Frio	0.542	Baja
Quebrada Hueco Negro	0.556	Baja
Quebrada Indumi	0.508	Baja
Quebrada SN La Buitrera	0.542	Baja
Quebrada La Carolina	0.486	Muy Baja
Quebrada La Sirena	0.491	Muy Baja
Quebrada La Choclona	0.547	Baja
Quebrada La Chorrera	0.510	Baja
Quebrada La Cristalina 1 - Meléndez	0.509	Baja
Quebrada La Luisa - Meléndez	0.481	Muy Baja
Quebrada La Luisa - Cañaveralejo	0.487	Muy Baja
Quebrada La Milagrosa	0.507	Baja
Quebrada La Palmera	0.491	Muy Baja

FUENTE HÍDRICA	IRH	CATEGORÍA
Quebrada La Pila	0.509	Baja
Quebrada La Regina	0.489	Muy Baja
Quebrada La Rochela	0.509	Baja
Quebrada Las Brisas	0.521	Baja
Quebrada Las Iglesias	0.548	Baja
Quebrada Las Minas	0.556	Baja
Quebrada Las Pilas	0.497	Muy Baja
Quebrada Los Mangos	0.481	Muy Baja
Quebrada los Pomos	0.497	Muy Baja
Quebrada Matecaña	0.509	Baja
Quebrada Mateguadua	0.536	Baja
Quebrada Nacedero	0.509	Baja
Quebrada Patio Bonito	0.508	Baja
Quebrada Providencia	0.548	Baja
Quebrada Rosana	0.480	Muy Baja
Quebrada Sachacoco	0.506	Baja
Quebrada San Agustín	0.487	Muy Baja
Quebrada SN	0.507	Baja
Quebrada SN4279	0.548	Baja
Quebrada SN4335	0.509	Baja
Quebrada SN4591	0.509	Baja
Quebrada SN4592	0.510	Baja
Quebrada SN4629	0.509	Baja
Quebrada SN4636	0.510	Baja
Quebrada SN5043	0.510	Baja
Quebrada Soledad	0.557	Baja
Quebrada Tres erres	0.548	Baja
Quebrada Vaguada Oriental	0.506	Baja
Quebrada_Monaco	0.553	Baja
Quebrada La Olga	0.510	Baja

3.3.6.12 Índice de uso del agua

De acuerdo con el IDEAM, 2014 es la relación porcentual de la demanda de agua en relación a la oferta hídrica regional disponible.

toma caudal ambiental el valor del Q75 que es de 0.01576 m3/s.

OHRD: OHTS – Caudal Ambiental

OHRD: 0.0368 m3/s - 0.01577 m3/s.

OHRD: 0.0210 m3/s

Expresando la oferta Hídrica Disponible para un año medio, en 663023.55 m3/año y con la demanda calculada previamente se obtiene el IUA.

Este valor del IUA se encuentra en la categoría de muy bajo, en donde la presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible.

Cabe aclarar que en este caso no se tiene en cuenta la población de la comuna 20 que se encuentra en el área de influencia de la cuenca, debido a que esta población se abastece del acueducto municipal de Santiago de Cali, lo que no ejerce presión en cuanto a cantidad de agua extraída sobre la quebrada Aguarruz, pero sí tiene efectos importantes en la calidad del agua de la misma, por conexiones erradas, vertimientos (legales e ilegales), e inadecuado manejo de residuos sólidos.

De igual manera se realiza el mismo cálculo del índice del uso del agua, pero tomando como demanda el caudal otorgado en las concesiones de cada fuente hídrica. Como valor de IUA para cada una de las cuencas se toma el valor más crítico encontrado

De acuerdo con los resultados obtenidos se observa que la cuenca del río Lili a la altura de la estación Paso Ancho, considerada como la cuenca de abastecimiento, presenta un Índice de Uso del Agua Muy Alto, por lo que se debe tener en cuenta para un manejo adecuado. De igual manera se encuentra que en la cuenca de Meléndez la presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible. El IUA para Cañaveralejo es moderado.

En total hay 12 cuencas que se encuentran en condiciones críticas donde la demanda es alta o muy alta con respecto a la oferta disponible.

3.3.6.13 Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento

El Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento determina el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas –como periodos largos de estiaje o eventos como el Fenómeno cálido del Pacífico (El Niño)– podría generar riesgos de desabastecimiento. El IVH se determina a través de una matriz de relación de rangos del Índice de regulación hídrica (IRH) y el Índice de uso de agua (IUA). (IDEAM, 2010) (Figura 49).

Figura 49. Matriz de rangos Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico IVH. (IDEAM, 2015)

Vulnerabilidad del recurso hídrico relación IRH – IUA					
IUA Extremo = porcentaje (Oferta/demanda)		Índice de regulación			
Rango	Categoría	Alta	Moderado	Baja	Muy baja
<1	Muy bajo	Muy baja	Baja	Media	Media
1 - 10	Bajo	Baja	Baja	Media	Media
10 - 20	Moderado	Media	Media	Alta	Alta
20 - 50	Alto	Media	Alta	Alta	Muy alta
50 - 100	Muy alto	Media	Alta	Alta	Muy alta
> 100	Crítico	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta

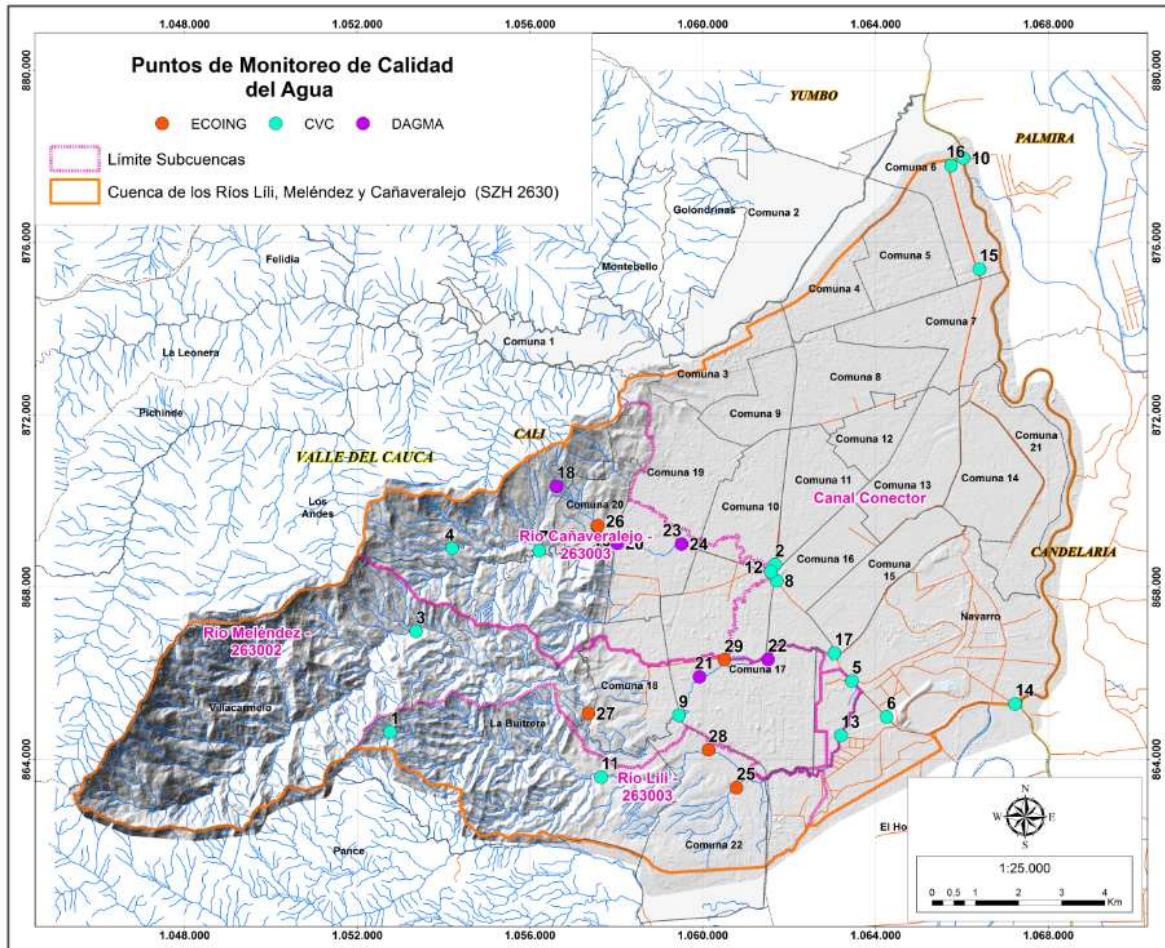
El mayor porcentaje de las cuencas tienen una vulnerabilidad al desabastecimiento media, pero preocupa el caso de las bocatomas La Reforma en el río Meléndez y la Buitrera en el río Lili donde el IVH es Alto, al igual que en los cierres de las cuencas en donde están ubicadas las estaciones hidrométricas.

3.3.7 CALIDAD DEL AGUA

Durante la fase de diagnóstico se realizó la identificación y caracterización de la red de monitoreo para calidad de agua tanto de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, como la del Departamento Administrativo para la Gestión del Medio Ambiente – DAGMA. De esta identificación y caracterización se obtuvo información para seleccionar los puntos de monitoreo propuestos por el Consorcio. Los puntos de monitoreo de CVC, DAGMA y el Consorcio se aprecian en la

Figura 50. En cuanto a Parques Nacionales no realiza monitoreos en las corrientes en la parte alta de la cuenca del río Meléndez.

Figura 50. Estaciones de monitoreo de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaverelejo



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

La red de monitoreo de la CVC cuenta con registros de los parámetros: Temperatura Ambiente, pH (laboratorio), Temperatura, Conductividad Eléctrica (laboratorio), Turbiedad, Color Aparente, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Disueltos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Oxígeno Disuelto, Alcalinidad Total, Alcalinidad a la Fenoltaleína, Carbonatos, Bicarbonatos, Dureza Total, Dureza Cálcica, Dureza Magnésica, Calcio, Magnesio, Cloruros, Nitrógeno Total, Nitrógeno Amoniacal, Amonio, Nitratos (como N-NO3), Nitratos (como NO3), Nitritos (como N-NO2), Nitritos (como NO2), Sulfatos, Fosfatos, Fósforo Total, Hierro Total, Manganeso Total, Sodio Total, Potasio Total, Coliformes Totales y Coliformes Fecales.

Con la base de datos que se construyó (Anexo 3 Calidad del agua), se procedió a revisar las fechas en la que se realizó la toma de muestras y se clasificaron de acuerdo al comportamiento del régimen climático estacionario que se presenta en el valle geográfico del río Cauca y de acuerdo a régimen se obtuvieron tres periodos en los cuales se han realizado monitoreo los cuales son, lluvioso, transición y seco, adicionalmente a esto los registro de los diferentes parámetros permitieron el cálculo del ICA de cinco (5) variables, ya que en muchos puntos no se tienen datos de nitrógeno, fósforo ni de coliformes fecales.

Río Cañaveralejo

El río nace en el Alto del Faro, a 1.800 metros sobre el nivel del mar, en el corregimiento de Los Andes, y durante su recorrido atraviesa los corregimientos de La Buitrera y Villacarmelo. Posteriormente ingresa al municipio para luego desembocar en el río Cauca a través del Canal Interceptor Sur quien recibe sus aguas a la altura de la Carrera 50 con calle 25. El río Cañaveralejo no presenta mayores problemas en la parte alta, pues los habitantes de los predios rurales que son colindantes al cauce, dependen de su agua para consumo y labores agrícolas. Sin embargo, preocupa la creciente presencia de bañistas que acondicionan “charcos” y abren trochas en el área de influencia del río, lo que puede alterar el ecosistema.

En la primera estación se han tomado registros para temporadas de lluvia y de transición, mostrando que la calidad del agua en este punto se encuentra en la escala de aceptable, para el siguiente punto de monitoreo estación puente limnógrafo, donde se reportan un monitoreo en temporada lluviosa con una calidad de agua buena y otro en temporada de transición donde la calidad se encuentra en el rango de regular, como se muestra en la **Figura 51**.

Cuando el río Cañaveralejo ingresa al casco urbano del municipio de Santiago de Cali, este comienza a presentar disminución de la calidad, puesto que, en el límite entre la zona rural y el perímetro urbano, en el sector de La Sirena, existe un asentamiento irregular en el que habitan al menos 800 familias. Varias de estas viviendas se encuentran construidas en la orilla del río o incluso dentro de su cauce o sobre éste, las cuales descargan directamente sobre el cauce, el agua residual producida, al igual que también arrojan basuras y todo tipo de desechos sólidos. Hacia la parte media de la cuenca que se ha establecido desde los 1.000 metros sobre el nivel del mar hasta los 988, el río presenta un alto impacto de carácter antrópico, tal es el caso que este es denominado “Cañaveralejo” por sus condiciones de deterioro a simple vista. En este sector la franja forestal protectora del río que debe ser de 30 mts a ambos lados de la margen del río, ha sido completamente remplazada por infraestructura de tipo domiciliar. Este problema traspasa las facultades de las autoridades ambientales, pues implica la relocalización de las familias de este asentamiento, algunas de las cuales llevan hasta 30 años en el lugar, costo que aún no se han cuantificado.

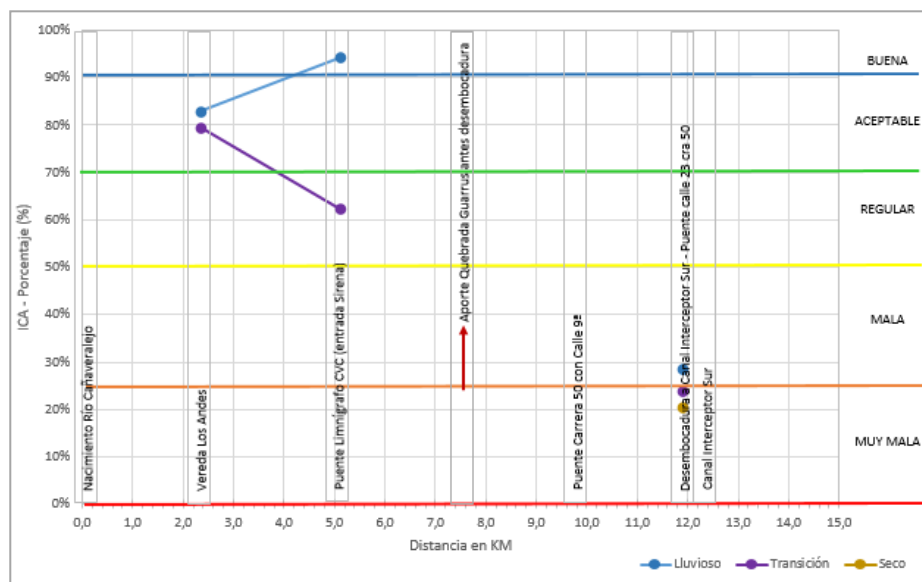
En este sector el río Cañaveralejo recibe los aportes de la quebrada el Indio y Aguarruz, las cuales presentan un panorama críticos por cuenta de las descargas contaminantes que reciben a su paso por la comuna 20, en las laderas occidentales de la ciudad, la cual contiene en un 90% agua residual, al punto que la empresa de acueducto y alcantarillado de la ciudad EMCALI, construyó un desarenador con el fin de retener residuos y evitar que estos llegaran al río, también se construyeron colectores para canalizar el agua de estas dos quebradas al sistema de alcantarillado y ser entregadas a la PTAR, pero actualmente esto no sucede, adicionalmente el río entre la Avenida Circunvalar y la Calle 3, las riberas del afluente están llenas de residuos sólidos.

A partir de la calle 3, el río corre canalizado perdiendo su identidad por el revestimiento de su cauce, y va paralelo a la Carrera 50 hasta la Calle 25, donde entrega sus aguas al canal interceptor sur o canal Navarro. En este tramo el río es monitoreado antes de entregar sus aguas al canal interceptor sur o canal Navarro, en el sector del puente de la calle 25 con carrera 50, en este la calidad del río se ha deteriorado drásticamente y según los monitoreos realizados para las tres condiciones hidrológicas diferentes, el agua tiene

una condición de mala en la temporada de lluvias y de muy mala para la temporada de transición y seco.

Teniendo en cuenta lo anterior y como se puede observar en la **Figura 51**, la degradación de la calidad del río puede deberse a que en este tramo, seis canales pluviales desembocan en el río Cañaveralejo, algo que en teoría no debería representar ningún problema, pero por estos conductos no solo transportan aguas lluvias sino que se ve seriamente afectado por las conexiones erradas del sistema de alcantarillado municipal que transporta las aguas residuales de los barrios y comunas aferentes a estos canales. También en algunos puntos del sur de la ciudad el desgaste de la tubería de aguas residuales, termina desviándolas hacia los canales pluviales y, a través de ellos, al río Cañaveralejo.

Figura 51. ICA histórico río Cañaveralejo



Fuente: Elaboración propia a partir de Datos de Campo e Información de CVC Y DAGMA

Río Meléndez

El río Meléndez, uno de los siete afluentes de Cali, nace en el sector de La Corea, a 2.800 metros sobre el nivel del mar en el Parque Nacional Natural Los Farallones, sobre la vertiente oriental de la Cordillera Occidental, arriba del corregimiento de La Buitrera. Su cuenca, que posee una superficie de 3.764 ha, está situada entre los ríos Cañaveralejo y Lili, y sus aguas bañan gran parte de los terrenos de los corregimientos La Buitrera, Villacarmelo y Los Andes, antes de llegar a la zona metropolitana de Santiago de Cali. Su longitud es de 25 kilómetros. Atraviesa gran parte del sur de la ciudad para entregar luego sus aguas al Canal Interceptor Sur, poco antes del relleno sanitario de Navarro.

Sus principales afluentes son las quebradas Dos Quebradas y La Candelaria, las cuales se unen en el corregimiento de Villacarmelo, donde el cauce se amplía a unos seis metros. Allí ya comienza a sentirse la actividad antrópica, pues una erosión, producto de la deforestación impacta el agua evidenciándose sólidos suspendidos, la cual en la parte alta es completamente cristalina. Aguas abajo, a unos 1.650 metros, en la cabecera de

Villacarmelo, la contaminación sigue siendo aislada, pues los pobladores hacen esfuerzos valiosos y velan por el cuidado de los recursos naturales.

Hacia el kilómetro tres a partir del nacimiento, se encuentra el primer punto de impacto sobre el afluente en el sector conocido como La Fonda, donde en la ribera se aprecian residuos sólidos como bolsas y vasos plásticos, zapatos y prendas que dejan los visitantes. Residuos que los fines de semana se incrementan ostensiblemente por la afluencia de turistas a la zona y a medida que este continúa con su cauce hacia la ciudad, es aún más evidente la pérdida de la franja forestal protectora, predominando vegetación de arvenses e invasión de esta zona. Otro factor a tener en cuenta es que hacia la zona alta y media se desarrollaron y se siguen desarrollando actividades mineras, causando contaminación en las aguas debido a la presencia de altos niveles de hierro, procedentes de las excavaciones mineras, siendo esta junto con la ganadería las responsables de la erosión grave que se presenta en el lugar, puesto que ambas actividades generan la destrucción de hábitat por parte de la tala de árboles, desecación de humedales, contaminación del agua, venta ilegal de animales, entre otros.

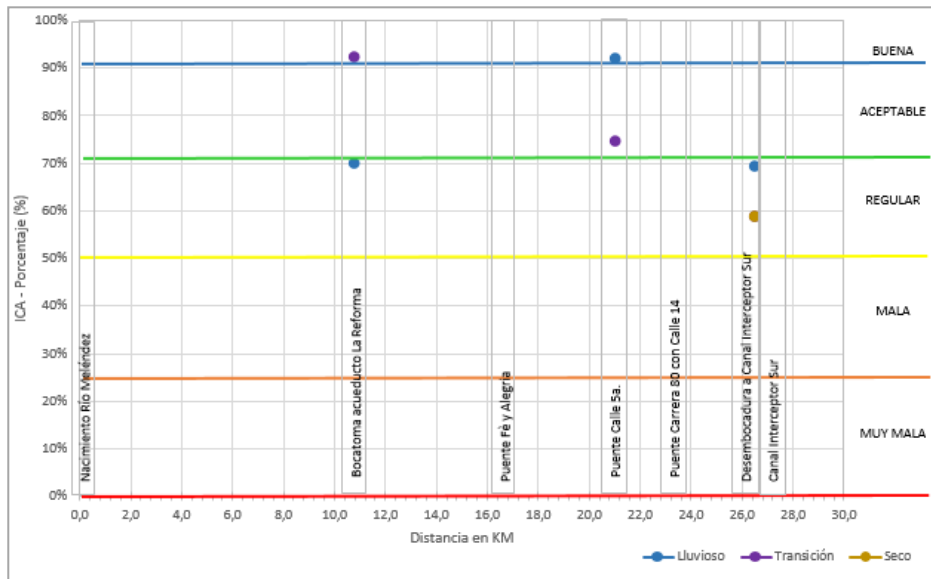
Hacia el kilómetro 10, se encuentra establecida la primera estación de monitoreo, en esta estación se tienen registros para temporada de transición, la cual muestra una calidad de agua buena y el monitoreo para la temporada lluviosa presentó una condición en el límite de calidad regular y aceptable, hacia la estación dos las condiciones de calidad de agua de río continúa con una condiciones aceptable y buena cómo puede observarse en la

Figura 52. Cuando el río se encuentra recorriendo el perímetro urbano de la ciudad, es utilizado para verter aguas residuales de la infraestructura de alcantarillado y algunos asentamientos. Los vertimientos se hacen directamente o a través de colectores y canales de drenaje de aguas lluvias.

Poco a poco el agua se observa estancada y con poco flujo entre la calle Quinta con carrera 96, en el sector La Playa, luego sigue por el barrio El Ingenio, donde su cauce es tan reducido y su color es tan oscuro que no pocos lo comparan con un canal de aguas residuales, al llegar al barrio El Caney, en el sur de Santiago de Cali, pasa desapercibido. Alejado de la comunidad continúa su rumbo hacia su desembocadura en el Canal Interceptor Sur, donde se tiene la última estación de monitoreo para este cauce, en este punto la condición de calidad del agua es de una condición regular, como se muestra en la

Figura 52.

Figura 52. ICA histórico río Meléndez



Fuente: Elaboración propia a partir de Datos de Campo e Información de CVC Y DAGMA

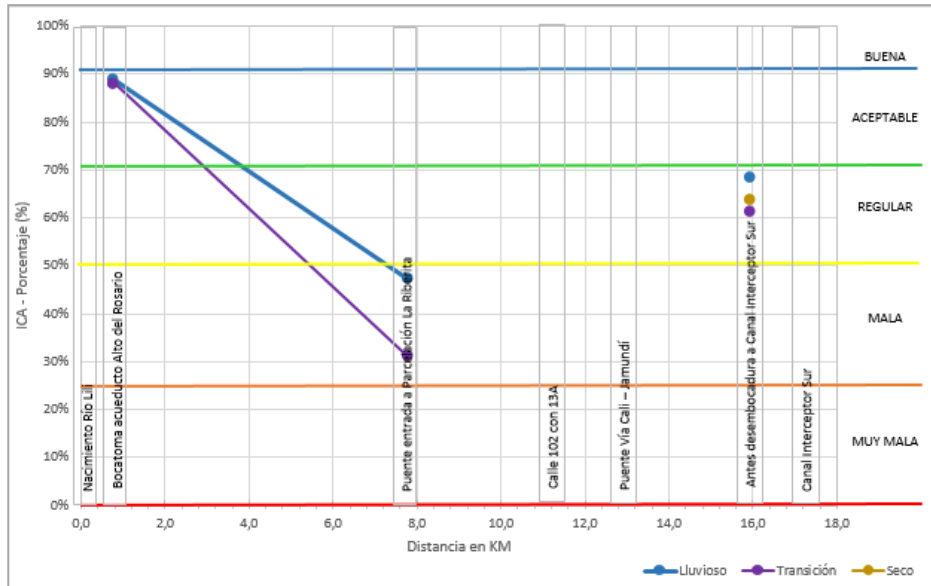
Río Lili

Nace cristalino en el Alto del Otoño, a 2.300 metros sobre el nivel del mar, donde una delgada cascada inicia su recorrido dando origen a este afluente, tiene una longitud de cauce de 20 kilómetros, para desembocar en el Canal Interceptor Sur. En su recorrido poco a poco esta fuente va sufriendo impactos de carácter antrópico que van deteriorando sus condiciones naturales, tanto los vertimientos en la zona rural como la urbana hacen que el río disminuya su calidad, esto se puede apreciar y corroborar si este es recorrido desde su nacimiento hasta su desembocadura, donde el fuerte olor, además de un color café, prácticamente le imprimen características de un colector de aguas residuales.

De acuerdo a lo anterior se puede observar en la

Figura 53 como el río Lili por medio de la aplicación del ICA, en la primera estación de monitoreo, aproximadamente a 800 metros de distancia de su nacimiento, presenta unas condiciones de calidad de agua aceptable, tanto para el periodo de lluvias como el de transición en los que se realizaron los monitoreos, luego el río presenta un descenso en su calidad hacia la segunda estación, a la altura del puente en la entrada a la parcelación la riberita, donde la calidad se encuentra en la franja de mala calidad, pero en la temporada de transición se obtuvo un valor de 31.27% y en temporada de lluvias el valor obtenido fue de 47.44%. En el último punto de monitoreo el cual es antes de desembocar al Canal Interceptor Sur, el río presenta una recuperación llegando hasta una condición de calidad regular para los monitoreos realizados en las tres diferentes condiciones hidrológicas en la que se han realizado muestreos.

Figura 53. ICA histórico río Lili



Fuente: Elaboración propia a partir de Datos de Campo e Información de CVC Y DAGMA

3.3.7.1 Identificación de actividades productivas que generan vertimientos de aguas residuales y del sistema de manejo y disposición final

La población residente en la zona rural de la cuenca tiene tres ocupaciones fundamentales: la producción agropecuaria, la atención al turismo y el cuidado de casas de veraneo junto con la prestación de servicios domésticos. Una parte de la población, también labora en Santiago de Cali en actividades eventuales o independientes, para lo cual se desplazan en

el día a la ciudad y regresan en la noche. Algunas actividades de servicios comerciales, educativos y de transporte también ofertan empleos formales, pero en pequeña escala, especialmente en las cabeceras de los corregimientos.

Una vez revisada la información secundaria y valorada en el aprestamiento, se observa que se cuenta con un buen inventario de los vertimientos en cada una de las corrientes de la cuenca en su paso por el municipio de Santiago de Cali y se presentan en las siguientes figuras que se toman de un estudio del año 2013 realizado por el DAGMA.

El río Meléndez ha sido utilizado como receptor final de las aguas residuales domésticas de varios sectores aledaños a su cauce. En el sector de La Choclona y Las Palmas y en las zonas de ladera de la Comuna 18 se han reportado vertimientos e infiltraciones procedentes de las viviendas que están ubicadas sobre el margen izquierdo del río y que no cuentan con conexión a las redes de alcantarillado. Así mismo, varios de los colectores y canales de la red de alcantarillado pluvial que desaguan al río Meléndez, presentan conexiones sanitarias erradas, agravando así la calidad del recurso.

En la cuenca Alta y Media del río Lili desde hace más de 30 años se vienen desarrollando actividades de minería específicamente explotación de carbón en el corregimiento de la Buitrera.

Durante los procesos de explotación del Carbón se producen subproductos minerales del sulfuro, que al contacto con el oxígeno y el agua generan sales insolubles que se precipitan y dan una tonalidad rojiza al lecho, diezmando así también la capacidad de uso del recurso en otras actividades.

La cuenca de drenaje en la zona urbana del río Lili, según estudio de la Fundación Agua y Paz, para el año 2013 recibía aproximadamente 38 vertimientos directos de aguas residuales domésticas provenientes del sistema de alcantarillado pluvial, el cual presenta graves problemas por conexiones erradas. Igualmente, otros aportantes son los predios que vierten directo al río que no cuentan con conexión directa al sistema de alcantarillado municipal. Esta cifra aumento respecto a los vertimientos identificados en el 2007 que mostraban tan solo 25 vertidos al río.

El río Lili a su entrada a la zona urbana de Santiago de Cali muestra una gran afectación en su calidad de agua en términos fisicoquímicos, microbiológicos y organolépticos. Asociados directamente a efluente ácidos de minas aguas arriba en el área de jurisdicción de la CVC. El impacto es visualmente observable en términos del color que presentan las aguas, cuya tonalidad es intensa acercándose a los espectros del color café propios de la oxidación del hierro; lo cual acarrea la consiguiente disminución de los niveles de oxígeno y la obstrucción de las branquias de los peces.

Finalmente, El agua de los ríos Cañaveralejo, Meléndez y Lili, se unen con el Canal Interceptor Sur (Sistema de drenaje sur del municipio), el cual se encarga de drenar la parte sur de la ciudad y está compuesto por el alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial y los cauces de las tres corrientes en ordenación. Todo el sistema drena por gravedad al río Cauca y no posee ninguna estación de bombeo.

Los vertimientos identificados alrededor de las 3 corrientes principales y sus tributarios son principalmente de origen doméstico primando las conexiones erradas al sistema de alcantarillado pluvial de la ciudad. Otros sectores identificados que impactan las aguas de los cauces en menor proporción son el cafetero con 22 toneladas de DBO₅/año.

La Tabla 24 también muestra los datos reportados por la CVC de los sistemas de tratamiento de aguas residuales de dos empresas al igual que las jornadas donde se realizan actividades y se genera el mayor volumen de vertimientos.

Tabla 24. Generadores de vertimientos de la CVC según cargas por industrias 2015

Usuario	Carga Vertida		STAR	Observaciones
	DBO ₅ (Kg/año)	SST (Kg/año)		
18% de Cali	3.837			
Acuabuitrera	24.791,16	17.409,55	s.d.	
Bavaria S.A. - Club Social y Deportivo	1.708,20	372,30	NR	
FIDUFES Fiduciaria - Colegio Juvenilía	17,34	6,81	NR	
Caja de Compensación Familiar Comfenalco del Valle del Cauca	707,98	166,21	NR	
Cooperativa de Productos Lácteos de Nariño Ltda.	s.d.	s.d.	Rejillas gruesas, trampa de grasas, lodos activados, sedimentador secundario y filtro percolador	La empresa trabaja de lunes a sábado, 10 horas / día.
Recreación y Turismo S.A - Club Deportivo Cañasgordas	139,54	126,14	NR	
Pollos la Buitrera	723,64	560,90	s.d.	
Constructora Meléndez S.A. - PTAR Oficinas	10,86	16,82	s.d.	
Universidad Autónoma de Occidente	400,26	352,03	Pozo de bombeo, tanque aireador, tanque clarificador, unidad de filtración de grava y arena, cámara de desinfección y pozo de bombeo	La jornada académica es de lunes a sábado, 15 horas / día.
Colegio Franciscano de PIO XII	41,86	15,68	NR	

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018, a partir del Cargas CVC por Industria 2015.

En las veredas La Reforman, La Sirena y La Luisa, las viviendas presentan sistemas individuales de tratamiento consistente en taza sanitaria, tanque séptico y/o pozo de absorción y descargas directas al terreno. Así mismo, en algunos sectores de La Sirena y La Luisa existe sistema de alcantarillado sanitario, Se requiere de carácter urgente la construcción de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales para garantizar una cobertura total de los predios de la vereda.

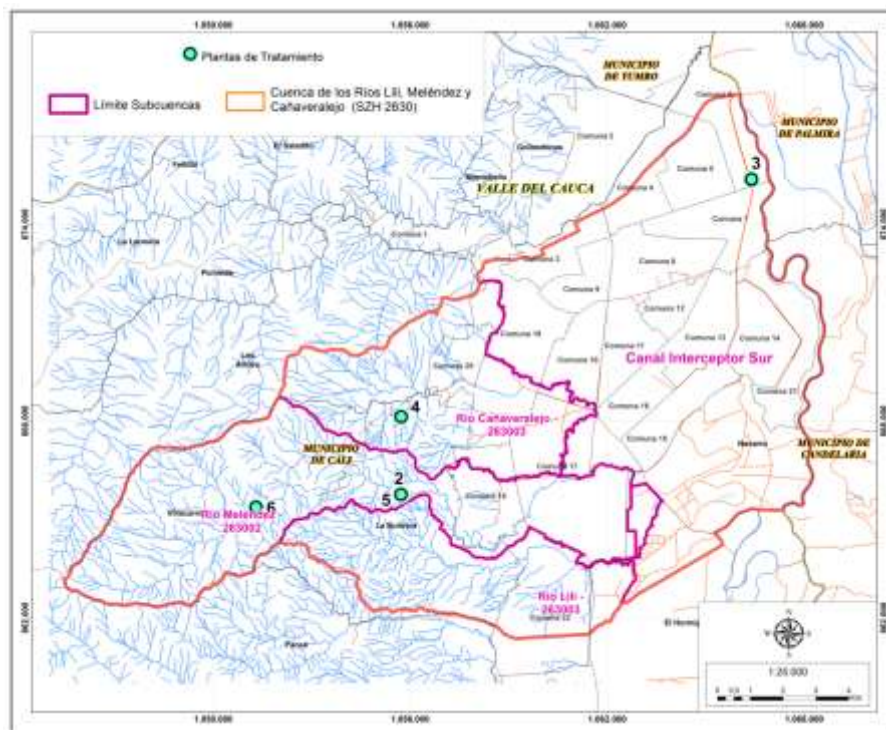
La vereda Alto de los Mangos cuenta con sistema de evacuación de aguas residuales a través de alcantarillado que conduce sus aguas al Sistema de tratamiento colectivo de Aguas Residuales.

3.3.7.2 Identificación de STAR individuales y colectivos a través de información secundaria

A partir de información secundaria suministrada por las diferentes instituciones presentes en la cuenca, se destaca un informe del Plan de Agua Área Rural Municipio Santiago de Cali 2008 – 2023, de la Secretaria de Salud Pública Municipal de octubre de 2008, el cual cuenta con una buena base de datos de los acueductos y sistemas de saneamiento a nivel de los corregimientos del municipio y que ha servido de base para actualizarlo con los talleres con los representantes de las Juntas Administradoras de Acueductos de la zona rural de la cuenca para tener un mejor conocimiento de estos sistemas en términos de su funcionamiento y el servicio que prestan a la comunidad.

También se cuenta con información del DAGMA del inventario de vertimientos en las corrientes del municipio (2013) y el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de la Empresa Prestadora de servicios públicos EMCALI E.I.C.E E.S.P. del año 2007. No se cuenta con datos de caudales ni caracterización fisicoquímica ni microbiológica de estos vertimientos para realizar una estimación de las cargas contaminantes.

Figura 54. Mapa con las plantas de tratamiento listadas arriba



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018, a partir del POT Santiago de Cali, 2015 y datos de Campo.

Los sectores que la CVC tiene identificados como los principales generadores de impactos en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo por el vertimiento de aguas residuales tratadas y sin tratamiento son el agroindustrial como el piscícola, las actividades mineras principalmente de carbón, cultivos de café, ganado bovino, pesebreras de carabineros,

empresa de pollo La Buitrera y el antiguo botadero de residuos de Navarro. En cuanto al sector doméstico se encuentran los diferentes centros poblados de la cuenca, también hace presencia la Escuela de Carabineros, las instituciones educativas, actividades de turismo y recreación, la zona urbana del municipio de Santiago de Cali, parcelaciones legales e ilegales y las instalaciones de la Constructora Meléndez.

3.3.7.3 Estimación de las cargas contaminantes vertidas a las corrientes principales por los sectores productivos

El río Lili recibe 16 descargas durante el paso por el perímetro urbano, 7 en su margen derecha y 9 en la izquierda. Son una combinación entre descargas directas de aguas residuales y del sistema pluvial con conexiones erradas. También en su inicio recibe el zanjón El Burro que realiza aporte de sus aguas cargadas con agua residual doméstica.

El río Meléndez recibe 14 descargas en sus dos márgenes al paso por la ciudad, 6 en la margen izquierda y 8 en la margen derecha. Adicionalmente, recibe el aporte de 4 canales de aguas lluvias previamente impactados por las conexiones erradas del sistema de alcantarillado por 56 descargas de diferente orden. El Canal Nápoles entrega sus aguas con 13 vertimientos, el Canal Caney 22, el Canal Ingenio I aporta 15 descargas y el Canal Ingenio II con 6 descargas.

En cuanto al río Cañaveralejo, es el mayor impactado en su paso por el perímetro urbano y rural, transportando entre sus aguas 52 vertimientos, 31 en su margen derecha y 21 en la izquierda, antes de entregar sus aguas al Canal Ferrocarril y dando inicio al Canal Interceptor Sur.

El Canal Ferrocarril en su trayecto recibe 14 vertimientos en sus dos márgenes de los barrios por donde pasa dicho sistema de evacuación de aguas pluviales que por conexiones erradas transportan aguas residuales domésticas. Adicionalmente es el receptor del Canal Nueva Granada que trae consigo 5 vertimientos de aguas residuales incluyendo los afluentes del canal Pasoancho 2 y Autopista 2. Cada uno de estos trae respectivamente 6 y 3 vertimientos. Otro canal presente en la cuenca es el Santa Elena que transporta residuos líquidos de 3 descargas directas que se hacen sobre éste sin contar con dos puntos críticos de disposición inadecuada de residuos no aprovechables que se realizan sobre el canal.

Otro problema de gran importancia detectado sobre el canal Ferrocarril es la existencia de 14 puntos críticos de depósito de residuos sólidos y escombros al igual que un número incalculable de viviendas y un parqueadero que ocupan la franja protectora del canal.

El río Cañaveralejo también recibe el canal Autopista 3 el cual en sus dos descargas reportadas en el diagnóstico del PSMV (2016-2030) uno de éstos aporta cantidad de residuos de minería. EL Canal Avenida de los Cerros entrega sus aguas al río Cañaveralejo posteriormente de recibir 3 descargas de aguas residuales y conexiones erradas. El Canal Calle 14 aporta trece vertimientos mientras que el Canal Pasoancho trae 8 tano de agua residual como del sistema de alcantarillado pluvial con conexiones erradas al río Cañaveralejo.

Al canal Autopista 3 también recibe el aporte del Canal Puente Palma que en su paso desde el oeste hasta su desembocadura transporta principalmente agua de drenaje de las minas

de Anchicayá y 1 vertimientos de conexiones erradas del alcantarillado pluvial y descargas directas de aguas residuales.

Otro canal directo que cae al río Cañaveralejo es el San Fernando que en su recorrido sólo recibe el aporte en su margen izquierda de una conexión errada del sistema pluvial con aguas residuales domésticas.

El drenaje de las aguas lluvias urbanas se encuentra altamente impactado por la cantidad de vertimientos directos de aguas residuales y conexiones erradas del sistema de alcantarillado municipal que finalmente convergen en los cauces de los ríos de la cuenca y finalmente terminan en el río Cauca generando un gran impacto en la calidad de la fuente de abastecimiento del 75% de los caleños.

Toda esta información presentada anteriormente de los vertimientos y canales diagnosticados en el ajuste del PSMV (2016) no cuenta con datos de cargas contaminantes para presentar en este diagnóstico, por lo tanto tomamos información presentada de este tema de la Dirección Técnica Ambiental de la CVC quien en el ejercicio de sus funciones de vigilancia y control cuenta con información más detallada de este tema donde la carga orgánica contaminante vertida por los diferentes sectores a la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo medida como ton/año de DBO₅ se muestra en la Tabla 25.

Tabla 25. Carga vertida a la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo DBO₅ Ton/año

Carga vertida cabecera municipal Ton DBO ₅ /año	Cargas vertidas sector rural Ton DBO ₅ /año	Carga Total vertida por Población Ton DBO ₅ /año	Carga vertida Ingenios Ton DBO ₅ /año	Carga vertida Papeleras Ton DBO ₅ /año	Carga otras industrias Ton DBO ₅ /año	Carga Sector Cafetero Ton DBO ₅ /año	Carga total Ton DBO ₅ /año
3.837	125	3.962	0	0	5	22	3.989

Fuente: CVC (2016)

De la Tabla 25 se puede observar que el mayor aporte de carga (96%) a la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo corresponde a los vertimientos realizados por un 18% de la cabecera municipal de Santiago de Cali, le sigue el aporte del sector rural con un 3% representado por las cargas vertidas principalmente por los corregimientos de La Buitrera, Navarro y Villacarmelo, unos porcentajes mínimos de la carga los aportan el sector cafetero e industrial. En esta cuenca no se identifican aportes significativos por parte del sector papelerero o azucarero. La carga total aportada fue de 3.989 Ton DBO₅/año lo que representa un aporte del 5,8% de la carga total aportada a la cuenca del río Cauca (CVC, 2016).

3.3.7.4 Ejecución de campañas de monitoreo

Una vez recibida la aprobación por parte de la CVC, se agendó para el 19 de septiembre con un laboratorio certificado por el IDEAM la toma de muestras para un período de transición de seco a lluvioso, y para el 14 de octubre la campaña en época de lluvias, como se observa en el comportamiento bimodal de las precipitaciones en la cuenca. Con estos

puntos de monitoreo se busca complementar la información de calidad aportada tanto por la CVC y el DAGMA, que les permita tener una visión más acertada del deterioro de las fuentes hídricas en su recorrido por la zona urbana. En la Tabla 26 se presentan los puntos de monitoreo establecidos con sus respectivas coordenadas y se puede observar la especialización de estos puntos.

Tabla 26. Estaciones de monitoreo de la calidad del agua en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo propuestas por ECOING

ESTACIONES DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL CONSORCIO - CUENCA LMC					
Nº	NOMBRE_EST	ESTE	NORTE	ALTITUD	AUTORIDAD AMBIENTAL
1	Río Cañaveralejo – Puente Carrera 50 con Calle 9ª	726051,65	869335,7344	967,52	ECOING
2	Río Lili – Puente Vía Santiago de Cali – Jamundí	727305,22	863667,6526	968,86	ECOING
3	Río Cañaveralejo - Quebrada Aguarruz antes desembocadura	724111,50	869765,964	980,46	ECOING
4	Río Meléndez – Puente Fe y Alegría	723881,40	865404,2146	1065,56	ECOING
5	Río Lili – Calle 102 con 13A	726664,92	864547,887	975,22	ECOING
6	Río Meléndez – Puente Carrera 80 con Calle 14	727036,99	866642,1818	966,96	ECOING

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

El consorcio contrató a la empresa Análisis Ambiental, para llevar a cabo los monitoreos de calidad de agua en los puntos de muestreo establecidos, los cuales se llevaron a cabo los días 19 de septiembre y 20 de octubre. Se realizó la recolección de las muestras de agua para su respectivo análisis en laboratorio y adicionalmente se realizó los respectivos aforos y demás parámetros in situ.

En la Tabla 27 se muestran las fotos con la realización de las campañas en los diferentes puntos de monitoreo.

Tabla 27. Fotografías de los puntos de Monitoreo

Quebrada Aguarruz 	Río Cañaveralejo Carrera 50 con Calle 9ª 
Río Meléndez Puente Fé y Alegría	Río Lili Calle 102 con 13ª



3.3.7.5 Informe de resultados de análisis de laboratorio

El 19 de septiembre de 2016, se realizó por parte del Laboratorio Análisis Ambiental y con el acompañamiento del consorcio y algunas personas de la comunidad, el recorrido para efectuar la primera campaña toma de muestras en las seis (6) estaciones propuestas por el consorcio. Durante esta jornada se realizó la toma de muestras de agua y en la Tabla 28 se presentan los parámetros obtenidos durante el análisis de laboratorio y los datos medidos en campo

Tabla 28. Resultados de la primera campaña calidad de aguas (19/09/2016)

PARÁMETRO	EXPRESADO EN	R. Cañaverelejo		río Meléndez		río Lili	
		Q. Aguarruz	Cra. 50 Cll. 9a	Cra. 80 Cll. 14	Pte. Fe y Alegría	Cra. 102 Cll. 13A	Pte. Vía Santiago de Cali-Jamundí
Número de Muestra		6844	6845	6846	6847	6848	6849
HORA		7:14	9:15	17:45	12:30	15:30	16:30
Aceites y grasas	mg/l	12	5,96	4,89	6,88	7,95	3,78
Alcalinidad	mg CaCO3/l	179,42	114,09	57,9	69,95	9,07	16,42
Caudal	l/s	27,56	174,13	94,59	112,73	127,8	246,15

PARÁMETRO	EXPRESADO EN	R. Cañaveralejo		río Meléndez		río Lili	
		Q. Aguarruz	Cra. 50 CII. 9a	Cra. 80 CII. 14	Pte. Fe y Alegría	Cra. 102 CII. 13A	Pte. Vía Santiago de Cali-Jamundí
		6844	6845	6846	6847	6848	6849
Número de Muestra							
HORA		7:14	9:15	17:45	12:30	15:30	16:30
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1,60E+06	9,20E+04	7,00E+03	5,40E+03	5,40E+04	2,40E+04
Coliformes totales	NMP/100 ml	3,50E+06	5,40E+05	2,40E+06	9,20E+05	1,60E+05	3,50E+05
Conductividad	us/cm	457	223	149	142	290	273
Conductividad in situ	us/cm	438	256	183	169	319	304
DBO	mg/l	10,95	7,55	7,48	4,6	<2	<2
DQO	mg/l	21,18	18,4	32,29	8,68	7,29	<2
Dureza total	mg/l	102,38	97,88	65,05	64,61	120,1	103,35
Fósforo	mg/l	3,25	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
Nitrógeno total KJELDAHL	mg/l	18,85	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Oxígeno disuelto	mg/l	1,82	6,72	3,71	6,83	5,58	5,32
pH	Unidades	7,6	7,8	7,4	8,1	7,7	7,5
Sólidos disueltos in situ	mg/l	221	128	91	683	160	153
Sólidos suspendidos totales	mg/l	23	11	10	11	10	6
Temperatura	°C	22,3	23	26	27,6	26,5	25,5
Turbiedad	UNT	2,73	0,912	0,941	1,81	0,882	1,23
OBSERVACIONES		Agua presenta turbiedad, olor y se observan residuos.	Agua presenta pocos sólidos, no presenta olor y se observa alrededor algunos residuos.		Agua presenta turbiedad y pocos sólidos.	Agua presenta pocos sólidos, no tiene olor, no presenta turbiedad ni color aparente.	Agua presenta pocos sólidos, no hay olor, poca turbiedad

Fuente: Elaboración propia a partir de Datos de Análisis Ambiental (2017)

pH

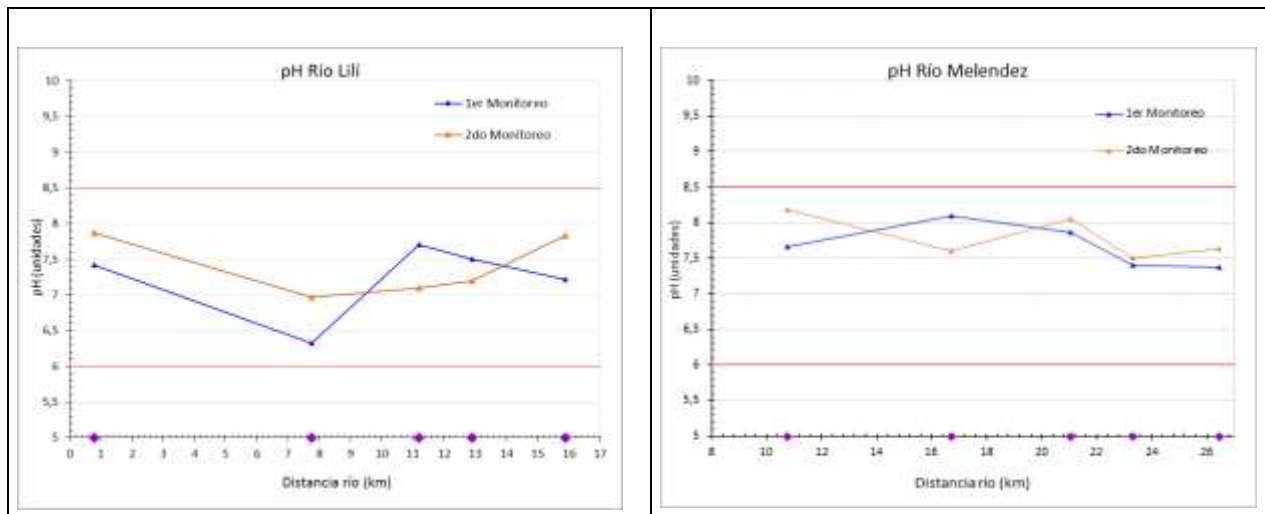
En cuanto a los cuatro cauces, puede decirse que el pH registrado en los dos monitoreos, para las diferentes condiciones hidrológicas, se encuentra dentro de los límites, recomendados para el desarrollo de la biota acuática como se presenta en la

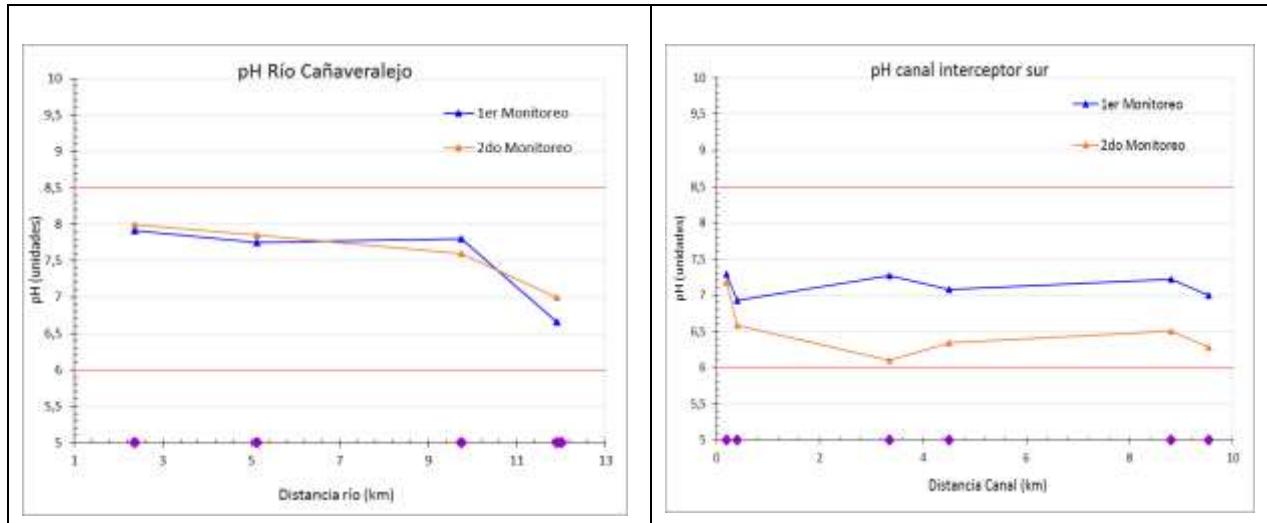
Figura 55. El río Lili presenta el valor más bajo de pH en el primer monitoreo en la segunda estación, con valor de 6.32 unidades y hacia la tercera estación el pH se eleva hasta alcanzar un valor de 7.7 unidades, el río Meléndez los valores oscilan entre 7.3 a 8.1 unidades, para el río Cañaveralejo el pH se sostiene relativamente estable con valores superiores a 7.5 unidades y en la última estación monitoreada antes de desembocar al canal Interceptor Sur el pH desciende levemente hasta 6.6 y 6.9 unidades en el primer y

segundo monitoreo respectivamente, como el mayor aporte de agua que transita por el canal Interceptor Sur es aportado por los tres ríos anteriormente mencionados, el pH en este cauce es similar al registrado por ellos, aunque se marca un rango inferior a 7.5 aún sigue estando dentro del rango del límite permisible, este leve descenso puede deberse al aporte de aguas residuales domésticas y municipales que este recibe y transporta.

Al comparar estos valores obtenidos en los cuatro cauces con la normatividad vigente, Decreto 1077 de 2015 del MADS, este valor cumple para uso agrícola, uso doméstico con tratamiento convencional, uso recreativo en contacto primario y secundario.

Figura 55. Comportamiento pH para las subcuencas





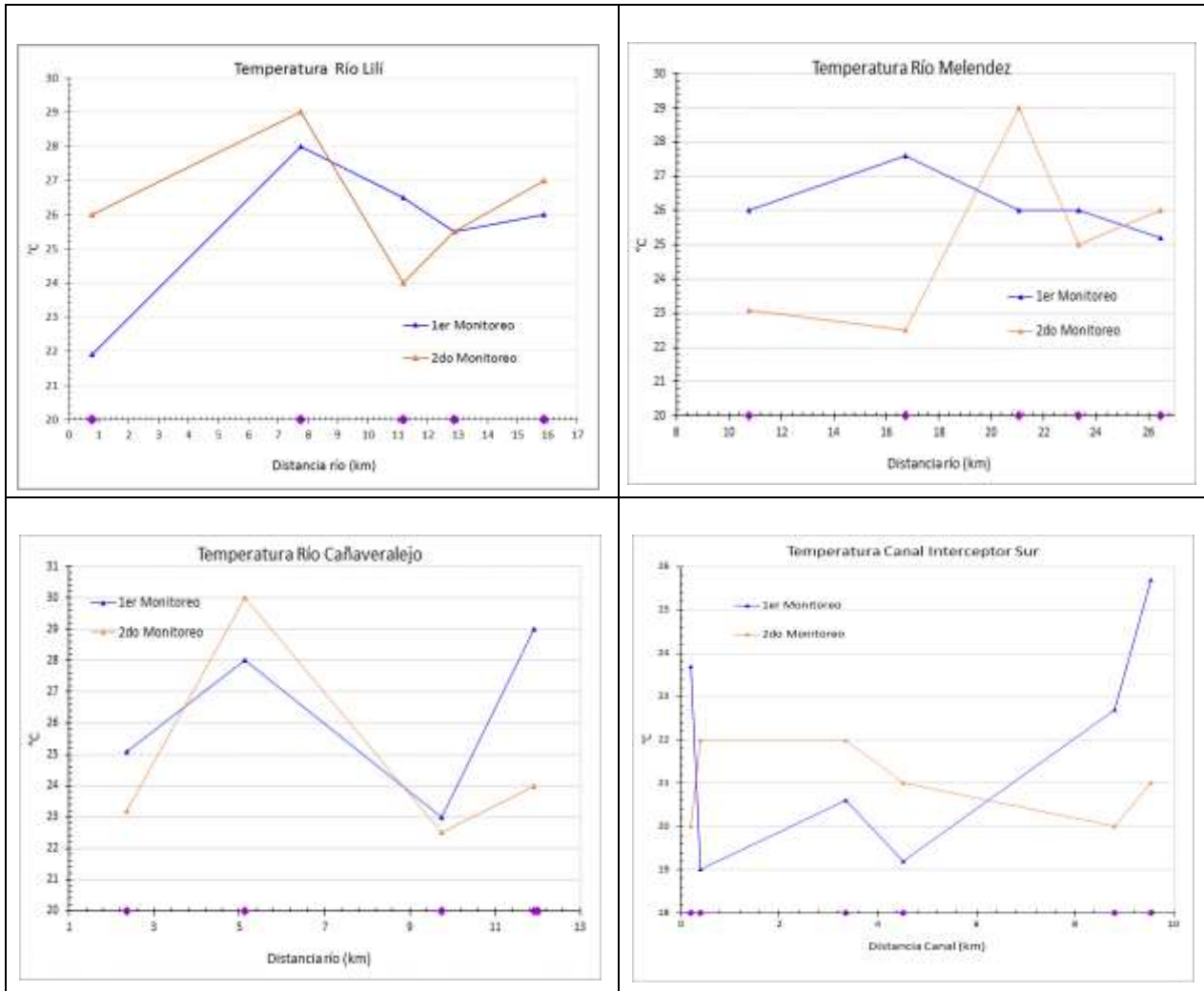
Fuente: Elaboración propia a partir de Datos de Análisis Ambiental (2016) y CVC (2016)

Temperatura

Para los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo la temperatura presenta valores superiores a los 20 °C, puede decirse que en muchos puntos la temperatura del agua es muy cercana a la temperatura ambiente, en especial cuando las fuentes hídricas ingresan a la zona plana y cruzan el casco urbano de la ciudad, dado que los caudales cuando han ingresado a la ciudad se han reducido notablemente y por ende los niveles son muy bajos así como las coberturas vegetales de las franjas forestales protectoras son mínimas, trayendo como consecuencia que los rayos del sol incidan sobre estos generando un aumento en la temperatura del agua.

En el río Lili la temperatura más baja registrada, fue en la primera estación para la primera jornada de monitoreo, con un valor de 21.9 °C y un valor de 29 °C, para el río Meléndez la temperatura más baja registrada es de 23.1 y la más alta es 29 °C en la tercera estación. En cuanto al río Cañaveralejo la temperatura más alta registrada es en la segunda estación puente límnigrafo con un valor de 30 °C, para este cauce la temperatura oscila 23 y 30 °C. El canal Interceptor Sur la temperatura oscila entre 19 y 25.7 °C, ver Figura 56.

Figura 56. Comportamiento de la temperatura para los cuatro cauces en la cuenca



Fuente: Elaboración propia a partir de Datos de Análisis Ambiental (2016) y CVC (2016)

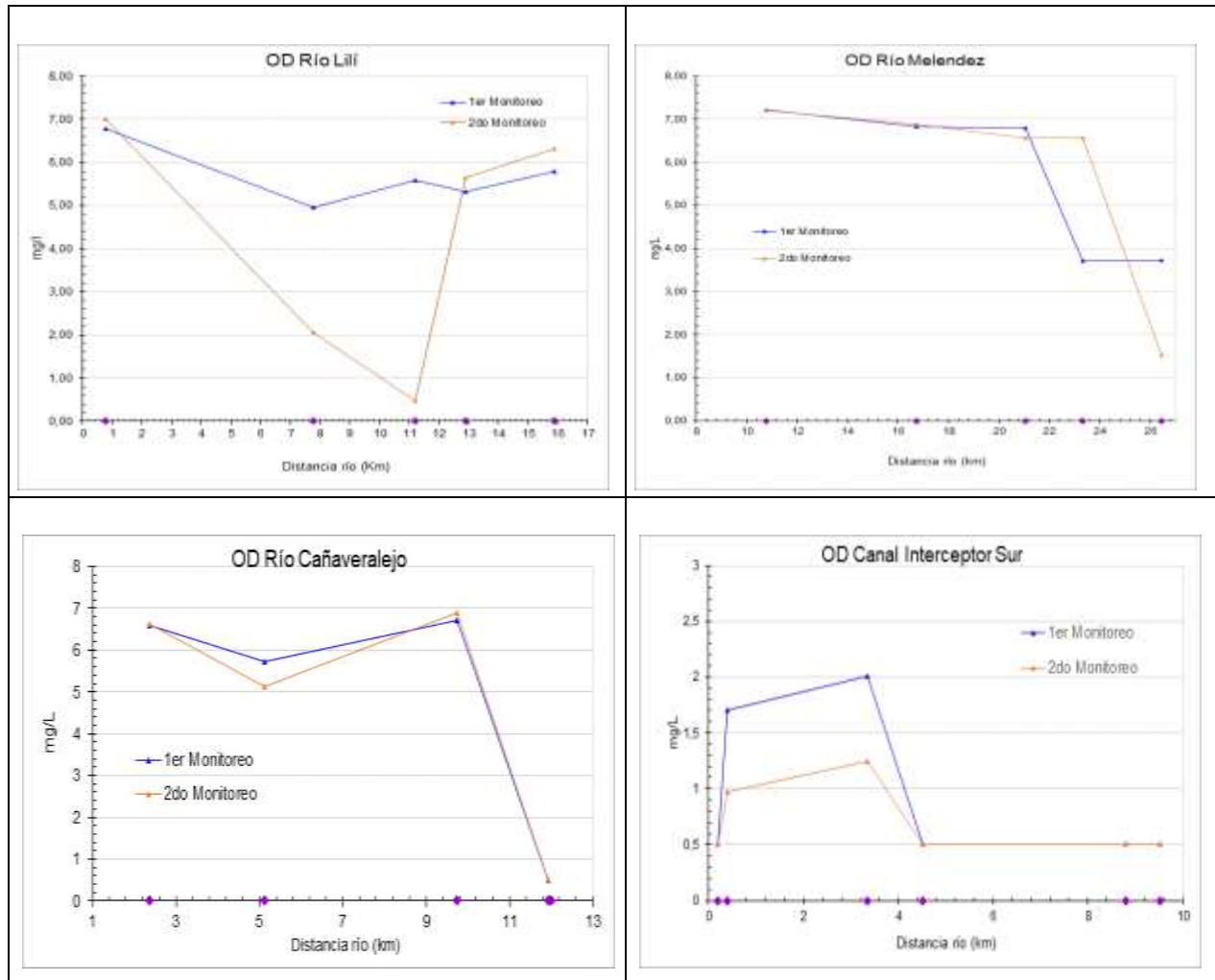
Oxígeno Disuelto

En cuanto al oxígeno disuelto (OD), en los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, en la parte alta de dichas subcuencas, se registran valores que oscilan entre 6.59 a 7.22 mg/l, esto implica que es ente punto las fuentes presentan condiciones para la existencia y el desarrollo de una gran cantidad de especies acuáticas. El río Lili presenta condiciones aceptables en todo su cauce en las mediciones realizadas durante la primera jornada de monitoreo, para la segunda jornada de monitoreo, a partir de la segunda y tercera estación presentan un descenso considerable, con valores críticos de 2.05 mg/l y 0.48 mg/l de OD, luego hacia las estaciones cuatro y cinco el río presenta una recuperación y alcanza valores por encima de 5 mg/l de OD, como se muestra en la Figura 57.

En cuanto al río Meléndez presenta condiciones de OD aceptables en sus primeras tres estaciones de monitoreo, con valores superiores a 6.5 mg/l, en la cuarta y quinta estación el oxígeno disuelto comienza a presentar descensos a niveles de 3.7 mg/l para la primera jornada de monitoreo y de 1.52 mg/l en la segunda jornada de monitoreo. El río

Cañaveralejo muestra condiciones de concentración de OD aceptables en las tres primeras estaciones de monitoreo y su concentración cae a un valor crítico de 0.50 mg/l lo que implica la inexistencia o muerte de especies aerobias. El Canal Interceptor Sur presenta valores de OD inferiores a 2 mg/l, lo que se traduce en un estado de hipoxia lo cual genera muerte masiva de especies sensibles a la falta de oxígeno, ver Figura 57 .

Figura 57. Comportamiento del oxígeno disuelto en los cuatro cauces en la cuenca



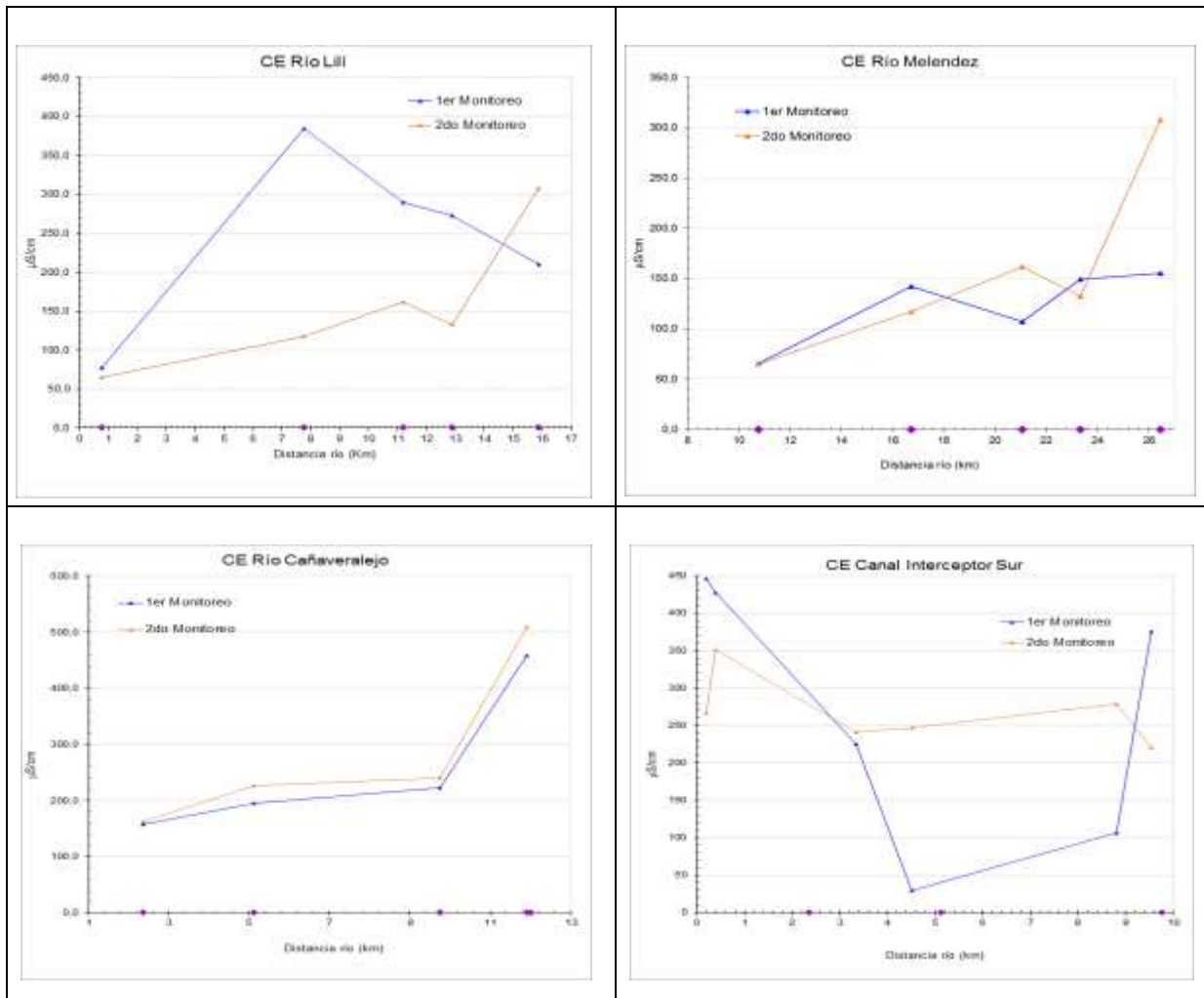
Fuente: Elaboración propia a partir de Datos de Análisis Ambiental (2016) y CVC (2016)

Conductividad Eléctrica

En la cuenca, los cuatro cauces presentan comportamientos diferentes, sin embargo los valores no superan los 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, el río Lili presenta los valores más altos para el primer monitoreo en especial para el segundo punto de monitoreo el cual registró un valor de 385 $\mu\text{S}/\text{cm}$, esto puede deberse a sales disueltas presentes en los sólidos arrastrados hacia la fuente hídrica, luego presenta una disminución de los valores registrados y en la última estación de monitoreo es para la segunda jornada de monitoreo la que muestra un ascenso en el valor de la conductividad de 308 $\mu\text{S}/\text{cm}$. El río Meléndez se registró valores bajos de

CE para la primera estación de 65.6 y 65.2 $\mu\text{S/cm}$, de ahí en adelante el río presenta un aumento en los valores de conductividad, siendo el valor más alto registrado de 308 $\mu\text{S/cm}$, para el segundo monitoreo. Igualmente, el río Cañaveralejo presenta valores de conductividad en ascenso desde la primera estación hasta la última estación la cual registra valores de 459 y 509 $\mu\text{S/cm}$. En cuanto al canal Interceptor Sur los valores de conductividad inician con valores altos y hacia la entrega al río Cauca en la última, presenta valores más bajos que los registrados en el inicio de este, este puede observarse en la Figura 58.

Figura 58. Comportamiento de conductividad eléctrica en los cuatro cauces en la cuenca



Fuente: Elaboración propia a partir de Datos de Análisis Ambiental (2016) y CVC (2016)

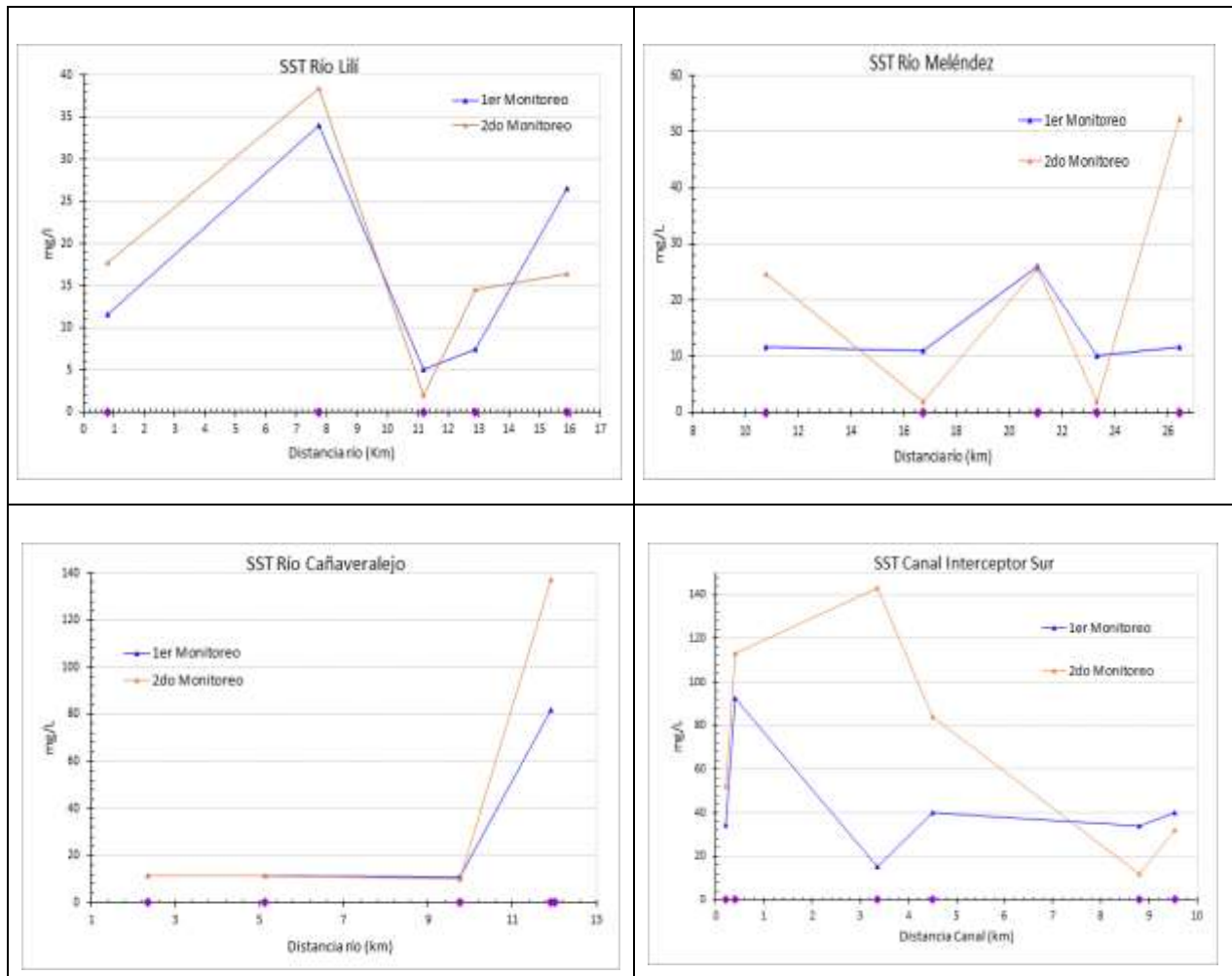
Sólidos Suspendidos Totales (SST)

El río Cañaveralejo y el canal Interceptor Sur, son los cauces que presentan un mayor registro en cuanto a los SST con un valor de 137 y 143 mg/l respectivamente, para la segunda jornada de monitoreo. El río Lili en la primera estación para ambas jornadas de monitoreo registra valores por debajo de 20 mg/l, para la segunda estación de monitoreo

los SST aumentan hasta alcanzar valores de 34 y 38.4 mg/l, hacia la tercera estación de monitoreo el río presenta un descenso significativo, con valores de 5 y 2 mg/l en la primera y segunda jornada de monitoreo respectivamente y posteriormente hacia la cuarta y quinta estación los valores aumentan terminando con valores de 26.5 mg/l en la primera jornada de monitoreo y de 16.4 en la segunda jornada, como se muestra en la Figura 59.

El río Meléndez en su primera estación de monitoreo registra valores inferiores a 30 mg/l, hacia la segunda estación el comportamiento de los SST continua estable para la primera jornada de monitoreo y para la segunda presenta un descenso hasta 2 mg/l, en la tercera estación se registra un valor de 26 y de 25.5 mg/l, en la cuarta estación esto vuelven a descender a los valores antes registrados y hacia el punto de entrega en la última estación para la segunda jornada de monitoreo se registra un valor de 52.3 mg/l.

Figura 59. Comportamiento de los SST en los cuatro cauces en la cuenca

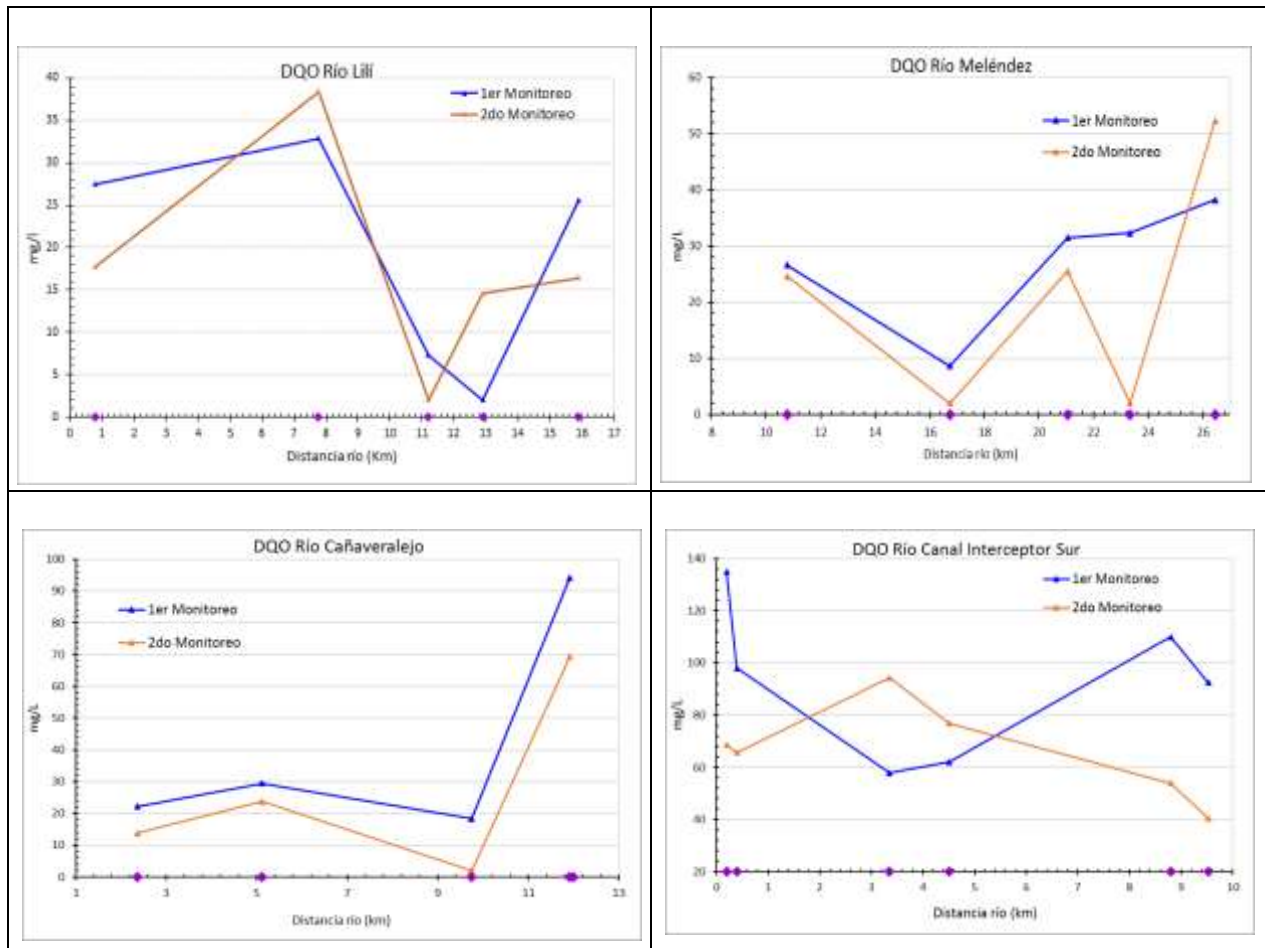


Fuente: Elaboración propia a partir de Datos de Análisis Ambiental (2016) y CVC (2016)

Demanda Química de Oxígeno (DQO)

La DQO en los cuatro cauces presenta un comportamiento similar al de los SST, donde el registro más alto se presenta para la segunda estación monitoreada en el río Lili, para el río Meléndez la DQO tanto para el primer monitoreo como el segundo presenta valores superiores a los 25 mg/l, luego hacia la segunda estación estos valores descienden por debajo de 10 mg/l, luego incrementa su valor en la siguiente estación de monitoreo, para la cuarta estación los valores de la DQO continúan en ascenso en lo correspondiente a la primera jornada de monitoreo, pero en esta estación el valor registrado es de 2 mg/l, El río Cañaveralejo presenta registros muy similares para las dos jornadas de monitoreo, donde el valor más alto se registra en la última estación antes de la desembocadura al canal Interceptor Sur, como se observa en la Figura 60. En cuanto al comportamiento de la DQO en el canal los valores registrados están por encima de los 40 mg/l lo cual es lo esperado, ya que el canal recoge la aguas residuales y pluviales del sur oriente de la ciudad.

Figura 60. Comportamiento del DQO en los cuatro cauces en la cuenca

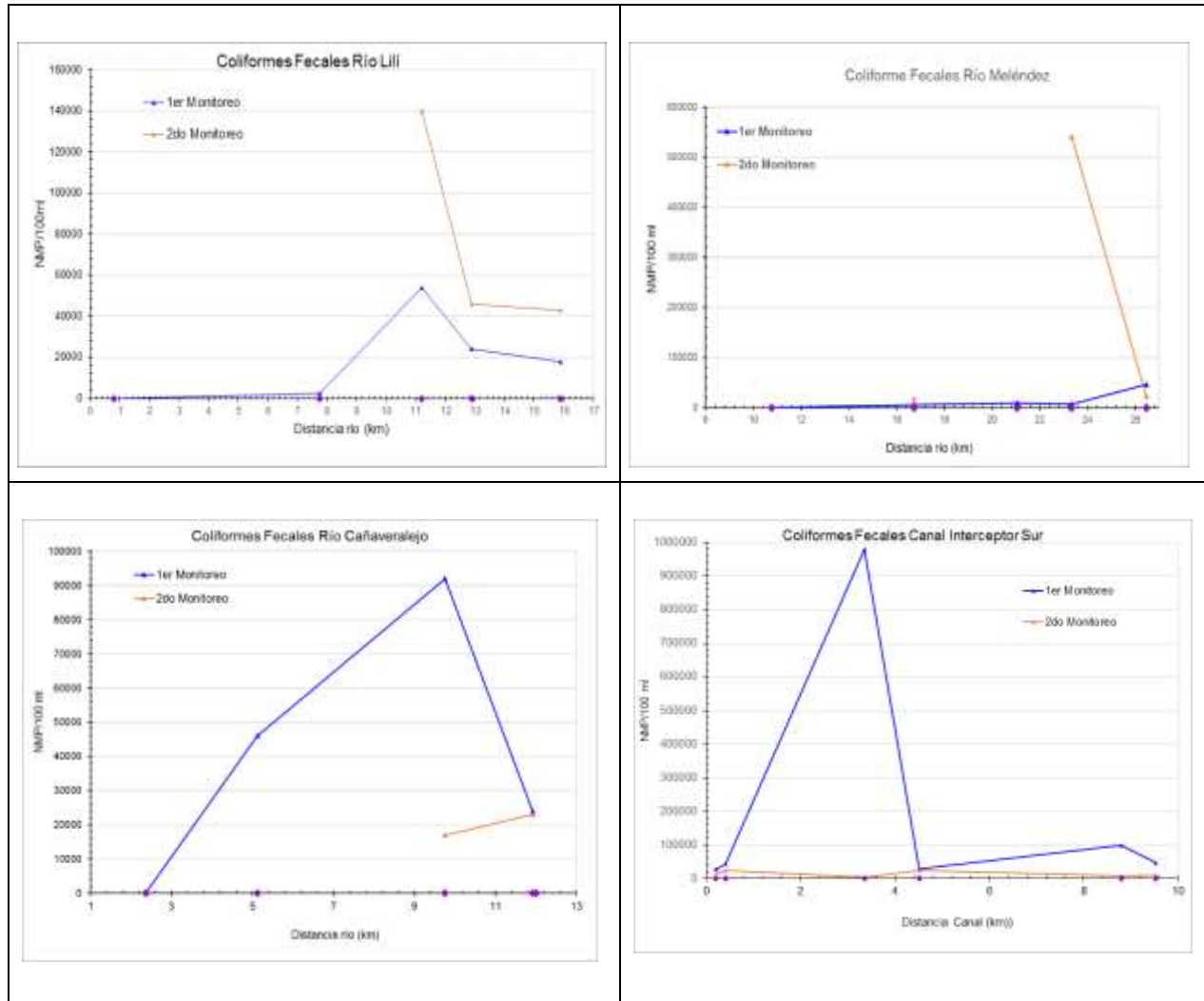


Fuente: Elaboración propia a partir de Datos de Análisis Ambiental (2016) y CVC (2016)

Coliformes Fecales

En cuanto a los coliformes fecales, presentan un comportamiento irregular, y se observa que la CVC no ha determinado este parámetro en algunas estaciones monitoreadas para el año 2016. Los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, solo en las primeras estaciones de monitoreo presenta condiciones aptas para los usos establecidos en el Decreto 1077 de 2015 del MADS, luego las fuentes presentan un marcado deterioro en cuanto a este parámetro, por consiguiente este no cumple con ninguno de los límites mínimos establecidos por la norma, como se muestra en la Figura 61.

Figura 61. Comportamiento del coliformes fecales en los cuatro cauces en la cuenca



Fuente: Elaboración propia a partir de Datos de Análisis Ambiental (2016) y CVC (2016)

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)

La DBO determina la cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para descomponer y lograr la estabilización de la materia orgánica presente en el agua en condiciones aerobias. La concentración de DBO₅ permite obtener información sobre la capacidad de autodepuración del recurso hídrico o del impacto de vertimientos de aguas

residuales. Según la UNESCO (1996) en condiciones naturales, concentraciones de DBO en fuentes superficiales inferiores a 2.0 mg/l indican aguas poco contaminadas; mientras que valores superiores o iguales a 10 mg/l indican fuentes impactadas por descargas de aguas residuales, particularmente cerca del punto de vertimiento. Según el RAS 2000 Sección II Título B, en la Tabla B.2.1, califica la fuente como aceptable, Regular, Deficiente y Muy Deficiente para abastecimiento de acuerdo a la concentración de DBO conforme a la siguiente Tabla.

Tabla 29. Criterios de calidad para abastecimiento RAS 2000

Límites o Rangos Máx Permitidos para calidad de la fuente para abastecimiento – RAS 2000	CALIDAD DE LA FUENTE	DBO (mg/l)
	1 Fuente Aceptable	1 – 3
2 Fuente Regular	3 – 4	
3 Fuente deficiente	4 – 6	
4 Fuente muy deficiente	> 6	

Fuente: RAS (200)

La Quebrada Aguarruz, río Cañaveralejo Carrera 50 con calle 9 y río Meléndez después de la descarga del Canal Nápoles clasifican como fuentes Muy Deficientes de acuerdo con el RAS 2000, el río Meléndez en el puente peatonal de la escuela Fe y Alegría clasifica como una fuente deficiente y los dos puntos sobre el río Lili se clasificaron como Fuentes Aceptables de acuerdo con el estándar usado en la jornada 1 (19/09/2016).

Los valores de DBO registradas para los puntos evaluados, se presentan mayores de 10 mg/l en la Quebrada Aguarruz, valores que según la UNESCO (1996) indican fuentes impactadas por descargas de aguas residuales.

El río Lili en el puente de la vía Santiago de Cali – Jamundí clasifica como fuente Muy Deficiente de acuerdo con el RAS 2000, La Quebrada Aguarruz, río Cañaveralejo Carrera 50 con calle 9, el río Meléndez en el puente peatonal de la escuela fe y alegría, río Lili carrera 102 con calle 13 A, río Meléndez después de la descarga del Canal Nápoles clasifican como fuentes Aceptables de acuerdo con el estándar usado en la jornada 2 (14/10/2016). Se presenta una mejora en los puntos evaluados gracias a los lavados y los arrastres de varios días de lluvia.

3.3.7.6 Estimación del índice de calidad del agua (ICA)

INTERPRETACIÓN GENERAL

Los valores optativos que puede llegar a tomar el indicador han sido clasificados en categorías, de acuerdo a ellos se califica la calidad del agua de las corrientes superficiales, al cual se le ha asociado un color como señal de alerta. En la Tabla 30 se registra la relación entre valores y calificación:

Tabla 30. Calificación de la calidad del agua según los valores que tome el ICA

CATEGORÍAS DE VALORES QUE PUEDE TOMAR EL INDICADOR	CALIFICACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA	SEÑAL DE ALERTA
0,00 – 0,25	Muy mala	Rojo
0,26 – 0,50	Mala	Naranja
0,51 – 0,70	Regular	Amarillo
0,71 – 0,90	Aceptable	Verde
0,91 – 1,00	Buena	Azul

Fuente: IDEAM, 2014

Para la evaluación del Índice de Calidad del Agua (ICA), se revisó la información suministrada por la CVC de monitoreos realizados a los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo en 3 estaciones por cada corriente, para un subtotal de 9, y seis (6) estaciones más sobre el canal interceptor sur, para un total de 15 estaciones. Se construirá una base de datos donde se recopila toda esta información y se formulará para calcular el ICA con 5, 6 o 7 variables dependiendo de los datos que se tienen por año y acorde a la metodología del IDEAM descritos en la Política Nacional para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico.

Río Cañaveralejo

El deterioro de la calidad del agua en el río Cañaveralejo inicia aguas arriba de ingresar a la ciudad de Santiago de Cali; mostrando un ICA para el año 2016 de condición aceptable en la primera estación para las condiciones hidrológicas de transición y seco en las que se tomaron las muestras de agua, en cuanto el río continúa su recorrido, es evidente la descarga de aguas residuales, presencia de residuos sólidos, e invasión de la franja protectora. Hacia la segunda estación el río fue monitoreado igualmente para las condiciones de seco en la cual continua con una condición de calidad de agua aceptable, pero en la condición de lluvias la calidad del agua desciende a regular.

Cuando río Cañaveralejo ingresa al casco urbano y cruza la calle 3, este es encausado y continua su recorrido paralelo a la carrera 50 hasta entregar sus aguas al Canal interceptor Sur, después de la estación de puente limnógrafo el río Cañaveralejo recibe los aportes de la quebrada Aguarruz, a la cual también se le realizaron monitoreos en temporada de transición y la otra en temporada de lluvias, y su calidad de agua se clasifica en regular, esta no genera un impacto fuerte en la calidad del río, dado que en la siguiente estación monitoreada (cruce de la carrera 50 con calle 9) el río Cañaveralejo continua presentando una condición de calidad de agua regular para las dos condiciones hidrológicas monitoreadas. En cuanto a la última estación ubicada en el puente de la calle 25 antes de la desembocadura al Canal Interceptor Sur, el río ya muestra un evidente deterioro que se percibe tanto en el olor como en el color de sus aguas, aquí el ICA calculado muestra una condición de agua de mala calidad, esto puede observarse en la

Figura 62.

Al comparar estos resultados con los obtenidos de los análisis históricos, puede concluirse que el río continúa con una deteriorada calidad de agua, sin ninguna mejoría, puesto que el tramo urbano es utilizado para verter aguas residuales de la infraestructura de alcantarillado y algunos asentamientos, estos vertimientos se hacen directamente o a través de colectores y canales de drenaje de aguas lluvias. Y aunque aparentemente el mal estado del río Cañaveralejo no tenga impacto sobre gran parte de Santiago de Cali lo tiene, pues el Canal Sur, en el que desemboca, llega después al río Cauca, aportando una gran carga contaminante antes de la bocatoma de la que se surte el acueducto que abastece a casi el 80% de la ciudad.

De acuerdo a información del DAGMA de octubre de 2016, se tienen identificadas 1500 conexiones erradas, y según las fichas de vertimientos del PSMV se tienen identificados en la subcuenca del río Cañaveralejo 53 vertimientos en el tramo urbano en ambas márgenes entre agua residual y conexiones del alcantarillado pluvial con conexiones erradas de las cuales 1300 han sido solucionadas. Pero aún estos esfuerzos no han sido suficientes para lograr una mejoría en la calidad del agua en el río.

Es por eso que debe frenarse el impacto de los asentamientos de desarrollo incompleto en la periferia de la ciudad (comunales 18 y 20) y en darle solución a las conexiones erradas de los alcantarillados dentro del perímetro urbano, para que estos sean conducidos a la PTAR, puesto que estos generan una gran afectación en los ríos y canales de la ciudad. Las viviendas de desarrollo incompleto no deben estar sobre las franjas forestales protectoras de los cauces dentro de la cuenca, deben ser reubicadas, la administración municipal debe tener muy en cuenta el tema de las invasiones pues de continuar este desarrollo los ríos que surcan la ciudad estarán condenados a transitar con aguas residuales prácticamente desde sus nacimientos.

Desde el año 2011, con la participación de la CVC, el Dagma las cuales son las autoridades ambientales encargadas de conservar, preservar y administrar los recursos naturales a nivel departamental y municipal respectivamente, Junto con EMCALI, la Dirección de Planeación Municipal y las secretarías de Gobierno y Vivienda, han buscado una salida para estas problemáticas, pero además de las dificultades para articular a todas las entidades y dependencias que tienen competencia en el caso, los aspectos legales, por tratarse de viviendas de invasión, han dificultado el proceso. Una solución planteada ha sido construir un colector para evitar que las aguas residuales lleguen al río, pero Planeación Municipal se opone, argumentando que esto equivaldría a legalizar estas viviendas subnormales ubicadas en zonas de alto riesgo.

Aguas abajo, al comienzo de la parte urbana, Emcali, el Dagma y la CVC han adelantado algunas obras que han permitido reducir el impacto sobre el río Cañaveralejo. En los sectores Lucio Velasco, Venezuela y Bella Suiza se construyeron colectores a los que llegan las aguas residuales que antes caían al afluente y ahora son llevadas directamente a la planta de tratamiento de aguas residuales de Cañaveralejo – PTAR, al oriente de la ciudad. Así como los desvíos de las quebradas El Indio y Aguarruz hacia la planta de tratamiento de aguas residuales, al igual que el trabajo adelantado por el Dagma y Emcali en la detección y corrección de las conexiones erradas han permitido reducir notablemente las cargas orgánicas que llegan al Canal Sur y posteriormente al río Cauca, que son aportadas en su gran mayoría por el río Cañaveralejo y que pasaron de 800 toneladas en

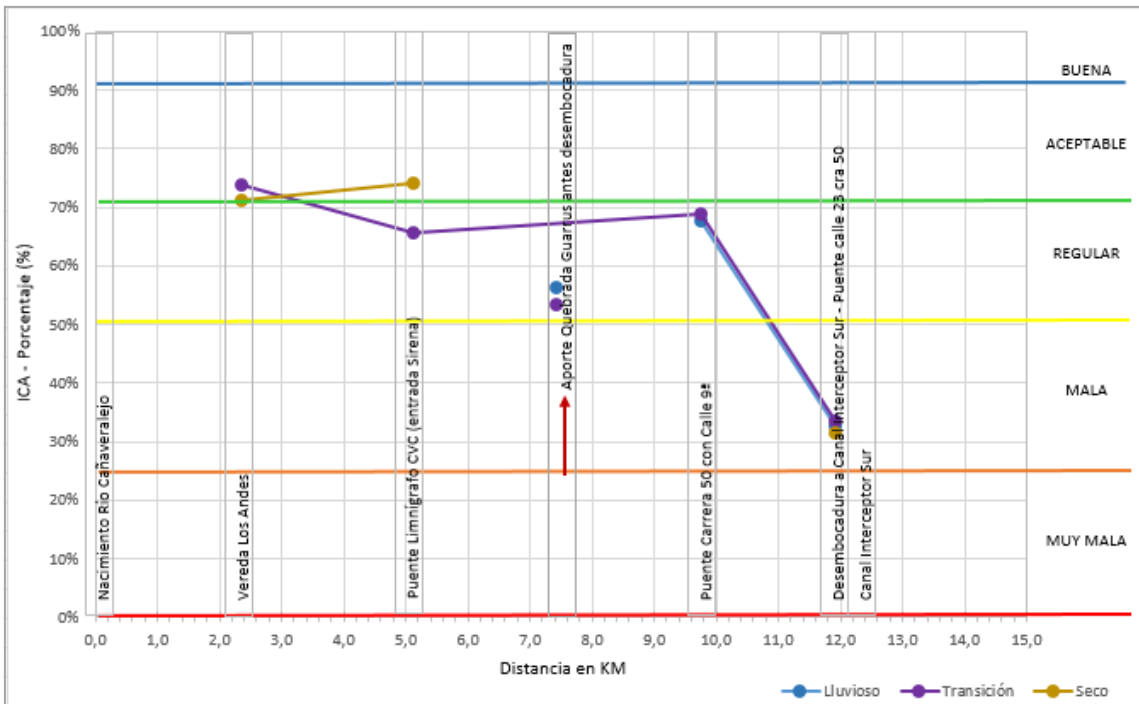
2006 a 200 toneladas en 2016.

Aunque la calidad del agua del río Cañaveralejo en su cuenca media y baja es de regular a mala calidad como se puede observar en la

Figura 62, el río aún tiene salvación, pero requiere que todas las autoridades que tienen competencia en los temas que lo afectan actúen de manera coordinada, haciéndose necesario acondicionar algún tipo de infraestructura de saneamiento en el sector de La Sirena sin que esto implique legalizar las viviendas de invasión, también deben hacerse una fuerte campaña de educación ambiental y concientizar a la comunidad sobre la importancia de cuidar los recursos naturales y en especial el recurso hídrico ya que de este dependen procesos fundamentales para el desarrollo de los seres vivos, de lo contrario, podrían pasar muchos años para que se solucione el problema de los vertimientos, generando serios problemas a la salud de los seres humanos que directa o indirectamente dependen o tienen contacto con el agua del río Cañaveralejo y por ende al río Cauca, al igual que al resto de ecosistemas que se desarrollan en torno a este.

Los recursos que pueden brindar alguna solución a la problemática de contaminación del río Cañaveralejo se pueden tomar del CONPES del río Cauca, aprobado en 2009, permitiendo invertir así en soluciones de vivienda de las comunidades asentadas en la franja de protección de los ríos del municipio.

Figura 62. ICA calculado para el río Cañaveralejo



Fuente: Elaboración propia a partir de Datos del Análisis Ambiental (2016), CVC (2015) y DAGMA (2013)

Río Meléndez

En esta subcuenca se presenta una alta concentración de población, lo que causa el incremento de los impactos ambientales, esto se debe principalmente a la alta migración que presenta esta zona, generando un fuerte impacto sobre la calidad del agua por causa de las aguas residuales vertidas a este. Los sectores de Las Palmas, La Choclona y La Buitrera que vierten directamente en el Meléndez, igualmente en los recorridos realizados sobre el cauce se identificaron la llegada de desperdicios provenientes de porquerizas, residuos de jabón y contaminantes, que cambian el color del agua del río de transparente a opaca.

El ICA calculado para los puntos de monitoreo en el año 2016 en el río Meléndez Figura 63, muestra que hacia la parte media de la cuenca tanto para el primer punto de monitoreo como el segundo, en las dos condiciones hidrológicas monitoreadas las cuales fueron seca y transición, el agua del río presenta una condición de calidad aceptable y el punto dos (puente fe y alegría) también fue monitoreado para la temporada de lluvias muestra una calidad de agua también en el rango de aceptable pero con un valor más próximo a condición de buena calidad.

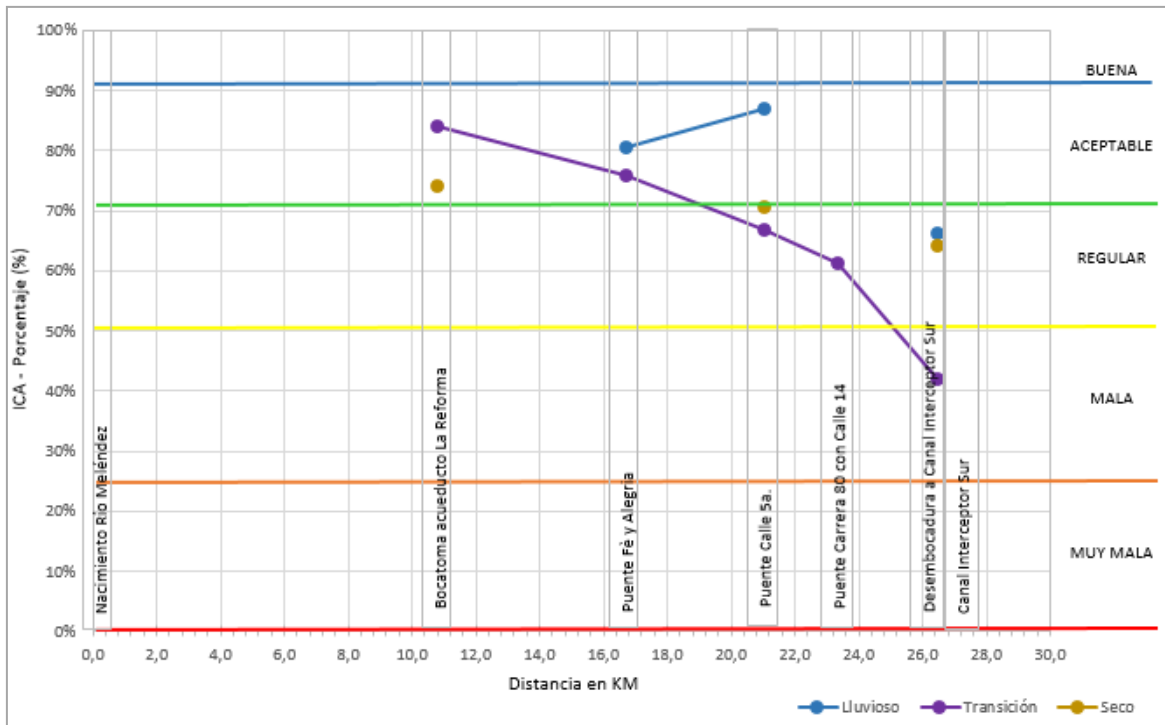
En cuanto a el tercer punto de monitoreo (puente Calle 5ta), los datos registrados muestran que se realizaron monitoreos para las tres condiciones hidrológicas diferentes, en la temporada de lluvias el río mostro una recuperación quedando aún en el rango de calidad de agua aceptable con un valor de 87%, para la temporada seca se muestra que la calidad se ubica entre el límite de regular a aceptable y para la temporada de transición la calidad del agua registra un descenso a regular calidad.

En la estación ubicada sobre la calle 80 con carrera 14, el río sigue desmejorando su calidad, aún se encuentra en el rango de calidad regular pero se obtuvo un valor de 61.3%, en este punto solo se tiene monitoreo para la condición de transición, hacia el último punto de monitoreo (río Meléndez antes de desembocadura Canal Sur), el río ha sido monitoreado para las tres condiciones hidrológicas diferentes, para las temporadas seca y lluvioso la calidad del río se encuentra en el rango de regular calidad, y para la temporada de transición la calidad del agua desciende al rango de mala calidad, como se muestra en la Figura 63.

La problemática del río Meléndez, comienza desde la parte media alta de la cuenca y se debe a las actividades y la manera de pensar de las personas que llegan y viven en ella, quienes no se interesan por la importancia de la tierra convirtiéndola de forma inadecuada y sin ningún control en un lugar para la recreación, infraestructura o urbanización. Incrementando de este modo el impacto ambiental sobre la cuenca y ocasionando un gran desequilibrio biofísico y cuando este ingresa al sector urbano el río es más aún impactado, ya que a él son conducidos canales de drenaje pluvial, así como vertimientos de aguas residuales.

Según las fichas de vertimientos del PSMV se tienen identificados en la subcuenca del río Meléndez 15 vertimientos en la parte urbana en ambas márgenes entre agua residual y conexiones del alcantarillado pluvial con conexiones erradas. Se hace necesario que las autoridades ambientales y de más entidades encargadas de administrar el territorio, se articulen de forma coordinada con los instrumentos de planificación, generando estrategias participativas que conlleven a la conservación y preservación de los ecosistemas en la cuenca, así como al compromiso para el mejoramiento de la calidad del agua del río, ya que aún los esfuerzos y obras realizadas no han sido suficientes.

Figura 63. ICA calculado para el río Meléndez en el año 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de Datos del Análisis Ambiental (2016), CVC (2016)

Río Lili

El río es monitoreado a poca distancia de su nacimiento, en esta primera estación, la calidad del agua registra una condición de aceptable para las dos condiciones hidrológicas de seca y transición como se muestra en la Figura 64. Luego el río continúa su recorrido y hacia la parte media alta de la cuenca, se realizan actividades de explotación minera de carbón, aunado a inadecuadas prácticas agrícolas, tanto la explotación minera como la actividad agrícola generan vertimientos y arrastres de sedimentos y solutos, que se incorporan al río, en el tramo antes de ingresar al sector urbano.

Al ingresar al perímetro urbano, este ingresa con una disminución en su pH, después de su paso por los suelos mineros. Hacia el segundo punto de monitoreo, los monitoreos se realizaron para las condiciones hidrológicas de seco y transición, en este punto la calidad del agua se clasifica en el rango de mala calidad. A pesar de que el río en el tramo urbano tiene vertimientos directos de aguas residuales de la infraestructura de alcantarillado, muestra una recuperación en la calidad del agua, para el punto tres de monitoreo, en este punto el agua se clasifica en el rango de regular calidad, para los dos monitoreos realizados tanto en condición de lluviosa y de transición.

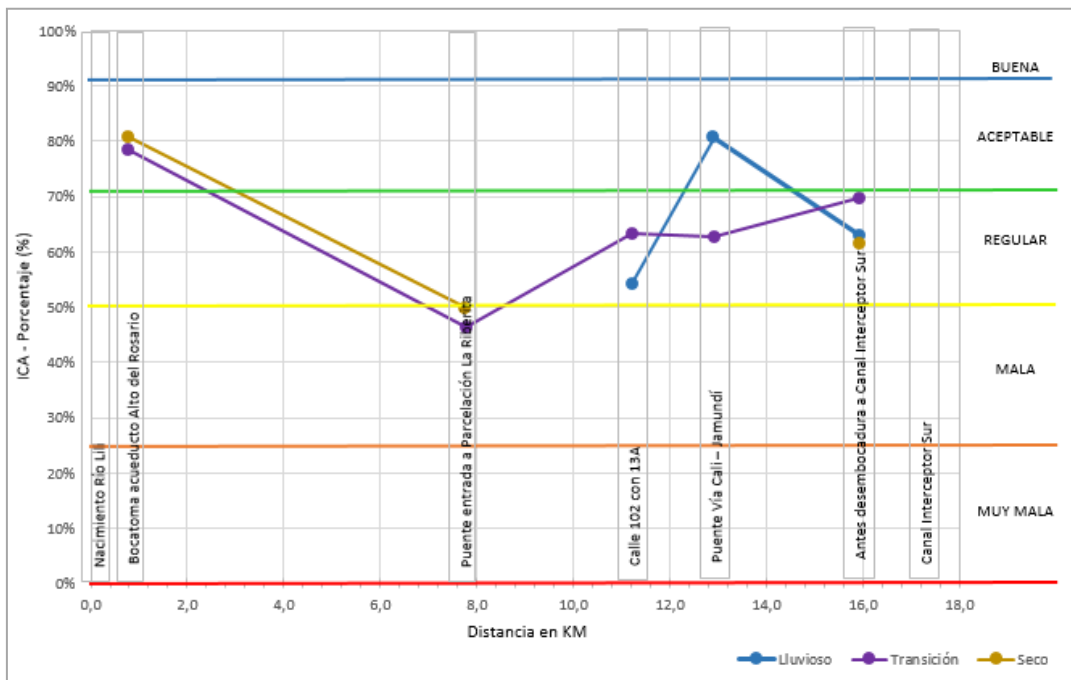
En el punto de monitoreo cruce de puente vía Santiago de Cali – Jamundí, los monitoreos fueron realizados para las condiciones hidrológicas de transición donde el agua se clasifica en el rango de regular calidad y para la condición de lluvioso el agua del río presenta una significativa mejoría clasificándose en una condición aceptable con un 80.59%. En cuanto a la última estación antes de la desembocadura al Canal Sur, se tienen registros para las tres condiciones hidrológicas y en estos tres registros el agua se clasifica

en el rango de regular calidad, solo en la época de transición el valor obtenido es sobre el límite con la condición de aceptable, esto muestra que el río al salir de su recorrido del casco urbano presenta una recuperación en su calidad, como se muestra en la Figura 64.

Comparando el comportamiento del ICA para el año 2016 con el de los registros históricos, continua presentando el mismo comportamiento, aunque la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y el Gobierno Municipal en un esfuerzo por recuperar y conservar los recursos naturales en la cuenca del río Lili, han cerrado muchas de las minas del sector, desde el 2010, y se han sembrado 40 ha de bosque para reforestar y disminuir el daño, a pesar de cualquier esfuerzo, vecinos de esta fuente de agua dulce, aseguran que el río tendrá las consecuencias de la minería por varios años.

Según información de las Empresas Municipales de Cali (Emcali), existen al menos 900 conexiones erradas, que han sido instaladas sin supervisión del prestador de servicios públicos de EMCALI, que depositan aguas residuales directamente al río y Según las fichas de vertimientos del PSMV, se tienen identificados en la subcuenca del río Lili 17 vertimientos en la parte urbana en ambas márgenes entre agua residual y conexiones del alcantarillado pluvial con conexiones erradas. Es evidente que aún deben realizarse mayores esfuerzos encaminados a mejorar las condiciones de calidad del río, ya que este también realiza un aporte importante en el sistema del río Cauca.

Figura 64. ICA calculado para el año 2016 del río Lili



Fuente: Elaboración propia a partir de Datos del Análisis Ambiental (2016), CVC (2016)

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

El Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL), es un reflejo de la vulnerabilidad a la contaminación a que puede estar sometida una subzona hidrográfica por las diferentes actividades económicas desarrolladas por la población. Numéricamente corresponde al promedio de las categorías de clasificación asignadas a los cocientes que surgen de dividir las cargas estimadas de cada una de las cinco variables fisicoquímicas básicas seleccionadas por la oferta hídrica superficial expresada en hectómetros cúbicos ($1 \text{ hm}^3 = 10^6 \text{ m}^3$), se estima para año medio y año seco. La carga de contaminante se estima espacialmente para las subcuencas que conforman la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo y zona plana a partir de la información de población, área cultivada en café, zona de ganadería, información existente de actividad minera aurífera y de cultivos ilícitos que tengan lugar en la cuenca.

Al comparar los resultados obtenidos del cálculo por carga contaminantes por cada uno de los sectores establecidos en la metodología del IACAL, se procede a categorizar de acuerdo a los descriptores establecidos de acuerdo a cada uno de las categorías establecidas, como se muestra en la Tabla 31.

Tabla 31. Categoría y descriptor del IACAL

IACAL	
Promedio categoría (NT+PT+SST+DBO+(DQO-DBO)) /5	
Categoría	Valor
Baja	1
Moderada	2
Media Alta	3
Alta	4
Muy Alta	5

Fuente: Estudio Nacional del Agua - IDEAM 2010

Posteriormente con el valor obtenido de cargas contaminantes, se realizó la división por el caudal de cada subcuenca en millones de metros cúbicos (Mm^3) tanto para año seco como para año medio, en cada uno de las subcuencas como se muestra en la Tabla 32. Los cuales se obtuvieron de la información hidrológica realizada para la zona de estudio en el respectivo capítulo.

Tabla 32. Caudales por subcuencas para año seco y medio

SUBCUENCA	MUNICIPIO	CAUDAL AÑO SECO	CAUDAL AÑO MEDIO
		$\text{Mm}^3/\text{año}$	$\text{Mm}^3/\text{año}$
Río Cañaveralejo	CALI	3,334	10,955
Río Meléndez	CALI	9,395	45,429
Río Lili	CALI	4,799	16,162
Zona Plana	CALI	17,527	72,545

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

Este procedimiento se realizó para cada una de las subcuencas, Lili, Meléndez y Cañaveralejo y Canal Interceptor Sur como se muestra en la Tabla 33 a la Tabla 35.

Tabla 33. IACAL para año seco y medio en la subcuenca del río Cañaveralejo

CAÑAVERALEJO	CARGA (K)				
	DBO	DQO-DBO	SST	NT	PT
	1874,55	1173,10	4258,01	354,01	109,64
Percentil	> 95	95	> 95	> 95	> 95
Descriptor de presión	MUY ALTA	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
Caudal Mínimo (MM3)	3,334	3,334	3,334	3,334	3,334
Caudal Medio (MM3)	10,955	10,955	10,955	10,955	10,955
IACAL año seco	562,25	351,83	1277,03	106,17	32,88
Categoría de presión	5	5	5	5	5
IACAL = Promedio categoría	5	CLASIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD		MUY ALTA	
IACAL año medio	171,13	107,09	388,69	32,32	10,01
Categoría de presión	5	5	5	5	5
IACAL = Promedio categoría	5	CLASIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD		MUY ALTA	

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

Tabla 34. IACAL para año seco y medio en la subcuenca del río Meléndez

MELÉNDEZ	CARGA (K)				
	DBO	DQO-DBO	SST	NT	PT
	1673,60	1062,46	3754,17	334,52	124,72
Percentil	95	95	> 95	> 95	> 95
Descriptor de presión	ALTA	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
Caudal Mínimo (MM3)	9,395	9,395	9,395	9,395	9,395
Caudal Medio (MM3)	45,429	45,429	45,429	45,429	45,429
IACAL año seco	178,15	113,09	399,61	35,61	13,28
Categoría de presión	5	5	5	5	5
IACAL = Promedio categoría	5	CLASIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD		MUY ALTA	
IACAL año medio	36,84	23,38	82,64	7,36	2,75
Categoría de presión	5	5	5	5	5
IACAL = Promedio categoría	5	CLASIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD		MUY ALTA	

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

Tabla 35. IACAL para año seco y medio en la subcuenca del río Lili

LILI	CARGA (K)				
	DBO	DQO-DBO	SST	NT	PT
	138,28	108,76	551,93	34,44	15,15

Percentil	65	65	85	85	85
Descriptor de presión	BAJA	BAJA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
Caudal Mínimo (MM3)	4,799	4,799	4,799	4,799	4,799
Caudal Medio (MM3)	16,162	16,162	16,162	16,162	16,162
IACAL año seco	28,82	22,67	115,02	7,18	3,16
Categoría de presión	5	5	5	5	5
IACAL = Promedio categoría	5	CLASIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD		MUY ALTA	
IACAL año medio	8,56	6,73	34,15	2,13	0,94
Categoría de presión	5	4	5	5	5
IACAL = Promedio categoría	4,8	CLASIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD		MUY ALTA	

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

En la Figura 65 y la Figura 66, se muestra la especialización de este índice en la cuenca, tanto para año seco como para año medio.

Figura 65. Mapa IACAL año seco

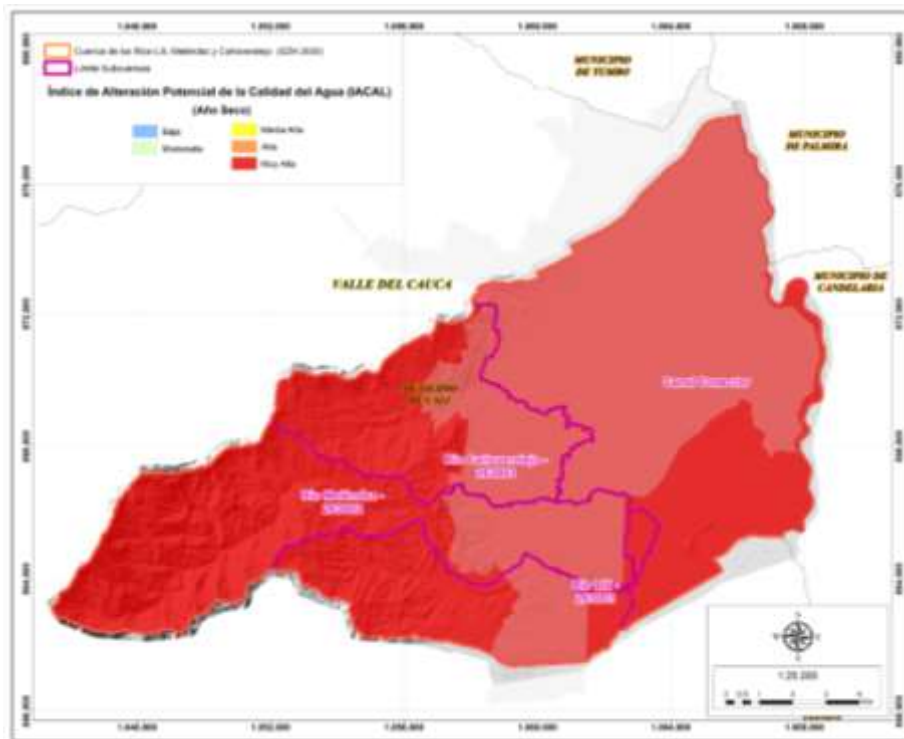
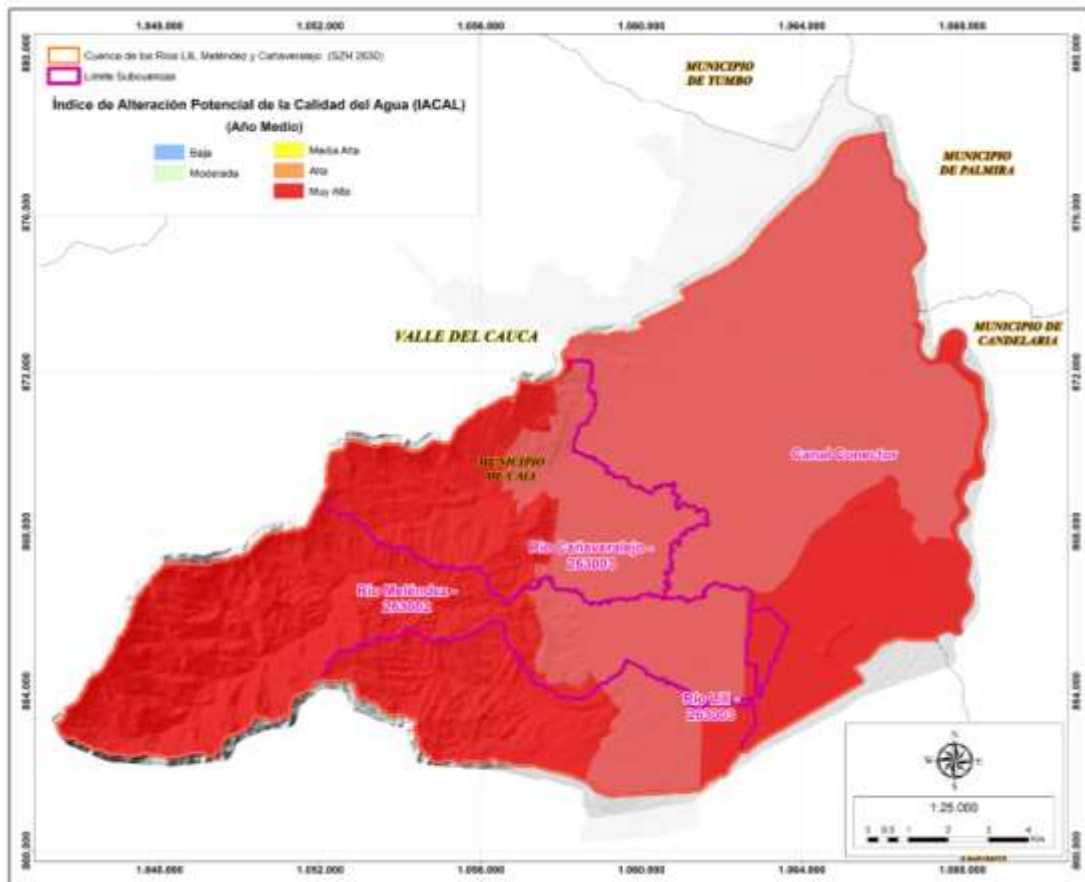


Figura 66. Mapa IACAL año medio



Para la cuenca en general se obtuvo como resultado que la alteración potencial a la calidad del agua es muy alta, dado que esta cuenca es una cuenca altamente poblada, donde se asienta la mayor parte del municipio de Santiago de Cali y las fuentes hídricas existentes no son fuentes hídricas que posean un gran caudal, por ejemplo la empresa de acueducto y alcantarillado del municipio EMCALI capta del río Meléndez un caudal promedio de 500 a 600 l/s para abastecimiento de la población, dejando en el río caudales mínimos para la preservación de la flora y fauna en el río y circundante a esta. Estos resultados obtenidos deben tenerse en cuenta como una alerta para la cuenca ya que esta se ubica en la categoría más crítica, con niveles altos de contaminación, y este puede tenerse en cuenta como una herramienta de planificación y administración del territorio.

Se debe tener en cuenta para el cálculo de este índice, se debe contar con información muy precisa y al enfrentarse con la metodología, la información es a veces insuficiente, muchas veces no es entregada por las instituciones encargadas de generarla y registrarla. En cuanto al sector agroindustrial el IACAL no es acertado o es insuficiente como herramienta en el cálculo de la presión sobre el recurso hídrico, ya que este sólo tiene en cuenta el sector caficultor y en la zona de estudio es poca el área cultivada en café, y su vocación principalmente es turística, y con cultivos de pan coger de pequeña y mediana escala.

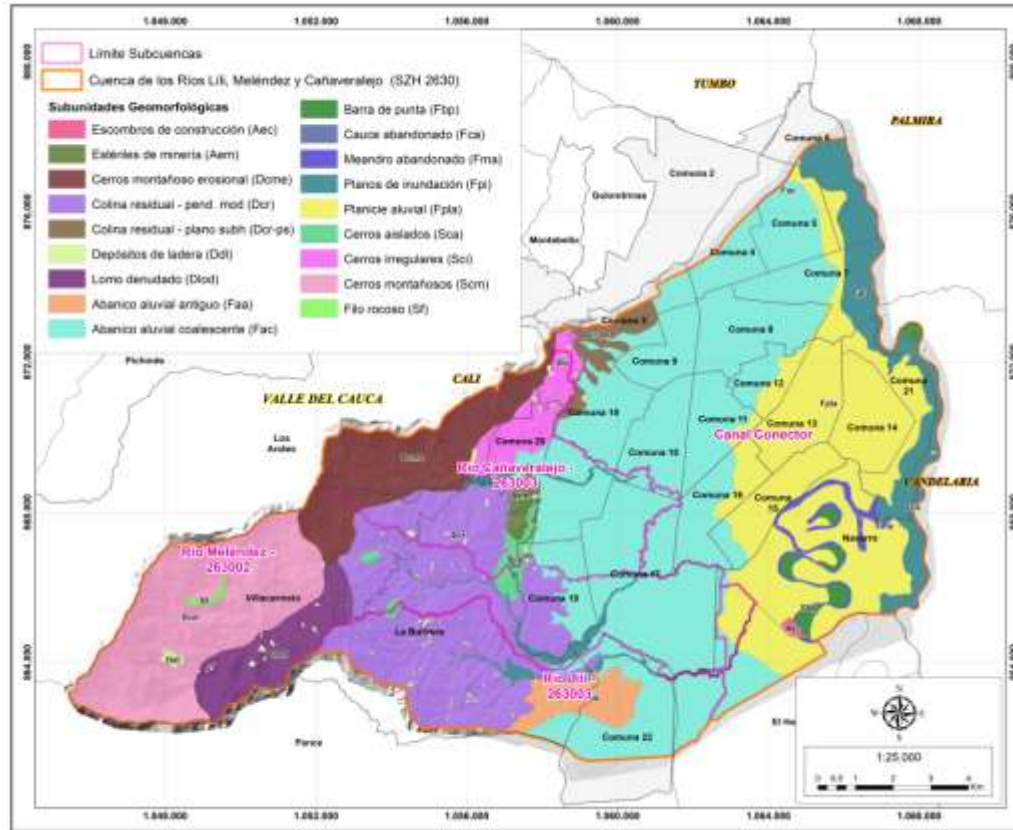
Cabe resaltar que la cuenca hidrográfica de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo se encuentra ubicada en la zona de la macro cuenca Magdalena – Cauca, donde es la zona

con mayor asentamiento poblacional del país y donde se genera la mayor presión sobre los recursos hídricos. En el Anexo 3, se presenta el libro de cálculo para la obtención del IACAL en la cuenca del Alto río Cauca.

3.3.8 GEOMORFOLOGÍA SEGÚN CARVAJAL

La Tabla 36 y Figura 67 muestra la clasificación de las subunidades geomorfológicas para el área del POMCA de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo. Las cuencas altas de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo presentan un relieve fuertemente quebrado, con pendientes de 15 – 50% y laderas de formas agudas que van disminuyendo con el gradiente. La zona de piedemonte presenta una topografía ondulada, con geoformas suaves, redondeadas y ocasionalmente pendientes fuertes. Y finalmente la cuenca baja hacia el oriente hace parte y retrabaja el valle del río Cauca.

Figura 67. Mapa de geomorfología, según Carvajal (2011)



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

Tabla 36. Clasificación regional de subunidades geomorfológicas

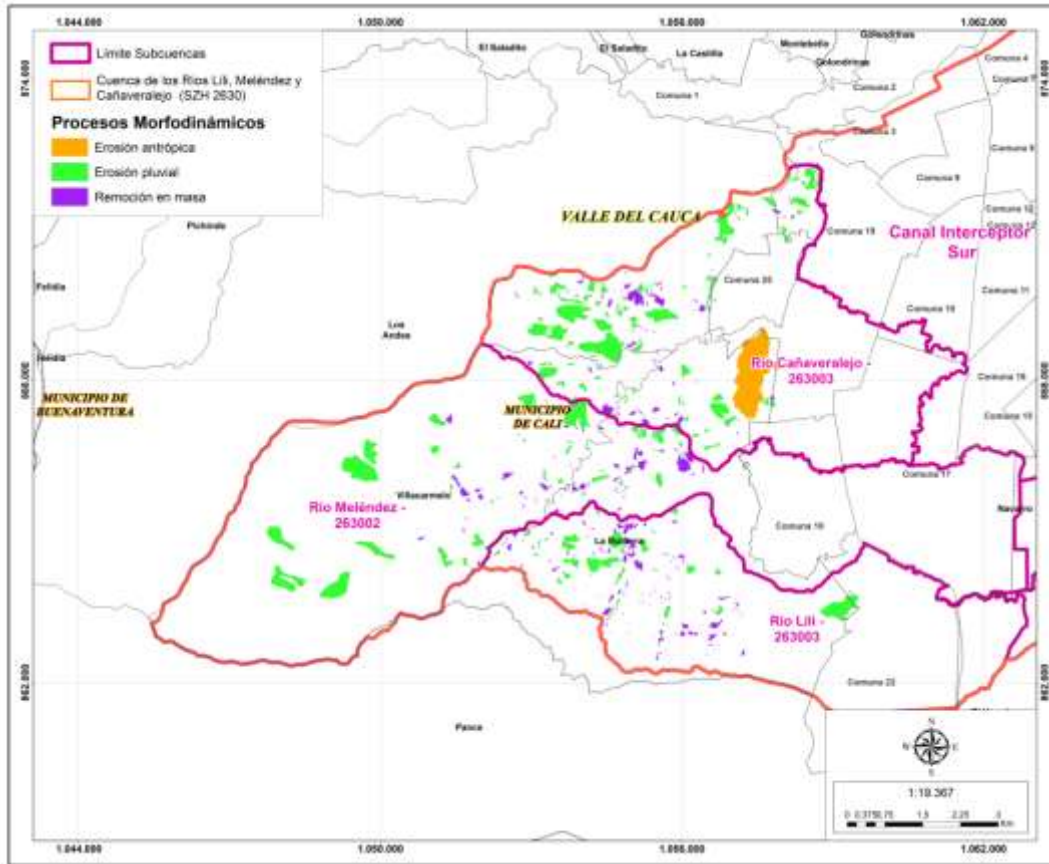
GEOMORFO-ESTRUCTURA	PROVINCIA GEOMORFOLÓGICA	REGIÓN GEOMORFOLÓGICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	SUBUNIDAD GEOMORFOLÓGICA	SÍMBOLO
Cuenca sedimentación	Valle interandino Cauca - Patía	Ambiente fluvial	Llanura aluvial	Cauce actual	Fca
				Barra de punta	Fbp
				Meandro abandonado	Fma
				Plano de inundación	Fpi
				Planicie aluvial	Fpla
		Abanico aluvial	Abanico aluvial coalescente	Fac	
		Ambiente fluvial – denudacional	Abanico aluvial	Abanico aluvial antiguo	Faa
Cordillera, Orógeno	Cordillera Occidental	Ambiente denudacional	Ladera erosiva	Depósitos de ladera	Ddl
		Ambiente Estructural - Denudacional	Lomerío disectado	Colina residual – planos subhorizontales	Dcr - ps
				Colina residual – pendiente moderada	Dcr
				Cerros aislados	Sca
				Cerros irregulares	Sci
				Lomo denudado bajo de longitud larga	Cerros montañosos erosionales
			Lomo denudado moderado de longitud larga	Lomo denudado	Dlod
		Ambiente Estructural	Lomo denudado bajo de longitud larga	Cerros montañosos	Scm
				Filo rocoso	Sf
		Ambiente Antropogénico	Lóbulos de escombros	Escombros de construcción	Aec
			Canteras	Estériles de minería	Aem

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

3.3.8.1 Morfodinámica

La muestra la distribución de los procesos erosivos y eventos de remoción en masa inventariados en el área de estudio y la cartografía geomorfológica, dando a conocer la susceptibilidad de las unidades identificadas a presentar fenómenos erosivos y de remoción en masa, que pueden ser activados o potencializados tanto por condiciones naturales como por actividades antrópicas.

Figura 68. Procesos morfodinámicos denudativos en el área de estudio



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

En el área de estudio se han desarrollado procesos de diferentes tipos como erosión laminar, erosión en cárcavas, deslizamientos traslacionales en roca, deslizamientos rotacionales en suelo, caída de bloques; movimientos que han sido detonados principalmente por el incremento de las precipitaciones (Figura 68.), aunado a cortes en laderas por inadecuada explotación en las canteras o los generados para la conformación de vías secundarias.

3.3.8.2 Erosión

Los procesos erosivos en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo son originados principalmente por la actividad minera de la parte alta, a su vez se destacan eventos de erosión laminar generados por los cambios del uso del suelo.

En algunos sectores del área de interés se observó que la escorrentía superficial ha generado un alto grado de erosión, especialmente donde las unidades litológicas presentan naturaleza arcillosa (suelos residuales de Formación Volcánica y Formación Guachinte), ya que imprimen mayor impermeabilidad, facilitando la escorrentía superficial y consecuentemente aumenta la susceptibilidad a la erosión y el aporte de material clástico

a las corrientes superficiales. Especialmente en zonas intervenidas por el hombre (agricultura, minería, ganadería, deforestación).

3.3.9 CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS

3.3.9.1 Unidades cartográficas de suelos

Para el reconocimiento de campo se realizaron observaciones detalladas (cajuelas) y de comprobación (barrenadas). Las observaciones detalladas de suelos o cajuelas son de 50 x 50 x 50 cm. y luego barreno hasta 1,20 m, las observaciones de comprobación se realizaron con barreno hasta 1,20 m. En cada observación detallada se definieron las características morfológicas externas e internas de cada horizonte, se determinan las características físicas (textura, color, estructura, consistencia, profundidad efectiva), químicas (pH, carbonatos, cenizas volcánicas) y además se definieron los horizontes genéticos y diagnósticos.

Una vez se determinó el contenido pedológico de las diferentes unidades cartográficas, con base en las características morfológicas se definieron los sitios para la descripción de los perfiles modales de suelos, que son calicata(s) o apiques de 1,50 X 1,00 X 1,20 m, donde se identifican en cada horizonte las características externas e interna.

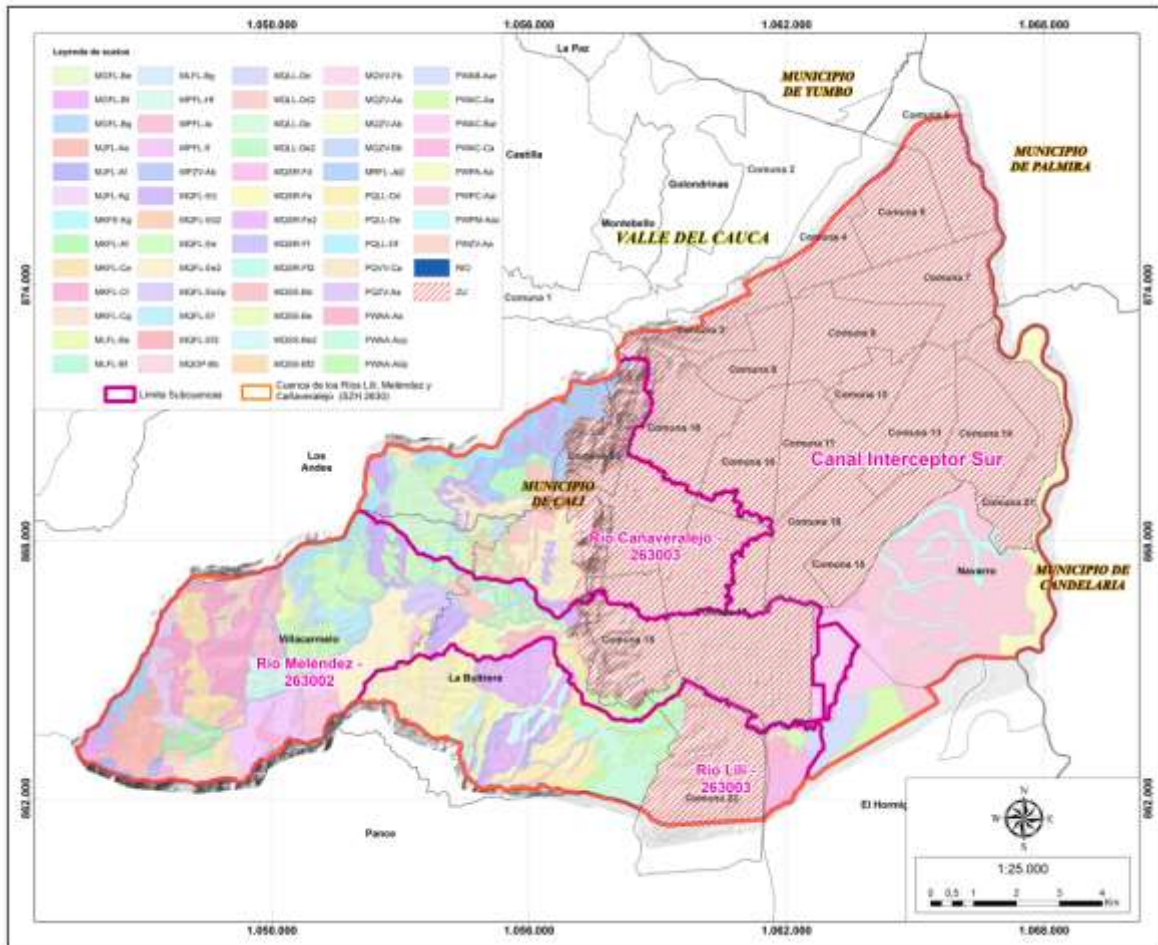
Las características externas son: posición geomorfológica, material parental, régimen de humedad, temperatura, pedregosidad superficial, uso actual, clase y grado de erosión, drenaje externo, pendiente. Las características internas físicas son: drenaje natural, drenaje interno, profundidad efectiva con la respectiva limitante, presencia de raíces y en cada horizonte se toma: el color, textura, estructura, consistencia, porosidad, actividad de macroorganismos límites entre los horizontes. Las características químicas de cada horizonte son: pH, reacciones al FNa, HCl.

Finalmente se tomaron muestras de cada horizonte y se enviaron al laboratorio de suelos para los respectivos análisis químicos. En el laboratorio se determinaron las propiedades químicas de pH, materia orgánica, fósforo disponible, carbonatos, bases totales, saturación de bases, capacidad de intercambio catiónico (CIC) y aluminio intercambiable, además se determinaron propiedades físicas como granulometría, densidad, y retención de humedad.

De acuerdo a la metodología mencionada anteriormente a continuación se describen las unidades cartográficas de suelos (

Figura 69) de acuerdo al orden de la leyenda de suelos.

Figura 69. Unidades cartográficas de suelos de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaverelejo



3.3.10 Capacidad de uso de las tierras

En el proceso de clasificación de las tierras por su capacidad de uso se utilizó, en forma integral, toda la información contenida del levantamiento de suelos “Levantamiento semidetallado de suelos Escala 1:25.000 de las cuencas priorizadas sobre la Cordillera Occidental y Central por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC” y información parcial y verificada en campo de los estudios “Levantamiento de Suelos y Zonificación de Tierras del departamento de Valle del Cauca. Convenio IGAC – CVC

(2006)”, “Estudio semidetallado de suelos del valle geográfico del río Cauca (1980)”, “Estudio general de suelos del sector quebrado Restrepo - Cali - Jamundi. Cordillera Occidental (1978)” y “Estudio detallado de suelos y aptitud agropecuaria. Sector Cali – Jamundi (1969)”, lo que implicó analizar las características del medio natural con énfasis en el clima ambiental, la vegetación, la litología y el recurso hídrico.

En caso de existir información de riesgos naturales en el texto y/o en cartografía es importante tenerla en cuenta para la correcta clasificación agrológica de las tierras y las recomendaciones de uso y manejo.

El uso actual de las tierras reportado en el levantamiento de suelos es útil en la medida en que se quieran analizar los sistemas de producción usuales en la región estudiada y aplicar los resultados en las unidades de capacidad definidas en el estudio.

Evaluación de las Características y/o Cualidades de Cada UCS

Para todas y cada una de las unidades de suelos se debe tener en cuenta la clase de unidad cartográfica (consociaciones, complejos, asociaciones y grupos indiferenciados), sus componentes taxonómicos y la dominancia de cada uno de ellos. Ver Cartografía de la Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso.

Dependiendo del nivel de clasificación se validará, entre otros, la información del gradiente de la pendiente, el grado de erosión, el área afectada por movimientos en masa, la profundidad efectiva, la textura, la pedregosidad superficial, los fragmentos gruesos en el perfil, la salinidad, la sodicidad, la saturación de aluminio, la fertilidad, el drenaje natural, la frecuencia de las inundaciones y los encharcamientos, la temperatura ambiental, la precipitación pluvial, la frecuencia de heladas y los vientos.

Selección y análisis de los perfiles modales

Los perfiles de suelos fueron tomados del estudio de suelos “Levantamiento semidetallado de suelos Escala 1:25.000 de las cuencas priorizadas sobre la Cordillera Occidental y Central por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC” en la zona quebrada. Para las zonas planas se tomaron los perfiles de suelos de los estudios “Levantamiento de Suelos y Zonificación de Tierras del departamento de Valle del Cauca. Convenio IGAC – CVC (2006)”, “Estudio semidetallado de suelos del valle geográfico del río Cauca (1980)”, “Estudio general de suelos del sector quebrado Restrepo - Cali - Jamundi. Cordillera Occidental (1978)” y “Estudio detallado de suelos y aptitud agropecuaria. Sector Cali – Jamundi (1969)”. De los perfiles de suelos se extrajo toda la información requerida y se procedió a la aplicación de la tabla para la calificación de capacidad de uso del IGAC, 2010 teniendo en cuenta las actividades descritas a continuación:

Determinación de la Clase (1 a 8)

Una vez identificada la información de suelos disponible y comprobada, tanto su consistencia en todo el estudio de suelos como la validez de los datos en las descripciones de los perfiles, se procede a clasificar los suelos por su capacidad de uso partiendo de la

categoría más alta (clase) hasta llegar a la más baja o más detallada (grupo de capacidad), según la escala de publicación.

Las tierras se clasifican por su capacidad de uso, principalmente con base en las limitantes permanentes, teniendo en cuenta el número y el grado de éstas. La regla general establece que, si una limitación es severa, este hecho es suficiente para ubicar las tierras en una clase baja, sin importar que las otras limitaciones sean de menor grado.

Las tierras que se encuentran agrupadas en una clase por capacidad de uso cualquiera tienen un potencial máximo de uso; a partir de ese potencial pueden ser utilizadas en usos de menores requerimientos en cuanto a ese potencial, sin que esto implique generar conflictos de uso del suelo por subutilización.

El procedimiento para la determinación de la clase agrológica se fundamenta en la identificación y calificación del o de los limitantes de más alto grado de severidad de los componentes de suelo o área miscelánea de la unidad cartográfica de suelos considerada (UCS).

A partir de este concepto, uno o más limitantes con el máximo grado de severidad calificado, determina(n) la clase agrológica representativa de la capacidad productiva de los suelos de esa UCS.

Determinación de la Subclase

Se hace de acuerdo con el número y grado de limitantes similares, referidas a la pendiente (p), a la erosión (e), al suelo (s), a la humedad (h) o al clima (c).

Para el establecimiento de las subclases de una unidad de capacidad, se tendrán en cuenta únicamente el o los limitantes de mayor grado de severidad, es decir, aquellos que llevaron a las tierras a ser clasificadas en una determinada clase agrológica. Los otros limitantes considerados de menor grado de severidad, no se tienen en cuenta para el establecimiento de las subclases.

Por ejemplo, un suelo con pendientes 50 -75% (p) y profundidad efectiva superficial (25-50 cm) se clasifica directamente en la clase 7, por el primer factor y no por la profundidad efectiva (s) que pese a ser un limitante importante lo ubica solo en clase 4; por esta razón este último tampoco, hace parte del símbolo de capacidad.

Sin embargo, es conveniente e importante tener en cuenta todos aquellos factores no determinantes de la subclase, al momento de hacer las recomendaciones específicas de uso y manejo en la memoria explicativa.

Diseño de la leyenda de las unidades de capacidad de uso

La leyenda de capacidad es básica en la metodología de clasificación de las tierras por su capacidad de uso porque es el documento que permite interpretar la carta temática respectiva.

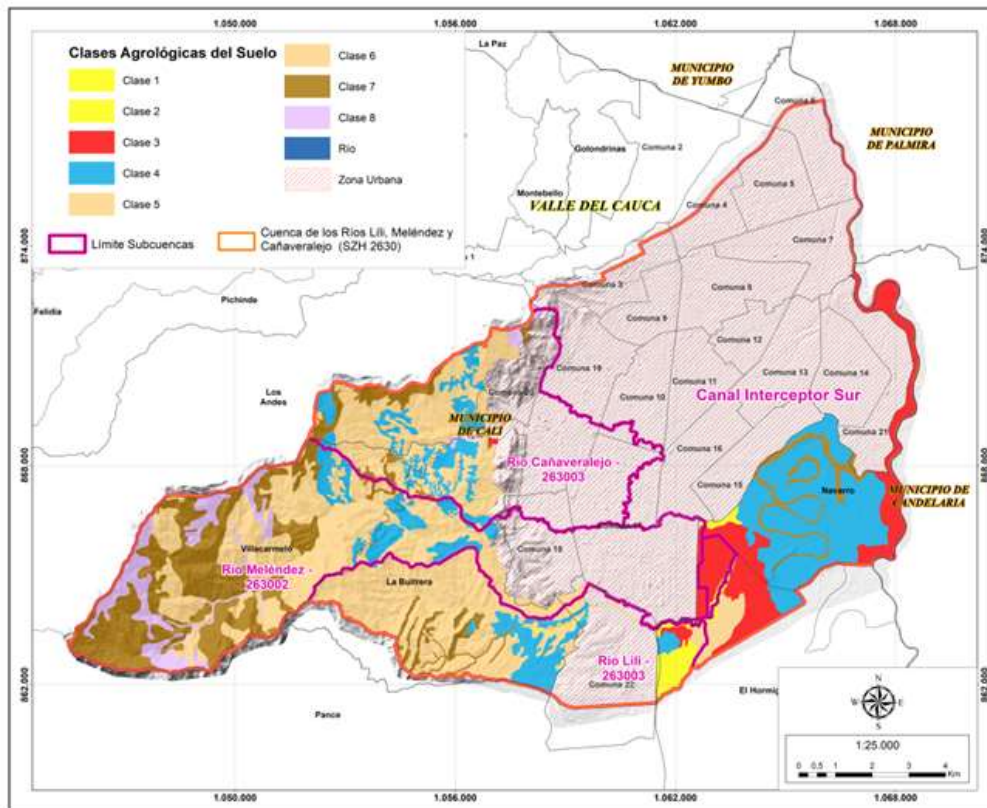
La leyenda de capacidad de uso es de tipo tabular; contiene información de las unidades de capacidad ordenadas, en primera instancia, a partir de la clase de mayor capacidad

productiva (clase 1) hasta la más limitada para el uso (clase 8); después se colocan las subclases, de acuerdo con los factores limitantes (p, e, h, s, c) y finalmente los grupos de capacidad, en orden creciente de numeración arábiga.

Otra información que deberá aparecer en la leyenda en forma de columnas son los símbolos de las UCS agrupadas en cada unidad de capacidad, la información de área de cada unidad de capacidad y las limitaciones que determinaron la clase y subclase.

En la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaverelejo se presentan una gran cantidad de unidades de capacidad de uso, se caracteriza por presentar tierras que se pueden utilizar en agricultura intensiva hasta tierras que deben dedicarse a conservación de la flora y la fauna silvestre. En la **Figura 70** (Mapa de capacidad de uso) se aprecia la distribución de cada una de las clases y subclases de capacidad.

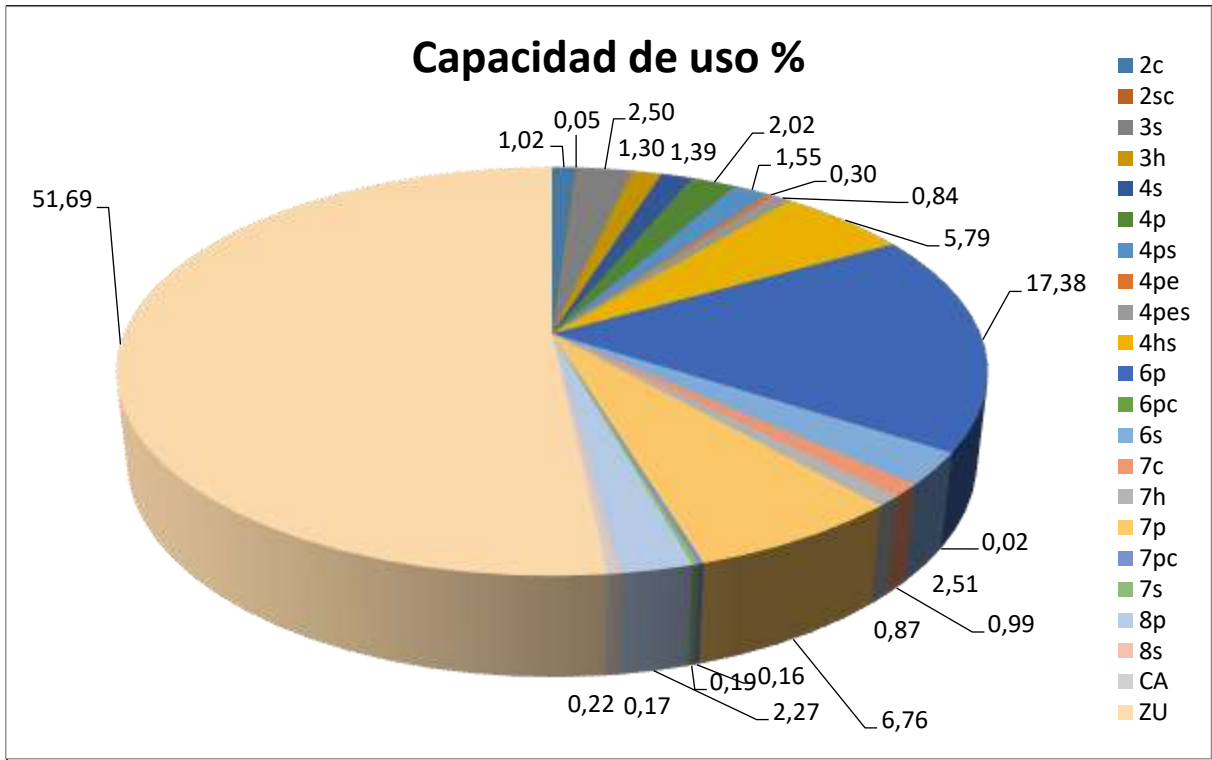
Figura 70. Mapa de capacidad de uso de las tierras cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaverelejo



En general la clase y subclase que más área ocupan es la 6p con un área de 3.318,37 ha que representan el 17,38 % del área de estudio. Las subclases con menor área son 2c y 2sc con un total de 294,92 ha. Las áreas que se encuentran en cuerpos de agua y zonas urbanas corresponden al 51,91 % del total de la zona de estudio (Gráfica 8) y por estar en

estas condiciones no se le aplicó la metodología de capacidad de uso anteriormente descrita.

Gráfica 8. % Capacidad de uso de las tierras cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo



Tierras de la clase 2

Las tierras de esta subclase tienen un grado de limitaciones bajas que mediante prácticas de uso y manejo adecuadas permiten la implementación de una gran variedad de cultivos intensivos y semi-intensivos de ciclo corto y largo. Las prácticas de manejo implementadas en esta subclase deben estar encaminadas a la conservación de las características actuales del suelo y a la incorporación de materiales que permitan el sostenimiento de los nutrientes que los cultivos extraen del suelo.

Subclase 2c

Pertencen a esta subclase la unidad de suelos PWAC-Ca, los suelos se han originado a partir de depósitos aluvio-coluviales moderadamente finos los cuales se caracterizan por ser profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas, ligeramente ácidos con fertilidad moderada.

Geomorfológicamente se localiza en el cuerpo de los abanicos subcrecientes, en relieves con pendientes menores al 3% de longitud larga. Ocupa un área de 195,515 ha que representan el 1,02 % del total de la zona de estudio.

Fotografía 1. Aspecto general de las tierras de la subclase 2c



La principal limitante para su uso y manejo es clima cálido seco, factor que limita el desarrollo de los cultivos en algunas épocas del año y requiere de la implementación de sistemas de riego que mitiguen este impacto negativo.

Los usos recomendados son los cultivos intensivos y semintensivos de ciclo corto y largo como caña de azúcar, algodón, frijol y ganadería intensiva con pastos mejorados de alto rendimiento.

Subclase 2sc

Pertencen a esta subclase las tierras ubicadas en la unidad de suelos PWZV-Aa, presentan limitaciones por texturas moderadamente gruesas y clima cálido seco con déficit de lluvias en un semestre. Ocupa un área de 9,410 ha que representan el 0,05 % del total de la zona de estudio.

Geomorfológicamente se localizan en las vegas de los vallecitos de piedemonte en relieves planos con pendientes menores al 3%. Los suelos de esta subclase se han originado a partir de depósitos aluvio-coluviales gruesos, son suelos profundos, de texturas gruesas, ligeramente ácidos con fertilidad moderada.

Fotografía 2. Aspecto general de las tierras de la subclase 2sc



Los usos recomendados son los cultivos intensivos y semi-intensivos de ciclo corto y largo, principalmente soya, frijol, caña de azúcar y ganadería intensiva con pasto de alto rendimiento. Las prácticas de manejo deben estar encaminadas a la preservación de las características químicas y físicas del suelo, con el aporte de materia orgánica que mejore la retención de humedad y la estructura del suelo.

Tierras de la clase 3

La clase 3 agrupa tierras con moderadas limitaciones y restricciones para el uso por erosión, pendiente, suelo, humedad o daño, solos o combinados. Estas disminuyen las posibilidades de selección de cultivos y las épocas de siembra e implican prácticas adecuadas de labranza y cosecha.

Las tierras de esta clase ocupan áreas con pendientes entre 1 y 3%, en altitudes de 1000 a 2000 m. Aparecen en clima templado húmedo. Los suelos se han desarrollado a partir de depósitos de origen coluvio-aluvial de tamaño fino. Son profundos, bien drenados, texturas finas, muy fuerte a moderadamente ácidos y fertilidad baja.

Subclase 3s

A esta subclase de tierras pertenece la unidad cartográfica de suelos PWAC-A, PWAC-B, MQGP-Bb, en clima templado húmedo y cálido seco; localizadas en relieve ligeramente plano con pendientes (1-3%).

Los suelos se han desarrollado a partir de depósitos coluvio-aluviales finos. Son profundos, bien drenados, texturas finas, muy fuerte a moderadamente ácidos y fertilidad baja a moderada, en algunos sectores son drenados artificialmente. Ocupa un área de 477,751 ha que representan el 2,50 % del total de la zona de estudio.

Los factores que limitan en mayor grado el uso y manejo de los suelos de esta subclase son la profundidad efectiva moderada en algunos sectores, limitada por nivel freático y fertilidad baja en algunos sectores. Actualmente estas tierras están dedicadas a ganadería y cultivos de caña. Los usos recomendados son los cultivos de algodón, soya, frijol, maíz, sorgo, caña de azúcar o frutales y la ganadería intensiva o semiintensiva. Se recomienda la conservación y mantenimiento de los drenajes artificiales existentes, así como adecuadas prácticas de mecanización encaminadas a la conservación y mejoramiento de las propiedades físicas y químicas del suelo.

Fotografía 3. Aspecto general de las tierras de la subclase 3s



Subclase 3h

A esta subclase de tierras pertenece la unidad cartográfica de suelos PWPA-A, en clima cálido seco; localizada en relieve ligeramente plano con pendientes (1-3%). Ocupa un área de 248,34 ha que representan el 1,30 % del total de la zona de estudio.

Los suelos de esta subclase se han desarrollado a partir de depósitos aluviales moderadamente finos y gruesos. Los suelos se caracterizan por ser profundos a moderadamente profundos, limitados por nivel freático, bien a imperfectamente drenados, texturas moderadamente finas, neutros con fertilidad alta.

Fotografía 4. Aspecto general de las tierras de la subclase 3h



Los factores determinantes que limitan su uso y manejo son la profundidad efectiva moderadamente profunda, limitada por nivel freático que da como resultado un drenaje imperfecto. Actualmente estas tierras están dedicadas a actividades de ganadería, cultivos de caña y algunas zonas en frutales.

Tierras de la clase 4

Las tierras de la clase 4 tienen limitaciones severas que la restringen a cultivos específicos y exigen prácticas cuidadosas de manejo y conservación. Se pueden utilizar en ganadería con pastos de buenos rendimientos y con un manejo técnico de los potreros. La agroforestería es una buena opción en los sectores de pendientes más pronunciadas, áreas erodadas y susceptibles al deterioro.

Los suelos se han desarrollado a partir de rocas ígneas máficas (basaltos, diabasas) recubiertas con ceniza volcánica con algunos sectores, y rocas sedimentarias (arcillolitas).

Son suelos profundos, bien drenados, de texturas finas, con reacción muy fuerte a ligeramente ácida, de fertilidad moderada y baja.

Subclase 4s

Pertencen a esta subclase las tierras de la unidad cartográfica de suelos PWAA-Aa, PWAA-Acp, las pendientes varían de 1 a 7% y el clima es cálido seco.

Los suelos son superficiales, limitados por fragmentos de roca, bien drenados, moderadamente ácidos de fertilidad baja. Ocupa un área de 265,79 ha que representan el 1,39 % del área del proyecto.

Las principales limitantes para uso y manejo que conllevan a estas tierras a la subclase 4s son la profundidad efectiva superficial y la presencia de fragmentos de roca dentro del perfil.

Se recomienda la implementación de cultivos intensivos que requieren de poca profundidad efectiva y pastos de alto rendimiento. Las técnicas de manejo deben estar encaminadas a la aplicación de altas cantidades de materia orgánica y enmiendas que permitan el aporte de nutrientes y el mejoramiento de las propiedades físicas de los suelos.

Subclase 4p

Esta subclase se encuentra bajo condiciones de clima templado húmedo, en pendientes fuertemente inclinadas (12-25%). Los suelos son profundos, bien drenados, de texturas finas, fuerte a ligeramente ácidos, fertilidad moderada. Ocupa un área de 385,28 ha que representan el 2,02% del área del proyecto y agrupa la unidad cartográfica de suelos MLFL-Bd.

Los suelos se han desarrollado a partir de rocas ígneas máficas (basaltos, diabasas) con ceniza volcánica en sectores. Son suelos profundos, bien drenados, de texturas finas, de reacción fuerte a ligeramente ácida y con fertilidad moderada.

La principal limitante que restringe el uso de los suelos corresponde a la pendiente fuertemente inclinada, que condiciona las posibilidades de mecanización.

Fotografía 5. Aspecto general de las tierras de la subclase 4p



De acuerdo a la anterior limitación, ésta se puede calificar como fuerte y restringe las posibilidades de utilización para una amplia gama de cultivos, definidas por prácticas de mecanización.

Los usos recomendados son cultivos y pastos mejorados para actividades de ganadería extensiva. Se recomienda prácticas de manejo encaminadas a sembrar en curvas a nivel, mantener la cobertura vegetal y evitar el sobrepastoreo en zonas dedicadas a la ganadería. Todas las actividades se deben realizar bajo un manejo agronómico encaminado a la utilización de técnicas de agricultura de conservación.

Subclase 4ps

A esta subclase de tierras pertenecen las unidades de suelos, PWAA-Adp, MQSR-Fd, MQLL-Dd, MQSR-Fd y MQSS-Bd, bajo condiciones de clima templado húmedo y cálido seco, con pendientes fuertemente inclinadas (12-25%). Ocupa un área de 295,88 ha que representan el 1,55% del área del proyecto.

Los suelos se han desarrollado a partir de depósitos aluvio-coluviales heterométricos, rocas ígneas máficas (basaltos y diabasas) y rocas sedimentarias (arcillolitas); son superficiales profundos, limitados por fragmentos de roca, bien drenados, de texturas finas a moderadamente finas, extremada a muy fuertemente ácidos, de fertilidad moderada a baja.

Las principales limitantes que restringen el uso de estas tierras son las pendientes fuertemente inclinadas, la poca profundidad efectiva en algunos sectores y la fertilidad baja; en menor grado se presentan limitaciones por deficiencia de lluvias en un semestre y pedregosidad superficial.

Gran parte de las tierras se encuentran en pastos naturales para ganadería extensiva y otras con cultivos de café, plátano, frutales y explotaciones forestales. Las tierras tienen aptitud para ganadería extensiva con introducción de pastos mejorados, al igual que para cultivos densos, sistemas agroforestales y plantaciones forestales. Se recomienda prácticas de manejo como establecimiento de cultivos en curvas de nivel, evitar la sobrecarga de ganado y el sobrepastoreo, mantener buena cobertura vegetal, suministrar riego complementario, aplicar abonos orgánicos, fertilizantes y enmiendas (cal) de acuerdo a los requerimientos de los cultivos, según sus análisis de laboratorio.

Subclase 4pe

A esta subclase de tierras pertenece la unidad de suelos MLFL-Bd2, en el clima templado húmedo, en pendientes fuertemente inclinadas (12-25%). Presenta erosión laminar moderada. Ocupa un área de 56,77 ha que representan el 0,30% del área del proyecto

Los suelos se han desarrollado a partir de rocas ígneas máficas (basaltos, diabasas) con ceniza volcánica en sectores. Son suelos profundos, bien drenados, de texturas finas, de reacción fuerte a ligeramente ácida y con fertilidad moderada.

Los factores determinantes que limitan su uso y manejo son las pendientes fuertemente inclinadas y la erosión en grado moderado.

Fotografía 6. Aspecto general de las tierras de la subclase 4pe



Se recomienda la implementación de sistemas de agroforestería en sectores con pendientes más pronunciadas, áreas erodadas y susceptibles al deterioro. Las técnicas de manejo deben estar encaminadas evitar la pérdida y deterioro del suelo. No se recomienda la ganadería en zonas con erosión moderada. Construir pequeñas acequias que controlen el agua de escorrentía.

Subclase 4pes

Conforman este grupo de tierras la unidad de suelos MQLL-Dd2 ubicadas en el clima templado húmedo; ocupa zonas con pendientes fuertemente inclinadas (12-25%) y están afectadas por erosión moderada. Ocupa un área de 160,08 ha que representan el 0,84% del área del proyecto

Los suelos se han desarrollado a partir de rocas ígneas máficas (basaltos, diabasas). Son profundos, bien drenados, de texturas finas, de reacción muy fuertemente ácida y fertilidad moderada.

Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos son las pendientes moderadamente quebradas, erosión moderada y la poca profundidad efectiva debido a la presencia de horizontes compactados y fragmentos de roca en algunos sectores.

Fotografía 7. Aspecto general de las tierras de la subclase 4pes



Son tierras aptas para cultivos permanentes, semipermanentes y agroforestería en sectores con pendientes más pronunciadas, áreas erodadas y susceptibles al deterioro. La aplicación de fertilizantes y enmiendas debe ser acorde a los requerimientos de los cultivos a establecer y se debe realizar agricultura con técnicas conservacionistas.

Subclase 4hs

Conforman este grupo de tierras la unidad de suelos PWPC-Aar ubicadas en el clima cálido seco; ocupa zonas con pendientes menores al 3% y están afectadas fluctuaciones de nivel freático. Ocupa un área de 1104,25 ha que representan el 5,79% del área del proyecto

Los suelos se han desarrollado a partir de depósitos aluviales finos. Son muy superficiales, limitados por nivel freático, moderadamente ácidos, fertilidad alta, drenados artificialmente.

Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos son la poca profundidad efectiva debido a las condiciones de humedad (nivel freático) aspecto que genera un drenaje natural pobre.

Los usos más apropiados para estas tierras son los cultivos de caña de azúcar, arroz y la ganadería semiintensiva con pasto de alto rendimiento tolerantes a excesos de humedad. Se recomiendan prácticas de manejo encaminadas a la construcción y mantenimiento de los canales de drenaje existentes.

Tierras Clase 6

Las tierras de la clase 6 presentan limitaciones muy severas que en términos generales, las hacen aptas únicamente para algunos cultivos semi perennes o perennes, semi densos y densos; también se pueden desarrollar sistemas agroforestales y forestales.

En términos generales estas tierras presentan limitaciones muy severas para su uso y manejo por pendientes ligeramente escarpadas, alta susceptibilidad a la erosión hídrica y

a los movimientos en masa (patas de vaca, terracetas, deslizamientos) y alta saturación de aluminio.

Se recomienda para éstas tierras, la implementación y adecuación de cultivos semi-perennes o perennes, semi-intensivos e intensivos tolerantes a las condiciones y/o limitaciones mencionadas; de igual forma, se pueden desarrollar sistemas agroforestales. La ganadería es un uso alternativo, recomendando para pendientes fuertes, sea semi-intensiva con rotación y buen manejo de potreros, evitando así el sobrepastoreo, adicionando programas de forraje y bancos de proteína.

Subclase 6p

Integran esta subclase las unidades cartográficas de suelos MKFL-Ce, MLFL-Be, MLFL-Be2, MQLL-De, MQLL-De2, MQSR-Fe, MQSR-Fem, MQSS-Be, MQSS-Bem, PQLL-De, MJFL-Ae, MJFL-Ae. Ocupan una extensión de 3318.37 ha, que corresponden al 17,38% del área de estudio.

Los suelos se desarrollaron a partir de rocas volcánico sedimentarias, rocas ígneas máficas (basaltos, diabasas) con ceniza volcánica en sectores y rocas sedimentarias (arcillolitas) y depósitos heterométricos de tamaño fino. Son profundos, bien drenados, moderadamente ácidos a neutros, texturas moderadamente finas a finas, fertilidad baja a moderada.

La principal limitante que restringe el uso de estas tierras son las pendientes ligeramente escarpadas, la erosión hídrica laminar en grado moderado y la alta susceptibilidad a los movimientos en masa.

El uso recomendado para estas tierras es el establecimiento de sistemas que involucren el desarrollo asociado de actividades agrícolas con cultivos transitorios y semiperennes y perennes, forestales y ganaderas (semi-intensiva).

Fotografía 8. Aspecto general de las tierras de la subclase 6p1



Subclase 6pc

Integran esta subclase la unidad cartográfica de suelos MGFL-Be. Las tierras se encuentran distribuida en los climas muy frío húmedo y muy húmedo, en pendientes ligeramente escarpadas (25-50%). Ocupan una extensión de 3.271 ha, correspondiendo al 0,02% del área de estudio.

Los suelos han evolucionado a partir de materiales orgánicos sobre rocas ígneas máficas (basaltos, diabasas). Los suelos son profundos, bien drenados, extremadamente ácidos y fertilidad moderada.

Las principales limitantes que restringen el uso de estas tierras son las pendientes ligeramente escarpadas, clima (bajas temperaturas y déficit de lluvias) y en menor grado la susceptibilidad a procesos de erosión y remoción en masa.

Actualmente estas tierras están utilizadas en conservación, ganadería extensiva, agricultura y rastrojos; son aptas para cultivos forestales, agroforestales o para el desarrollo de sistemas silvopastoriles adaptadas al clima o con sistemas de riego en la temporada seca.

Subclase 6s

Estas tierras se encuentran en paisajes de montaña y piedemonte, bajo condiciones de clima templado húmedo y templado seco en pendientes planas a ligeramente planas (1-7%) y fuertemente inclinadas (12-25%). Integran esta subclase las unidades cartográficas de suelos MQVV-Aa, MQVV-Ab, MQZV-Aa, MQZV-Ab, PQLL-Dd, PQVV-Ca, PWAB-Aar con una superficie de 479,92 ha, que representan el 5,51% del total del área del estudio.

Los suelos han evolucionado a partir de diferentes materiales parentales como son rocas ígneas máficas (basaltos, diabasas), depósitos heterométricos finos y depósitos aluvio-coluviales mixtos y moderadamente finos.

Los suelos son muy superficiales, moderadamente profundos y profundos, limitados en muchos sectores por fragmentos de roca, bien drenados, de texturas finas y moderadamente finas, extremadamente ácidos a neutros y de fertilidad baja a moderada.

Las principales limitantes que restringen el uso de estas tierras son la poca profundidad efectiva, presencia de abundantes fragmentos de roca en el perfil y pedregosidad superficial.

El uso recomendado corresponde a cultivos semi-perennes o perennes, semi-intensivos e intensivos, además de desarrollar sistemas agroforestales y forestales. La ganadería extensiva es un uso alternativo, evitando el sobrepastoreo, realizando rotación de potreros. Las prácticas de conservación del recurso suelo deben realizarse en mayor medida, evitando así el aumento de la erosión ligera presente en la unidad, especialmente en los sectores con pendientes fuertemente inclinadas.

Tierras clase 7

Las tierras de clase 7 presentan limitaciones fuertemente severas, que las hacen inadecuadas para cultivos; tienen aptitud forestal; el bosque tiene carácter protector, pero cuando las condiciones del relieve o la topografía y los suelos ofrecen suficiente profundidad efectiva para el anclaje y el desarrollo normal de las raíces de las especies arbóreas se puede hacer un uso sostenible del recurso forestal de tipo productor, excepcionalmente se pueden establecer sistemas agroforestales como el café con sombra con prácticas de conservación de suelos y manejo de aguas tendientes a prevenir y controlar los procesos de erosión.

La cobertura vegetal permanente de múltiples estratos es necesaria dada la muy alta susceptibilidad de los suelos al deterioro. La ganadería debe ser excluida totalmente del área ocupada por las tierras de esta unidad de capacidad.

Presentan limitaciones para el uso por uno o más de los siguientes factores: pendientes escarpadas, poca profundidad efectiva, erosión moderada, movimientos en masa, afloramientos rocosos, pedregosidad superficial, fragmentos de roca dentro del perfil, bajas temperaturas, déficit y exceso de precipitaciones.

Estas tierras no son aptas para uso agropecuario. Su uso se limita principalmente a bosques de protección y conservación de la vegetación herbácea, arbustiva o arbórea y a la vida silvestre.

Subclase 7c

Esta subclase está conformada por la unidad cartográfica de suelos MJFL-Ae; se encuentra en clima frío pluvial, con temperaturas de 12 a 18°C y precipitación entre 2000 a 3000 mm/anales, en pendientes ligeramente escarpada (25-50%). El área que ocupa esta subclase es de 189,00 ha, que corresponde al 0,99% del área de estudio.

Los suelos se han desarrollado a partir de ceniza volcánica sobre rocas ígneas máficas (diabasas, gabros). Son profundos, bien drenados, muy fuertemente ácidos, de fertilidad muy baja.

Las tierras de este grupo de capacidad tienen severas limitaciones para uso agropecuario, debido a condiciones climáticas de temperaturas (bajas), exceso de lluvias y heladas frecuentes, que limitan el desarrollo de actividades agropecuarias.

Los usos recomendados para estas tierras son de conservación e implementación de programas de recuperación de recursos naturales; pueden realizarse por medio de sistemas forestales de protección, para el mantenimiento y desarrollo de la vegetación nativa con el fin evitar la degradación de los suelos.

Fotografía 9. Aspecto general de las tierras de la subclase 7c



Subclase 7h

Conforman este grupo de tierras la unidad de suelos PWPM-Aaz ubicada en clima cálido seco; ocupa zonas con pendientes menores al 3% y están afectadas fluctuaciones de nivel freático y encharcamientos frecuentes. Ocupa un área de 165,52 ha que representan el 0,87% del área del proyecto

Los suelos se han desarrollado a partir de depósitos aluviales mixtos. Son muy superficiales, limitados por nivel freático, texturas finas a moderadamente finas, moderadamente ácidos, fertilidad moderada.

Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos son la poca profundidad efectiva debido a las condiciones de humedad (nivel freático) aspecto que genera un drenaje natural pobre.

Los usos más apropiados para estas tierras son la conservación de los bosques, los recursos hídricos y la vida silvestre.

Subclase 7p

Esta subclase está integrada por las unidades cartográficas de suelos MGFL-Bf, MJFL-Af, MJFL-Af, MPFL-Hf, MKFL-Cf, MLFL-Bf, MLFL-Bf2, MQSR-Ff, MQSR-Ffm, MQSS-Bfm, MRFL-Jf, PQLL-Df, en paisajes de montaña y piedemonte, en pendientes moderadamente escarpadas (50-75%). El área que ocupa esta subclase es de 1291,23 ha, que representan el 6,76% del total del área del estudio.

Los suelos han evolucionado a partir de rocas ígneas máficas (basaltos, diabasas, gabros) en algunos sectores cubiertas de materiales orgánicos o ceniza volcánica, rocas sedimentarias (arcillolitas), depósitos heterométricos finos y depósitos aluvio-coluviales mixtos. Son muy superficiales a profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas y finas, extremadamente ácidos a neutros, con fertilidad moderada y baja.

Las limitaciones y restricciones de uso de estas tierras se deben a las pendientes moderadamente escarpadas, a los frecuentes movimientos en masas y en menor grado, susceptibilidad a la erosión hídrica laminar.

Fotografía 10. Aspecto general de las tierras de la subclase 7p



El uso recomendado es la preservación de los recursos naturales con prácticas de conservación de los bosques nativos, obras para mitigar las aguas de escorrentía, programas de recuperación de las zonas afectadas por la erosión hídrica laminar ligera e implementación de esquemas de protección de los recursos hídricos.

Subclase 7pc

Esta subclase está conformada por la unidad cartográfica de suelos MJFL-Ae; se encuentra en clima frío pluvial, con temperaturas de 12 a 18°C y precipitación entre 2000 a 3000 mm/anales, en pendientes moderadamente escarpada (50-75%). El área que ocupa es de 31,18 ha, que corresponde al 0,16 % del área de estudio.

Los suelos se han desarrollado a partir de ceniza volcánica sobre rocas ígneas máficas (diabasas, gabros). Son profundos, bien drenados, muy fuertemente ácidos, de fertilidad muy baja.

Las limitaciones y restricciones de uso de estas tierras, se deben a las pendientes moderadamente escarpadas, las altas precipitaciones con excesos durante los dos semestres, temperaturas muy bajas, convirtiéndose en un factor determinante restrictivo para implementar prácticas agropecuarias.

Los usos recomendados son la implementación de proyectos forestales adaptados al clima extremo de la zona, como prácticas de manejo, se deben realizar mediante la reforestación, manteniendo el suelo con cobertura permanente e incentivar el ecoturismo dado la riqueza de paisaje de la región.

Subclase 7s

Esta subclase está conformada por la unidad cartográfica de suelos PQVV-Ba, en clima templado húmedo, en pendientes planas (1-3%). El área que ocupa esta subclase es de 36,112 ha, que corresponde al 0,19 % del área de estudio.

Los suelos son moderadamente profundos, limitados por fragmentos de roca, bien drenados, de texturas moderadamente finas, muy fuertemente ácidos, de fertilidad baja.

En este subgrupo de capacidad las tierras presentan serias limitaciones para uso agropecuario, debido principalmente a los abundantes fragmentos de roca en el perfil del suelo y en superficie, la poca profundidad efectiva y en menor proporción la erosión hídrica laminar en grado moderado; tales condiciones dificultan e impiden el normal desarrollo de actividades agropecuarias.

Los usos recomendados para estas tierras corresponden a la implementación de cultivos agroforestales y planes de protección y conservación de los recursos naturales existentes; en áreas erosionadas mantener el suelo con cobertura permanente e incentivar el ecoturismo dado la riqueza de paisaje de la región.

Tierras clase 8

En esta clase se agrupan las tierras que presentan limitaciones extremadamente severas para su uso, por lo tanto, no reúnen las condiciones por pendiente, suelos y clima requeridas para el establecimiento de actividades agropecuarias o forestales, por tanto, deben ser dedicadas a la conservación de los recursos naturales o a su recuperación. La mayoría de las tierras de esta clase son importantes para la protección y producción de los recursos hídricos, además, por su interés científico y ser refugio de fauna y de flora.

Las tierras de esta clase presentan limitaciones severas debido a la pendiente fuertemente escarpada, climas muy frío húmedo y muy húmedo, frío pluvial, frío muy húmedo, frío húmedo, templado muy húmedo y templado seco, factores que conllevan a escasas y/o excesiva distribución de lluvias, temperaturas muy bajas, erosión hídrica laminar, procesos de remoción en masa localizados, poca profundidad efectiva, pedregosidad superficial y dentro del perfil, fertilidad moderada y baja.

Subclase 8p

Integran estas tierras las unidades cartográficas de suelos MGFL-Bg, MJFL-Ag, MJFL-Ag, MKFE-Ag, MJFL-Ag, en los climas muy frío húmedo y muy húmedo, frío pluvial, frío muy húmedo y frío húmedo, en áreas con pendientes fuertemente escarpadas (mayores al 75%). El área que ocupa esta subclase es de 433,55 ha, que corresponden al 2,27% del área de estudio.

Los suelos se han desarrollado a partir de rocas ígneas máficas (basaltos, diabasas, gabros) con sectores en los cuales éstas están cubiertas por materiales orgánicos y/o ceniza volcánica. Son profundos y moderadamente profundos, bien drenados de texturas moderadamente finas, limitados en sectores por fragmentos de roca en superficie y dentro del perfil, extremadamente a muy fuertemente ácidos, de fertilidad moderada a muy baja.

Estas tierras tienen limitaciones por pendientes fuertemente escarpadas (>75%), afloramientos rocosos en sectores, lluvias excesivas y de gran intensidad, alta saturación de aluminio, fertilidad baja y en algunos suelos, presencia de fragmentos de roca dentro del perfil que limitan la profundidad efectiva.

Actualmente la mayoría de las tierras de esta subclase se encuentran en bosque primario y bosque intervenido, con algunas áreas con pastos para ganadería extensiva. Se requiere conservar los bosques naturales con el fin de proteger los suelos, el agua, la fauna y la vida silvestre. Se recomienda proteger las áreas con susceptibilidad a erosión y remoción en masa, permitiendo la regeneración de la vegetación intervenida, manteniendo la cobertura, construyendo acequias para el manejo adecuado de las aguas de escorrentía y evitando la tala indiscriminada de los bosques.

Fotografía 11. Aspecto general de las tierras de la subclase 8p



Subclase 8s

Integran estas tierras las unidades cartográficas de suelos MKFL-Cb y MRFL-Je2 en clima templado húmedo y templado seco. Se presenta en pendientes que varían de ligeramente planas (3-7%) y moderadamente escarpadas (25-50%). El área que ocupa esta clase es de 31,65 ha, que corresponden al 0,17% del área de estudio.

Los suelos se han desarrollado a partir de diferentes materiales como depósitos aluvio-coluviales mixtos y rocas ígneas máficas (basaltos, diabasas). Son superficiales y muy superficiales, bien drenados, limitados por fragmentos de roca dentro del perfil, de texturas moderadamente finas, muy fuertemente ácidos a neutros, de fertilidad moderada a baja.

La principal limitante para el uso de estas tierras es la erosión hídrica laminar en grado moderado, la poca profundidad efectiva (superficial y muy superficial), la baja fertilidad, y en algunos sectores la susceptibilidad a movimientos en masa y pedregosidad superficial.

Fotografía 12. Aspecto general de las tierras de la subclase 8s



La mayoría de las tierras pertenecientes a esta unidad se encuentran en pastos naturales para ganadería extensiva, en menor proporción en rastrojos. Se requiere dar manejo adecuado para la protección de los recursos naturales e hídricos presentes.

3.3.11 Usos principales

Los usos principales propuestos para la cuenca son el producto del análisis de la información obtenida en el diagnóstico para los componentes de clima, geomorfología, suelos y capacidad de uso con el fin de establecer un manejo acorde a las condiciones que la cuenca potencialmente ofrece.

En la metodología utilizada se establece el clima como uno de los aspectos importante a la hora de establecer el uso principal como también la geomorfología, suelos, pendiente del terreno y la capacidad de uso, integrando estas variables se determina puntualmente el uso principal acorde a las condiciones reales de la cuenca, buscando promover usos principales de recuperación en áreas que estén en proceso de deterioro, de conservación de aquellas áreas estratégicas para la cuenca que garanticen la protección de vegetación natural existente y la oferta hídrica de la misma; desarrollar actividades productivas de manera sostenible sin afectación de los suelos por sobreutilización que desencadenen cambios irreversibles dentro de la cuenca. En la leyenda de usos principales se presentan los usos establecidos dentro de la cuenca y se describen a continuación.

Tabla 37. Leyenda de usos principales

CLIMA AMBIENTAL	TIPO DE RELIEVE	CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	CLASE AGROLOGICA	USOS PRINCIPALES	SIMBOLO	ÁREA (ha)	%
Muy frío húmedo y muy húmedo	Filas y Vigas	Profundos, bien drenados, extremadamente ácidos, fertilidad moderada, pendientes fuertes y condiciones climáticas extremas.	6pc	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE1	3,27	0,02



CLIMA AMBIENTAL	TIPO DE RELIEVE	CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	CLASE AGROLOGICA	USOS PRINCIPALES	SIMBOLO	AREA (ha)	%
			7p	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación		52,59	0,28
			8p	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación		59,84	0,31
Frío pluvial	Filas y Vigas	Profundos, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad muy baja, pendientes fuertes y bajas temperaturas	7c	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE2	189,01	0,99
			7pc	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE2	31,19	0,16
			8p	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE2	116,66	0,61
Frío muy húmedo	Filas y Vigas	Profundos, texturas moderadamente finas, muy fuertemente ácidos, bien drenados, pendientes fuertes.	6p	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE3	240,14	1,26
			7p	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE3	399,63	2,09
			8p	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE3	150,11	0,79
Frío húmedo	Filas y Vigas	Profundos, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, limitados por pendientes fuertes.	6p	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE4	29,76	0,16
			7p	áreas para la conservación	CRE4	67,03	0,35

CLIMA AMBIENTAL	TIPO DE RELIEVE	CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	CLASE AGROLOGICA	USOS PRINCIPALES	SIMBOLO	AREA (ha)	%
				y/o recuperación de la naturaleza, recreación			
			8p	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE4	57,09	0,30
Templado muy húmedo	Filas y Vigas	Superficiales, limitados por altos contenidos de arcillas, bien drenados, texturas muy finas, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, pendientes fuertes.	7p	Sistemas Forestales Protectores	FPR5	16,98	0,09
		Profundos bien drenados, texturas, finas, fuertemente ácidos, fertilidad baj, localizados en pendientes fuertes.	6p	Sistemas Silvopastoriles	SPA5	190,79	1,00
			7p	Sistemas Forestales Protectores	FPR5	306,74	1,61
	Vallecito	Superficiales, limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas moderadamente finas, muy fuerte a ligeramente ácidos, fertilidad moderada a baja	8s	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE5	49,86	0,26
Templado húmedo	Filas y Vigas	Profundos, bien drenados, texturas finas, fuerte a ligeramente ácidos, fertilidad moderada	4p	Sistemas Agrosilvopastoril	ASP6	352,08	1,84
			4pe	Sistemas Forestales Protectores	FPR6	56,77	0,30
			6p	Sistemas Silvopastoriles	SPA6	615,38	3,22
			6p	Sistemas Forestales Protectores	FPR6	1106,73	5,80
			7p	Sistemas Forestales Protectores	FPR6	336,04	1,76
			7p	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE6	8,14	0,04
	Lomas	Profundos, bien drenados, texturas finas, muy fuertemente ácidos, fertilidad moderada	4ps	Sistemas Agrosilvopastoril	ASP6	33,20	0,17
			4pes	Sistemas Forestales Protectores	FPR6	160,09	0,84
			6p	Sistemas Silvopastoriles	SPA6	198,69	1,04
			6p	áreas para la conservación	CRE6	124,04	0,65

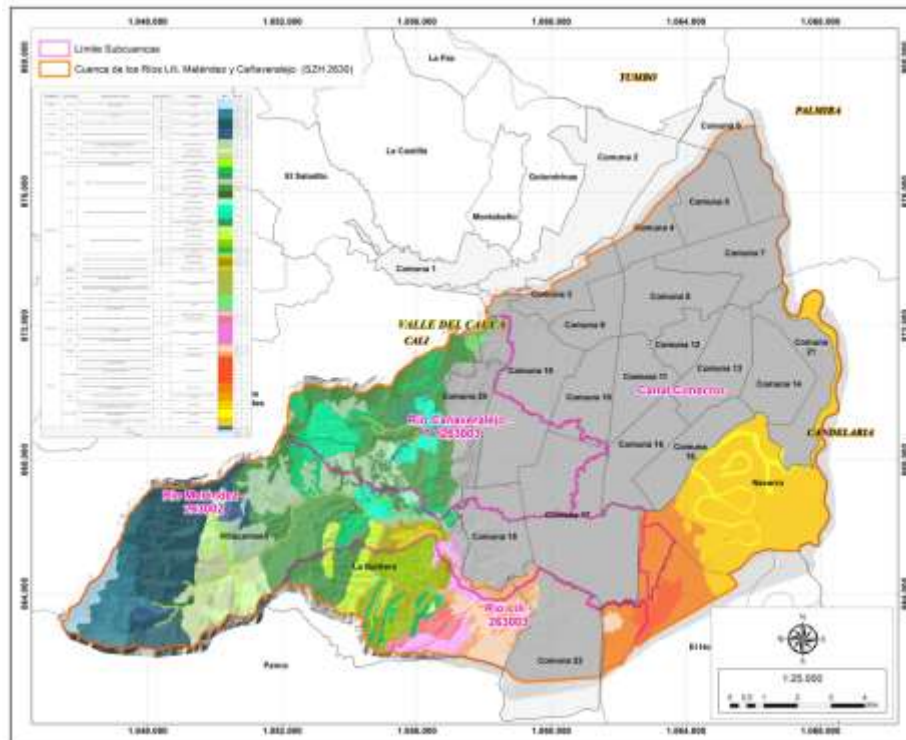
CLIMA AMBIENTAL	TIPO DE RELIEVE	CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	CLASE AGROLOGICA	USOS PRINCIPALES	SIMBOLO	AREA (ha)	%
Templado seco	Espinazo	Profundos, bien drenados, fuerte a muy fuertemente ácidos, fertilidad baja		y/o recuperación de la naturaleza, recreación			
			4ps	Sistemas Agrosilvopastoril	ASP6	20,60	0,11
			6p	Sistemas Silvopastoriles	SPA6	195,83	1,03
			6p	Sistemas Forestales Protectores	FPR6	296,39	1,55
			7p	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE6	77,19	0,40
		7p	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE6	16,61	0,09	
		Profundos, bien drenados, texturas finas, extremada a muy fuertemente ácidos, fertilidad baja	4ps	Sistemas Agrosilvopastoril	ASP6	51,88	0,27
			6p	Sistemas Silvopastoriles	SPA6	114,64	0,60
			6p	Sistemas Silvopastoriles	SPA6	116,04	0,61
		Glacis de acumulación	Profundos, bien drenados, texturas finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, fertilidad baja	3s	Cultivos permanentes semi intensivos	CPS6	4,35
	Valle Estrecho	Muy superficiales a moderadamente profundos, limitados por fragmentos de roca, bien drenados, extremada a ligeramente ácidos, fertilidad baja	6s	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE6	6,45	0,03
	Vallecito	Profundos y moderadamente profundos, limitados por fragmentos de roca, bien a imperfectamente drenados, texturas finas a moderadas, fuertemente ácidos a moderadamente alcalinos, fertilidad moderada a alta	6s	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE6	123,27	0,65
	Filas y Vigas	Muy superficiales, limitados por fragmentos de roca, bien drenados, neutros, fertilidad baja	8s	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE7	31,65	0,17
Espinazos	Muy superficiales, limitados por fragmentos de roca, bien drenados, ligeramente ácidos	7p	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE7	8,44	0,04	

CLIMA AMBIENTAL	TIPO DE RELIEVE	CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	CLASE AGROLOGICA	USOS PRINCIPALES	SIMBOLO	AREA (ha)	%
		a ligeramente alcalinos, fertilidad baja		recuperación de la naturaleza, recreación			
Templado húmedo	Lomas	Profundos, bien drenados, texturas finas, extremada a muy fuertemente ácidos, fertilidad baja	7c	Sistemas Forestales Protectores	FPR8	192,03	1,01
			6p	Sistemas Agrosilvopastoril	ASP8	89,94	0,47
			7p	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE8	1,84	0,01
	Valle Estrecho	Profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas, fuerte a moderadamente ácidos, fertilidad moderada	6s	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE8	20,74	0,11
	Vallecito	Moderadamente profundos, limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas moderadamente finas, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja	7s	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE8	36,11	0,19
Cálido seco	Abanico coluvio-aluvial	Superficiales, limitados por fragmentos de roca, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad baja	4s	Pastoreo extensivo	PEX9	29,44	0,15
			4s	Pastoreo extensivo	PEX9	236,35	1,24
			6s	Sistemas Silvopastoriles	SPA9	223,40	1,17
	Abanico subreciente	Moderadamente profundos, limitados por nivel freático, texturas finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, fertilidad moderada	3s	Cultivos permanentes intensivos	CPI9	142,08	0,74
			3s	Cultivos permanentes intensivos	CPI9	331,32	1,74
			2c	Cultivos permanentes intensivos	CPI9	195,52	1,02
			6s	Pastoreo extensivo	PEX9	137,43	0,72
	Vallecito	Profundos, texturas gruesas, ligeramente ácidos, fertilidad moderada	2sc	áreas para la conservación y/o recuperación de	CRE9	9,41	0,05

CLIMA AMBIENTAL	TIPO DE RELIEVE	CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	CLASE AGROLOGICA	USOS PRINCIPALES	SIMBOLO	AREA (ha)	%
				la naturaleza, recreación			
	Plano de desborde	Profundos a moderadamente profundos, limitados por nivel freático, bien a imperfectamente drenados, texturas moderadamente finas, neutros, fertilidad alta	3h	Pastoreo extensivo	PEX9	254,49	1,33
		Muy superficiales, limitados por nivel freático, texturas finas a moderadamente finas, moderadamente ácidos, fertilidad moderada	7h	áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	CRE9	165,53	0,87
		Muy superficiales, limitados por nivel freático, moderadamente ácidos, fertilidad alta, drenados artificialmente	4hs	Pastoreo extensivo	PEX9	1104,26	5,79
Río						51,86	0,27
Zona Urbana						9850,86	51,61
TOTAL (Ha)						19087,81	100,00

La distribución de los usos principales se presenta en la Figura 71.

Figura 71. Mapa de usos principales del suelo para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo



3.3.12 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL DE LA CUENCA

El presente POMCA, hace referencia a tres ríos diferentes, que hacen parte de una gran cuenca, pues desembocan a un canal artificial denominado Canal interceptor Sur. Lo anterior nos remite ya a una primera complejidad en el diagnóstico del POMCA, en el sentido de un análisis socio cultural y territorial de tres sub-cuencas que deben ser estudiadas como una sola. Estas tres sub-cuencas hacen parte de un solo municipio, Santiago de Cali. La división administrativa municipal hace una diferencia entre la zona urbana y rural. Para la zona rural se observa una distribución por corregimientos que a su vez se dividen en veredas, que para el caso específico de la cuenca corresponde a los corregimientos de: Andes, Villacarmelo y La Buitrera en la zona de ladera y Navarro y el Hormiguero en llanura inundable) mientras la zona urbana está compuesta por las comunas 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 y estas a su vez por barrios. Como se evidencia en el Acuerdo 15, de agosto 11 de 1988; *“En donde se estableció la sectorización del Municipio de Santiago de Cali, organizándose el área urbana en 20 Comunas y el área rural en 15 Corregimientos. El Acuerdo 10 de agosto 10 de 1998 crea la Comuna 21. El Acuerdo 134 de agosto 10 de 2004 crea la Comuna 22. Mediante el Acuerdo 69 de octubre 10 de 2000 (actualmente derogado por el POT 2014), se delimita y clasifica el suelo en: urbano, de expansión urbana, suburbano y rural”* (Santiago de Cali en cifras, 2013)

Si bien existe esta situación, se observa que, en gran parte del territorio, un grupo determinado de barrios se circunscribe a cada una de estas sub-cuencas, así como un conjunto de veredas y sectores, la dificultad radica en que para un diagnóstico social como en este, en muchos casos la información secundaria correspondiente a censos de poblaciones y estos no están desagregada a nivel barrial o veredal.

La importancia del análisis a nivel de barrios y veredas radica en que estas formas de división político-administrativa se acercan un poco más a las realidades y dinámicas socioculturales e históricas que se diferencian en cada Sub-cuenca. De manera histórica se identifica que los asentamientos humanos han estado circunscritos a una fuente hídrica, así para el caso de la mayoría de las veredas, estas tienen una fuerte relación con la respectiva microcuenca con la cual han interactuado desde sus orígenes, se da el caso que el nombre de la vereda o barrio corresponde a la sub-cuenca o microcuenca que la atraviesa.

Otro aspecto por resaltar en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo es la distribución administrativa ambiental correspondiente a las áreas protegidas de las autoridades ambientales del orden local, regional y nacional que allí se conjugan.

Se tiene así, presencia del Parque Nacional Farallones de Santiago de Cali en donde tiene injerencia la administración de Parques Naturales Nacionales. También aparece allí la Reserva Forestal Protectora de Santiago de Cali cuyo manejo está a cargo la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC, finalmente están las áreas protegidas y de espacio público de la administración Municipal de Santiago de Cali la cual se circunscribe más a la zona urbana, sin contar con los terrenos correspondientes a otros entes del gobierno local, departamental y Nacional además de las reservas públicas, ejidos, baldíos, terrenos de gremios socioeconómicos y reservas de la sociedad civil.

Finalmente es importante mencionar que el municipio de Santiago de Cali agrupa sus comunas y corregimientos, así como sus veredas y barrios, diferenciadas a nivel social (estratificación social, dinámicas demográficas, servicios) y cultural (componentes socio-racial y étnico). Lo anterior nos remite a la historia de territorios, que se originó en un cruce de caminos, como lugar estratégico donde confluían intereses políticos, económicos y sociales que determinaron su configuración territorial y por ende su situación ambiental.

Convocatoria

Entendiendo que el proceso de diagnóstico participativo comienza desde la revisión del documento de análisis de actores, elaborado durante la fase de aprestamiento del POMCA, a lo que prosigue la actualización del directorio de actores con el apoyo brindado al equipo técnico, con el fin de contactar a los líderes y representantes de la comunidad por vía telefónica y correo electrónico e invitarlos a participar activamente de los procesos.

Posteriormente se realizaron visitas de acompañamiento y las entrevistas que permitieron establecer empatía con los representantes de las comunidades. A partir de esos encuentros informales se establecieron sinergias, se concertaron fechas y se crearon compromisos para convocar al resto de la comunidad y las organizaciones aun no visibilizadas.

Encuentros de Acompañamiento

Durante el recorrido por las veredas y algunos barrios de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, se logró un primer acercamiento con la población, generando un alto nivel de participación y asistencia de los representantes de la comunidad entre Juntas de Acción Comunal, Asociaciones de Acueductos Veredales, Grupos de Mujeres y de la Red de Gestión Participativa del DAGMA en los encuentros grupales.

Los lugares claves para la recopilación de la información primaria en la cuenca del río Meléndez fueron; la Sede de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC, donde se recibió el direccionamiento para iniciar con la fase diagnóstica. Luego, para la elaboración de la cartografía social, el diligenciamiento de las entrevistas semiestructuradas y la conformación del Consejo de Cuenca, se aprovechó el recorrido en la cabecera del Corregimiento de Villacarmelo, la Caseta Comunitaria de la Vereda Camino del Minero, Corregimiento de La Buitrera, la Sede de la Junta Acción Comunal del Barrio Lourdes en la Comuna 18 y el Centro Cultural en el Barrio Vivienda Popular en la Comuna 16.

En la cuenca del río Cañaveralejo se gestionó información sobre las acciones del DAGMA (Departamento Administrativo de Gestión Ambiental) en el territorio, para la conformación del Consejo de Cuenca y la recopilación de información secundaria se realizó un acercamiento con líderes locales en la JAC de los barrios Joaquín Borrero y Funderural en la comuna 19, JAC de la vereda El Mango del Corregimiento Los Andes, adicionalmente, se visitaron instituciones como la Fundación Renacer Nuevo Horizonte en el Barrio Venezuela de Comuna 20, Colegio IDEAS y EMCALI.

La trayectoria por la cuenca del río Lili inició en la Caseta Comunitaria del Barrio Valle del Lili, de la comuna 22 y en la Sede Acuabuitrera, Vereda Plan Cabecera, Corregimiento La Buitrera. En el Canal interceptor Sur se visitaron líderes y representantes de la comunidad en la JAC del Corregimiento de Navarro, y se recorrieron las calles del Sector La Playa de

Puerto Mallarino, Vereda Cauquita de Navarro y límites con el Barrio Puerto Mallarino de la comuna 7.

En estos encuentros se realizaron unas primeras socializaciones a la comunidad y se implementó una metodología de trabajo basada en el diagnóstico participativo, lo cual permitió aclarar rutas de investigación y temas prioritarios a tratar en los subsiguientes talleres de diagnóstico y recorridos veredales, estos últimos de carácter más formal, en estos espacios se invitó a las comunidades y a sus organizaciones a participar en la conformación del Consejo de Cuenca, brindando asesoría sobre el objetivo del Consejo, proceso de inscripción, cronogramas y especialmente fecha de elección de los concejeros de cuenca.

Recorridos veredales

Como parte de los acompañamientos comunitarios, se realizaron en primera instancia recorridos veredales, con la participación de líderes comunitarios y representantes de organizaciones e instituciones como las JAC, el Acueducto Alto Los Mangos, Guardabosques DAGMA, Asociación Asdima de la vereda La Candelaria, Consorcio Ecoing, CVC, Acuabuitrera y Apromeléndez.

Dichos recorridos permitieron obtener información de primera mano sobre el estado de las microcuencas, allí fue fundamental el papel de la comunidad al relatar desde sus propias voces las diferentes dinámicas sociales, económicas políticas y culturales que acaecen en dichos contextos. De esta manera, desde la variedad de las miradas de los diferentes actores, se obtuvieron puntos de vista que enriquecieron la lectura del recorrido; se hicieron unos derroteros y ficha en donde subgrupos de participantes imprimieron sus observaciones, al final del recorrido se realizaron las correspondientes socializaciones en donde se expusieron los distintos puntos de vista, siendo una actividad de enriquecimiento para las propias comunidades, organizaciones e instituciones pues se identificaron las complejidades, fortalezas y debilidades de los contextos de las cuencas y de las necesidades apremiantes que existen para su recuperación y protección.

3.3.13 SISTEMA SOCIAL

3.3.13.1 Dinámica poblacional

La dinámica poblacional permite tener una aproximación de las relaciones que se presentan entre la sociedad, el territorio y los recursos naturales que son su sustento, además de ser un insumo fundamental para determinar la sostenibilidad de la cuenca hidrográfica en cuanto a los servicios ecosistémicos que presta y las condiciones demográficas y calidad de vida sus habitantes.

Santiago de Cali por su ubicación geográfica y estratégica se construyó históricamente como epicentro económico y político del Sur Occidente Colombiano (AprileGnisset, 2012).

Luego fue una de las principales ciudades receptoras de personas de las víctimas del conflicto armado, en su mayoría provenientes de la Costa Pacífica Nariñense y Caucana, y del departamento de Chocó, Risaralda, Antioquia, Caquetá, y municipios del departamento del Valle del Cauca, ha llegado población afrodescendiente de la Costa Pacífica Caucana,

del Valle del Cauca y Chocó. La afectación de la ciudad se da en doble vía: por un lado, acoge población víctima de dichas dinámicas y de otro lado la violencia que generan las pugnas por el control y regulación de negocios ilegales, generando alto número de homicidios, amenazas, desplazamiento interurbano, reclutamiento forzado de menores, entre otros (Alcaldía de Santiago de Cali., 2016).

Es preciso mencionar que gran parte de esa población desplazada se ha asentado al oriente de la ciudad y en la zona de ladera. Lo anterior muestra que en una importante área de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, existe un importante número de población que ha migrado por desplazamiento y que se ha asentado e invadido zonas al oriente y en la ladera de la ciudad, las condiciones de inestabilidad territorial administrativa y la corrupción, la falta de planeación y marginación de estas zonas ha incidido para que allí se establezcan barrios subnormales, y asentamientos humanos incompletos, sin acceso a servicios públicos y sociales; generando inequidad en Santiago de Cali.

Además de las dinámicas de poblamiento relacionadas con la llegada de migrantes de otros municipios y ruralidades de la región pacífica, es importante resaltar un fenómeno interno relacionado con los movimientos de población a ciertos sectores rurales y urbanos de la ciudad. Para el caso de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, se viene evidenciando la llegada de pobladores desde barrios del oriente de Santiago de Cali a la zona de ladera, también la llegada de nuevos habitantes de otras zonas de la ciudad a comunas que como la 22, 17 y 18, presentándose paralelamente desarrollo de proyectos urbanísticos; además de denotarse una fuerte presión sobre la zona rural cercana por la llegada de habitantes de la zona urbana, que buscan establecerse en una zona más natural y tranquila, zona de dormitorio, descanso y hasta de recreación en corregimientos como Los Andes y la Buitrera.

Al respecto de la información a nivel de corregimiento es preciso mencionar que esta se soporta en los planes de desarrollo (2016 -2019) de las comunas (5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 18 y 19) y los corregimientos (Navarro, Villacarmelo, La Buitrera y El Hormiguero), no obstante, es preciso mencionar que la información compilada no contiene la totalidad de comunas en la jurisdicción de la cuenca; pero si permite un acercamiento a nivel local de condiciones y características sociales de los territorios que comprende las cuencas de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.

Así las cosas, según los documentos mencionados anteriormente y la información de Santiago de Cali en cifras 2013, la población estimada perteneciente a las comunas (5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 18 y 19) y los corregimientos (Navarro, Villacarmelo, La Buitrera y El Hormiguero) de 1.359.608 habitantes, con un promedio de 112.260 habitantes por comuna y de 3.122 habitantes por corregimiento, en donde la comuna 6 cuenta con 189.837 habitantes, seguida de las comunas 14 y 15 con 167.237 y 149.995 habitantes respectivamente; a su vez el corregimiento con mayor población es el corregimiento de La Buitrera con 6818 habitantes y el de menor cantidad de población es el corregimiento de Villacarmelo con 869 habitantes.

Para el caso de la, densidad poblacional para el área urbana se estima en un 258,91 Hab/Ha, contrastando con la densidad poblacional de corregimientos que para el caso de La Buitrera se aproxima a 0,45 (Hab/Ha) y para Villacarmelo de 3,81 (Hab/Ha) superando el

valor estimado para los corregimientos de 1,91 (Hab/Ha) aproximadamente (Departamento Administrativo de Planeación., 2016)

Finalmente es importante señalar las diferencias en los crecimientos de natalidad que se presenta en las comunas que albergan a las clases más desfavorecidas frente a comunas de estratos medio y alto con bajo crecimiento. Especialmente al oriente de Santiago de Cali y en las comunas 20 y 18 de la ladera. En estos entornos ecológica y socialmente estratégicos para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo como son su zona media y baja, presentan una densificación importante de población humana y por tanto una presión sobre las pocas zonas verdes y de retiro que aún quedan, merece destacarse allí la situación de la zona urbana y rural ente la comuna 18 y el corregimiento La Buitrera en la zona media del Meléndez, en donde proliferan los asentamientos de desarrollo incompleto y la zona entre la comuna 20 y el poblado de la Sirena en la zona media del Cañaveralejo.

Para el caso de cifras de nacimientos, para la vigencia 2013 por ejemplo las comunas 14 y 15 con predominancia de los estratos 1 y 2, presentaron 2.636 y 2.232 nacimientos respectivamente con porcentajes de 1,57% y 1,48% con relación a sus habitantes y la comuna 19 con presencia de estrato socioeconómico 6, registro 946 nacimientos con 0,85%. (Departamento Administrativo de Planeación., 2016)

Población rural-urbana actual y tasa de crecimiento poblacional

Conforme a la información de la Tabla 38, sobre el crecimiento poblacional del Municipio Santiago de Cali, que en un espacio de tiempo de más de diez años 2005 – 2016, se ha experimentado una tasa de crecimiento porcentual del 11.7% en el área urbana. Mientras que en el mismo período de tiempo en el área resto o rural se identifica un decrecimiento no tan significativo del -0.3%.

Tal parece que el crecimiento del municipio de Santiago de Cali se ha dado básicamente por la población migrante que ha llegado en la última década desplazada por la violencia procedente de departamentos cercanos como Nariño, Cauca y Chocó. Esta población se ha establecido bajo la forma de invasión en los barrios subnormales de la ciudad y muy especialmente en el Oriente y en la Ladera. Según el POT vigente 2014 *“Si observamos el crecimiento poblacional de los municipios vecinos, es posible mencionar que parte del crecimiento poblacional esperado en Santiago de Cali, se trasladó a Yumbo, Candelaria y Jamundí principalmente, evidenciado en la tasa de crecimiento anual que para Jamundí y Yumbo está por encima del 2%”* (POT vigente 2014).

Tabla 38. Tasa de crecimiento poblacional y población rural/urbana actual

MUNICIPIOS	CABECERA				RESTO			
	2005	2016	Variación absoluta	Tasa de crecimiento %	2005	2016	Variación absoluta	Tasa de crecimiento %
Santiago de Cali	2083,171	2358,253	275,082	11,7	36738	36617	-121	-0,3

Fuente: Proyecciones de población de Santiago de Cali por barrio, comuna y corregimiento 2006-2036 / DAP con base en Proyecciones municipales de población por área 2006-2020 / DANE. (Planeación Municipio Santiago de Cali -2014)

Distribución poblacional por edad y sexo

En consecución con la información de los planes de desarrollo (2016 -2019) de las comunas (5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 18 y 19) y los corregimientos (Navarro, Villacarmelo, La Buitrera y El Hormiguero, la distribución de la población por género en la cuenca es constante, identificándose que en promedio el 46,12% de la población es masculina y el 53,88% es femenina sin variaciones significativas entre el área rural y la urbana de la cuenca.

Poblacional por ciclo vital

Considerando la Tabla 39, se observa que, en el Municipio Santiago de Cali, el índice de crecimiento poblacional para el período 2005- 2016 se aproxima al 12% para las variables hombre y mujer, no obstante, al desagregar la información se evidencia un decrecimiento de la población en edad escolar del -5% en ambos sexos, sin embargo, se muestra una variación de crecimiento en el ciclo vital: edad joven del 6% para los hombres y el 1% para las mujeres. Para la edad adulta, se identifica una mayor incidencia de crecimiento poblacional del 22% para los hombres y del 19% para las mujeres. Así mismo, es importante resaltar que para el ciclo vital adulto mayor, la referencia más significativa se encuentra en la variable mujer con un 51% mientras que para la variable hombre el porcentaje es del 41%.

Tabla 39. Población por ciclo vital municipio Santiago de Cali

CICLO VITAL	2005		2016	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Edad Escolar 0 - 14 años	288849	278487	274311	264974
Edad Joven 15 -24 años	193517	197022	204761	199258
Edad Adulta 25 - 59 años	445498	512660	543192	608969
Adulto Mayor 60 -80+	86647	117163	122584	176876
Total	1014511	1105332	1144848	1250077

Fuente: DANE _ Visor: Proyecciones 2005-2016 Total por sexo y grupos de edad

Nuevamente retomando la información de los planes de desarrollo (2016 -2019) de las comunas (5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 18 y 19) y los corregimientos (Navarro, Villacarmelo, La Buitrera y El Hormiguero, se encuentra que a nivel de autoreconocimiento racial, el 6,16 % de la población se autorreconoce como indígena, 14,62% como negra, 13,48% como mulata, 29,7% como blanca, 28,42% como mestiza, el 8,2 % otra, con predominancia de la población que se auto reconoce como blanca y mestiza.

Morbilidad

En términos generales, para el tema de morbilidad en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, se tiene como referencia la situación actual del Municipio Santiago de Cali (Tabla 40), el cual presenta una disminución en el número de personas atendidas según fuente SISPRO entre los años 2013 a 2014 correspondiente al 11.2%, para los casos de detección temprana, control de enfermedades crónicas no transmisibles y condiciones maternas perinatales, la disminución de la morbilidad no es favorable, por el contrario lo deseable es sostener en estos grupos seguimiento e intervenciones realizadas desde salud. El grupo de Lesiones tuvo un incremento del 18.7%, en el que fuese deseable registrar un descenso (Secretaría de Salud, 2016).

Tabla 40. Causas de morbilidad en el municipio de Santiago de Cali

GRAN CAUSA DE MORBILIDAD	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Condiciones maternas perinatales	23275	16854	22940	22588	26552	33	23828
Condiciones transmisibles y nutricionales	196165	157217	206585	207718	236451	197521	255216
Enfermedades transmisibles no	408994	434013	605138	630211	728059	651356	665040
Lesiones	64271	56784	80160	88799	103885	105765	100676
Signos y síntomas mal definidos	141546	132915	178590	191591	238939	201301	234715
Total	547667	573273	772982	794059	920267	827717	879612

Fuente: Bodega de datos SISPRO (SGD) - RIPS 2009 a 2015. (Análisis de situación integrado de salud (ASIS) del Municipio de Santiago de Cali – 2016)

Mortalidad

En la

Gráfica 9 se puede evidenciar una reducción, excepto en las relacionadas con las neoplasias, donde pasaron de 112,4 por cien mil habitantes para el año 2005 a 117,4 en el año 2014. En la población general del Municipio de Santiago de Cali las causas relacionadas con las muertes por enfermedades del sistema circulatorio son las que presentan mayor incidencia según las tasas ajustadas durante el período evaluado, su tendencia es a la reducción alcanzando un pico máximo de 179,4 por 100.000 habitantes en el año 2005 y un mínimo en el año 2012 de 147,4 por cien mil habitantes, para el año 2014 presenta un leve incremento de 2 puntos quedando en 149,1 por cien mil habitantes.

El segundo grupo de causas con mayor incidencia son las relacionadas con las demás causas alcanzando un punto máximo de 148,8 por cien mil habitantes en el año 2006, y un punto mínimo en el 2012 con 126,5 por cien mil habitantes, mientras que para el año 2014 presenta una leve disminución con respecto al año 2013 pasando de 131,1 a 128,6 por cien mil habitantes. Este evento también presenta una tendencia a la reducción en el tiempo (Secretaría de Salud, 2016).

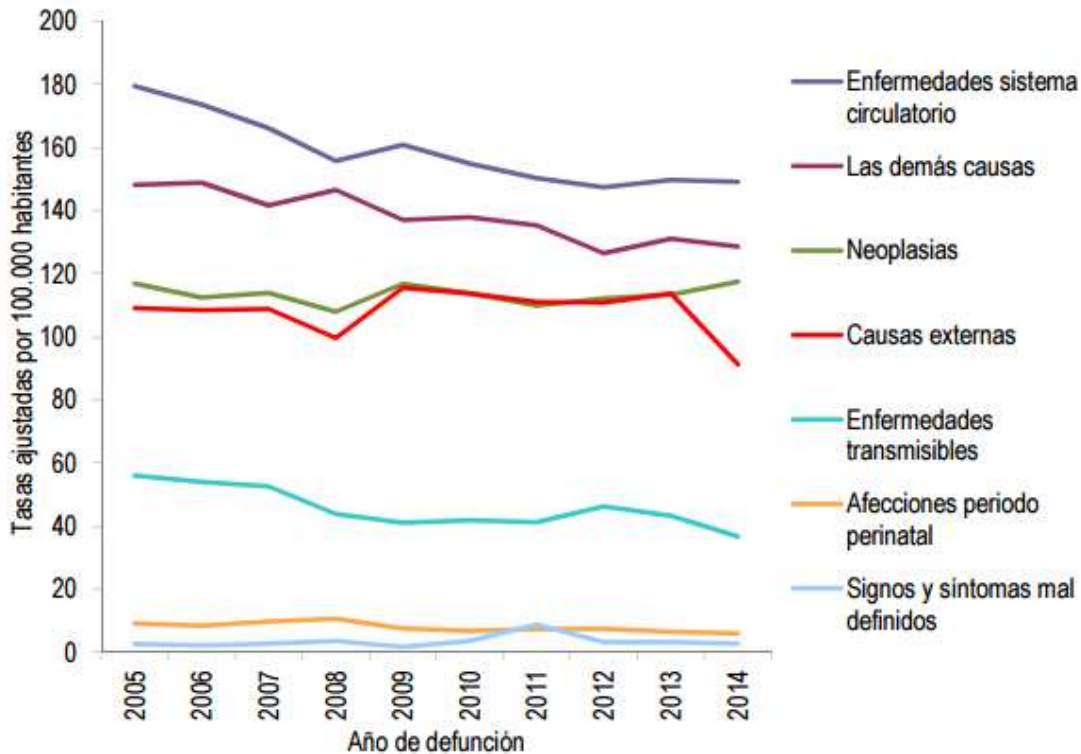
Los grupos de causas externas y neoplasias se comparten el tercer lugar en la incidencia según la tasa ajustada, este último está por encima de las externas hasta el año 2009 y se nivelan en los años 2010 hasta el 2013, estos grupos describen una tendencia a mantenerse constante, pero con leves fluctuaciones hacia el aumento durante el período analizado. Sin embargo, para el año 2014 el grupo de causas externas presentó una disminución bastante significativa siendo la puntuación más baja del período analizado con el 91,2 por cien mil habitantes. En menor medida se encuentran las causas de enfermedades transmisibles, afecciones del período perinatal y signos y síntomas mal definidos, las transmisibles presentan su punto máximo en el año 2005 de 56,0 y el 42 mínimo de 36,7 por cien mil habitantes en el año 2014, mientras que las del período perinatal alcanzan el punto máximo en el año 2008 de 10,6 y el mínimo de 5,8 por cien mil habitantes para el 2014 (Secretaría de Salud, 2016).

No obstante, para el año 2016 se considera que la principal causa de muerte en Santiago de Cali entre los meses de enero a septiembre, fueron las enfermedades isquémicas del corazón (15,1%), seguida de agresiones y homicidios (8,9%) y enfermedades

cerebrovasculares (8,0%), De acuerdo con el DANE, se registraron 10035 defunciones no fetales* en Santiago de Cali, de las cuales 5460 (54,4%) fueron hombres y 4575 (45,6%) mujeres, El grupo de edad que registró el mayor número de defunciones en Santiago de Cali fue los mayores de 65 años (6295 defunciones, 62,7% del total), seguido de 45-65 años (1904 defunciones, 19,9% del total). Se destaca que 1,8% de las defunciones en Santiago de Cali se registraron en niños menores de 1 año(Cali Como Vamos, 2016).

Lo anterior podría pensarse como un contexto que presenta mayores tasas de mortalidad para la población menor y adultos mayores.

Gráfica 9 Tasa de mortalidad ajustada por edad en población general



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Base de datos de estadísticas vitales, disponible en el cubo de Estadísticas Vitales-Defunciones del SISPRO. (Análisis de situación integrado de salud (ASIS) del Municipio de Santiago de Cali – 2016)

Densidad poblacional, dispersión y concentración

La densidad de población se utiliza para indicar la relación que hay entre la cantidad de personas que viven en un territorio y la extensión de éste. Este indicador da cuenta de las condiciones físico - espaciales en las que la población habita, y es útil para determinar las necesidades de provisión de infraestructuras públicas. La fórmula empleada para el cálculo de la densidad poblacional (neta) en el municipio de Santiago de Cali es el número de habitantes sobre el área (Departamento Administrativo de Planeación municipal,, 2014.).

Tabla 41. Densidad poblacional en el municipio Santiago de Cali

MUNICIPIO	ÁREA Km²	POBLACIÓN 2005	DENSIDAD	POBLACIÓN 2016	DENSIDAD
SANTIAGO DE CALI					

Cabecera	126	2083171	16533	2358253	18716
Resto	438	36738	84	36617	84
Total	564	2119909	3759	2394870	4246

Fuente: Proyecciones de población de Santiago de Cali por barrio, comuna y corregimiento 2006-2036 / DAP con base en Proyecciones municipales de población por área 2006-2020 / DANE. (Planeación Mpio Santiago de Cali -2014)

Respecto al municipio Santiago de Cali con relación a la Tabla 41, se observa que la baja densidad poblacional de la zona rural, es acorde al decrecimiento poblacional que se presentó para el período 2005 – 2016 del -0.3 % sin embargo, en la cabecera del municipio la densidad poblacional incrementó un 13% sobrepasando el indicador de crecimiento poblacional de la zona urbana, el cual para la misma línea de tiempo llegó a ser del 11,7%.

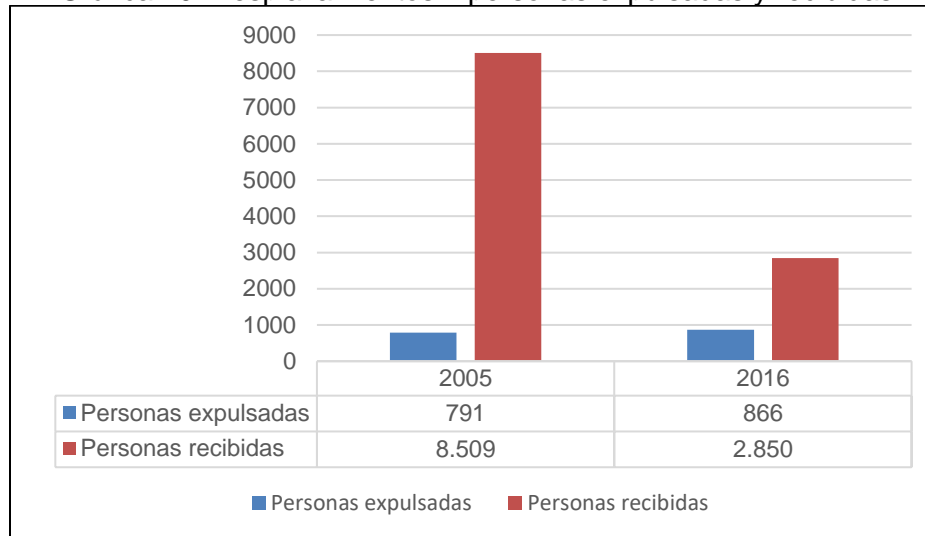
En consecuencia, con lo anteriormente mencionado, se puede decir que la mayor concentración de población se encuentra asentada en las comunas ubicadas en el oriente de la ciudad, es decir (5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16 y 21), considerando que es allí donde se refleja la mayor concentración de masas populares de estratos bajos, debido a la población desplazada que ha llegado del Suroccidente Colombiano, de la Costa Pacífica y el Eje Cafetero.

Así mismo, para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, se identifican algunas zonas de densidad baja y población dispersa, especialmente en lo que tiene que ver con la cuenca alta del río Meléndez, en el corregimiento de Villacarmelo; en las veredas El Otoño y El Rosario del Corregimiento de La Buitrera para la cuenca del río Lili y en sectores El Faro y La Campana para la cuenca alta del Cañaveralejo. Similar situación se presenta para algunos sectores como Navarro y El Hormiguero en la cuenca baja y llanura de inundación.

Se observa que las zonas con mayor concentración de población se presentan en la zona baja urbana de las comunas del oriente de Santiago de Cali, especialmente en los barrios del Distrito de Aguablanca (Comunas 13, 15) y en las comunas de la Ladera, además del perímetro semiurbano y en sectores como Los Chorros, La Choclona, Alto Nápoles entre la comuna 18 y el Corregimiento La Buitrera, así como en el sector de La Sirena en la cuenca media del río Cañaveralejo.

Desplazamientos

Gráfica 10. Desplazamientos – personas expulsadas y recibidas



Fuente: Red Nacional de Información – Unidad de Víctimas (número de personas desplazadas por año y municipio de expulsión, recepción)

Lo anterior, reafirma la información reportada anteriormente en los ítem de migración y densidad poblacional, pues durante la época del recrudecimiento del conflicto armado que se vivió en el país desde la época de los ochenta, el Municipio de Santiago de Cali se ha convertido en un foco de concentración para la población desplazada, según relatan los mismos habitantes de la zona, las personas recibidas eran en su mayoría comunidades campesinas y de ascendencia indígena, quienes con el paso de los años fueron formando alrededor de la cuenca del río Lili; veredas como El Otoño, El Rosario y Plan Cabecera.

Por otra parte, en la cuenca del río Cañaveralejo, se evidenció un proceso de urbanización desde las comunas 19, 20 y 18 hacia la zona rural, este proceso de urbanización se efectuó tanto por barrios de invasión generados por población desplazada como por proyectos urbanísticos del orden legal pero con características informales dada su falta de planificación, lo que llevó muchas veces a desarrollar estos proyectos en zonas de alto riesgo y en cercanías al cauce del río como fue el caso del poblado de La Sirena. De igual manera, en la cuenca del río Meléndez, específicamente en el Corregimiento de Villacarmelo, se habla de la llegada de pobladores provenientes de Antioquia, Cauca y Nariño, víctimas del desplazamiento por la presencia grupos subversivos, (Umata y Funvivi 2005) actualmente esta población se ha visto reducida, por la migración a la ciudad, motivados por un mejoramiento de la calidad de vida y la búsqueda de nuevas oportunidades de estudio y empleo.

3.3.13.2 Educación

La tasa de cobertura bruta, que relaciona el número total de estudiantes matriculados (independiente de qué edad tengan) con la población total entre 5 y 17 años, reporta un 95% para el año 2014, cuatro puntos porcentuales más que en el año 2013, y de hecho la cobertura bruta más alta en los últimos años. Las tasas de cobertura bruta más altas

corresponden tradicionalmente a primaria y a secundaria, pero en el último año llama la atención el incremento en la cobertura bruta de transición que se pone incluso de segunda en importancia frente a otros niveles educativos, al pasar de un 78% a un 88%.

Por otro lado, la tasa de cobertura neta, que relaciona el número de matriculados en el rango de edad adecuado al nivel educativo para cursarlo y la población en ese mismo rango de edad, muestra que, de cada 100 niños y jóvenes entre los 5 y 17 años, 87% accede a la educación y en el nivel que le corresponde. La amplia diferencia entre la tasa de cobertura bruta y la neta refleja que persiste la importancia de la matrícula en extra edad, que refleja el rezago de muchos estudiantes en acceder al sistema educativo. Todos los niveles aumentaron su cobertura neta entre 2013 y 2014, especialmente Transición, que se incrementó 10 puntos en el último año.

Para las comunas que conforman la cuenca se estima una tasa de analfabetismo de adultos de 2,5%, y analfabetismo de población joven del 0,7%, donde los menores valores se registran en la comuna 19, contrastando con los corregimientos que cuentan con tasa de analfabetismo en adultos de 5,5%, y analfabetismo en jóvenes del 2,4%, en donde los registros más altos son del corregimiento de Navarro (Departamento Administrativo de Planeación., 2016)

El sector educativo oficial cuenta en 2014 con 91 instituciones educativas, distribuidas en 334 sedes en las diferentes comunas y corregimientos del municipio. Las comunas con mayor número de instituciones oficiales son la 4, 8, 11 y 13, con siete cada una, la comuna 10 con seis instituciones y las comunas 7 y 12 con cinco instituciones cada una. En el sector rural hay en promedio una institución por corregimiento, salvo en La Elvira y El Hormiguero.

En la cuenca media del río Meléndez perteneciente al Corregimiento de La Buitrera, la educación concierne a los niveles de preescolar, básica y secundaria. Según los estudios de diagnóstico para el ordenamiento territorial, estos centros educativos aún continúan teniendo falencias en la infraestructura y en su Calidad, adoleciendo muchas veces de falta de profesores y programas técnicos enfocados al área rural (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014)

Según estudios, para el año 2005 el Corregimiento de La Buitrera contaba con 38 establecimientos educativos para los niveles escolares, primarios y secundarios. No obstante, el número de establecimientos que existen se quedan cortos teniendo en cuenta la cantidad de población que existe.

Para el caso de la zona centro del Corregimiento de La Buitrera, existe un número importante de establecimientos de preescolar, escuelas y colegios, pero de carácter privado en una zona semi-urbana de estrato tres, cercana a la comuna 18, luego solo existe una institución de carácter público que es La Escuela Fe y Alegría, la cual está cerca del sector de La Palmas, por lo cual allí acuden niños, niñas y jóvenes de los barrios y sectores de invasión cercanos de la comuna 18. Actualmente esta institución cuenta con amplias zonas verdes, un humedal y un sendero ecológico.

En la cuenca alta del río Cañaveralejo, la zona rural de asentamientos dispersos no presenta epicentros veredales que aglutinen equipamientos e infraestructura educativa. Se

advierde que en esta zona tienen su encuentro zonas limítrofes en donde están alejadas y marginadas las veredas de los Corregimientos Los Andes, Villacarmelo y La Buitrera, solamente en la cuenca media y hacia la zona baja en límites con la zona urbana, se presenta un epicentro que corresponde a una concentración poblacional como es La vereda Sirena, Vereda El Mango y zona de Bella Suiza de la comuna 19, esta zona incorpora varias instituciones educativas entre las que resaltan el Colegio IDEAS y el Colegio Multipropósito.

En la zona más alta de la cuenca del río Lili, vereda El Rosario funciona institución educativa que ofrece educación básica primaria y secundaria, con aproximadamente 200 estudiantes entre niñas y niños con seis profesores.

Para la zona baja y urbana del río Lili, correspondiente a la zona sur de la ciudad, se plantea que existe una concentración de equipamientos de educación superior, básica y media (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014). Para el año 2014 en la Comuna 22 contaba con un total de 27 establecimientos de preescolar con 2197 matriculados, al igual que contaba con de 21 establecimientos de Educación Primaria con 5187 matriculados, y 21 establecimientos de educación media con 5699 matriculados (Planeación Municipal Municipio de Santiago de Cali., 2015)

3.3.13.3 Salud

Según la información de los Planes Conforme a la información de los planes de desarrollo (2016 -2019) de las comunas (5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 18 y 19) y los corregimientos (Navarro, Villacarmelo, La Buitrera y El Hormiguero y del Departamento Administrativo de Planeación- Santiago de Cali. 2016, el 27.13 % de la población urbana es cotizante, mientras que el 29,78% es beneficiario. Cabe mencionar que los porcentajes alcanzados para estos tipos de vinculación al régimen de salud se encuentran, por encima y por debajo del porcentaje para el municipio (24.60 % y 27.47% respectivamente); se evidencia una variación importante de los valores hallados en los corregimientos (14,7% y 20,7% respectivamente).

Por otro lado, en el casco urbano el 30,60% se encuentra afiliado al régimen subsidiado y el 0,48% al régimen especial o de excepción, mientras que un 8,51% no se encuentra afiliado a algún régimen de salud; Se puede notar que el porcentaje de personas en el régimen subsidiado en las comunas 14 y 15 (49,1% y 47,9% respectivamente), es muy superior al promedio de la zona urbana (30,6%) y que el porcentaje de las personas que no están afiliadas a algún régimen de salud, es significativo en las comunas 9 y 11 (11,2% y 11,4% respectivamente)(Departamento Administrativo de Planeación., 2016).

A su vez los corregimientos que hacen parte de la cuenca registran que el 56,7% de la población pertenecen al régimen subsidiado y el 7,9% de la población no se encuentra afiliado a ningún régimen, evidenciando entonces una cobertura muy importante de la población atendida por el régimen subsidiado y un porcentaje menor al casco urbano en población afiliada

La ciudad de Santiago de Cali cuenta con 155 Centros y Puestos de Salud de Nivel I distribuidos por todo el territorio, correspondiendo así, un equipamiento de Nivel I por cada 14954 habitantes.

Por otra parte, en el trabajo de campo, los líderes locales manifestaron que los corregimientos no tienen clínicas ni hospitales de Nivel II y III. Para acceder a estos servicios, la población rural debe desplazarse hasta los órganos de salud ubicados en el perímetro urbano de la ciudad de Santiago de Cali. Sumado a esto, es preciso decir que aunque, cada corregimiento cuenta con al menos un (1) Puesto de Salud, existen casos como el sector alto de la cuenca del río Cañaveralejo donde no aparecen centros de Salud o la cuenca baja del río Meléndez, en la zona de ladera de la comuna 18, donde la cobertura de infraestructura en salud es deficiente, a pesar de la densidad elevada de la población, lo que se observa son centros de atención nivel I, es decir centros de salud para la atención inmediata.

3.3.13.4 Vivienda

Conforme a la información de los planes de desarrollo (2016 -2019) de las comunas (5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 18 y 19) y los corregimientos (Navarro, Villacarmelo, La Buitrera y El Hormiguero y según el Análisis de la encuesta de Empleo y Calidad de Vida, 2012 – 2013, el indicador de densidad de viviendas establece que la comuna con mayor densidad ó mayor número de vivienda por 1 hectárea, es la comuna 6 con 93,83 viviendas/hectárea, seguida por las comunas 14 y 15 con 85,8 y 85,6 viviendas/hectárea respectivamente, siendo la comuna 19 la de menor densidad con 32,81, por lo que se puede deducir entonces que la comuna 19 cuenta con una gran extensión territorial y poca ocupación relacionada a la presencia de viviendas.

Sobre los corregimientos de jurisdicción de la cuenca el que cuenta con mayor área es el corregimiento de El Hormiguero con una extensión de 5684 km, equivalente al 12,9% del área de los corregimientos; seguido del corregimiento de Villacarmelo, La Buitrera y Navarro.

Así las cosas, la densidad de vivienda en los corregimientos es significativamente menor que en la zona urbana, encontrando que el valor promedio de los corregimientos es de 4,26 viviendas/hectárea; para el caso del corregimiento de La Buitrera se estima en 1,14 (viviendas /hectárea) y en Villacarmelo de 9,02 (viviendas /hectárea).

En lo que atañe a la estratificación socioeconómica, se evidencia predominancia de los estratos 1, 2,3 en cada uno de los corregimientos y comunas de la cuenca y presencia de estratos 5 y 6 en las comunas 18 y 19 respectivamente. A su vez el corregimiento de Navarro y la comuna 12 cuentan únicamente con estrato socioeconómico 1 y 2 (Departamento Administrativo de Planeación., 2016).

Respecto a la cuenca del río Meléndez, se identifican asentamientos dispersos, los cuales presentan un tipo de vivienda rural en su mayoría de adobe, piso de cemento y Eternit, en algunas ocasiones teja de barro, madera o guadua. También en su gran parte con agua potable, algunas con nacimiento o “*agua propia*” dentro de su predio y algunas con pozo séptico y manejo de excretas, de igual manera, se ven casos como en la cabecera del corregimiento y en veredas como Dos Quebradas que algunas de estas aguas residuales van directamente a una fuente de agua, así mismo se observan asentamientos con viviendas en guadua en zonas de alto riesgo y muy cerca al cauce del río Meléndez.

Así mismo, en el sector medio de la cuenca del río Meléndez, se incrementa el número de viviendas y construcciones en cemento y adobe o ladrillo a la vista, se observa una tendencia a la urbanización en veredas como Camino Del Minero, Alto Los Mangos y La Suiza, sin dejar de presentarse casos de viviendas construidas con madera y plástico.

Con relación al río Lili; la zona más alta y rural en las veredas El Otoño y El Rosario, presenta asentamientos dispersos con un tipo de vivienda campesina representada por piso encementado, muros de ladrillo y tejas de zinc, en algunos casos a raíz de procesos de migración urbana, las densidades se han venido haciendo más palpables, especialmente en el poblado de Pueblo Nuevo y en el Plan Cabecera. Sin embargo, en las veredas El Otoño y El Rosario ya se observan construcciones modernas realizadas por nuevos pobladores procedentes de la ciudad, quienes han diseñado sus casas de campo y veraneo en medio de las veredas de base social campesina. Luego en la zona baja y urbana correspondiente a la Comuna 22 prevalecen los condominios y modernos edificios, según datos para el año 2014, había un aproximado de 3176 viviendas para el total de la Comuna 22 (Planeación Municipal Municipio de Santiago de Cali., 2015); sin embargo es de resaltar que en esta comuna se presenta un proceso de redensificación importante pues allí se han apostado los proyectos de urbanización y de expansión urbana, especialmente dirigidos al corredor Cali-Jamundí; al respecto, los habitantes de La Riverita y la Comuna 22 mencionan que con esta situación se han dado cambios significativos en el paisaje de la zona, perdiendo características campestres y naturales que anteriormente hacían del sector un lugar representativo para la calidad de vida de sus pobladores.

3.3.13.5 Recreación

Aunque en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, especialmente en su zona alta y media, posee lugares de gran valor natural como miradores naturales, caminos boscosos y charcos y en la zona baja algunos humedales, se puede observar que muchos de ellos no están adecuados para la recreación como es el caso de los humedales del Pondaje y Charco Azul en el Distrito de Aguablanca o el Cerro El Morro en la comuna 18, los cuales vienen siendo amenazados por la urbanización y el desarrollo no planificado, lo que conlleva a procesos de contaminación propios de estos tipos de proyectos.

Un tema puntual se identifica en la zona alta y media del río Cañaveralejo, donde charcos como Pachama, se han convertido en entornos de gratuidad para el disfrute de pobladores rurales y urbanos especialmente de estratos medio y bajo, de igual forma zonas como La Fonda en el río Meléndez y algunos otros parajes menos conocidos en el río Lili. En el caso de la cuenca alta y media de los ríos Cañaveralejo y Meléndez, se evidencia un déficit de lugares construidos y diseñados para la recreación, a pesar de la demanda generada en los últimos años por el aumento de la población.

Para el caso de la Ladera y los corregimientos del área rural, los espacios recreativos lo constituyen las zonas altas de los ríos en especial el Cañaveralejo y Meléndez aún conservan parajes y charcos que son punto de llegada de población flotante, en especial jóvenes de comunas como la 20 y 18. Caso más dramático para el Oriente de la ciudad en donde no existen dichos sitios y donde el desplazamiento hacia la ladera tiene diferentes dificultades entre las que sobresalen, vías, economía, distancia.

Solo un escenario deportivo en la cabecera del Corregimiento de Villacarmelo, pero este polideportivo se encuentra en regulares condiciones. Algunos habitantes opinan que ahora este funciona “no como recreación sino como negocio”. En Villacarmelo a falta de esos escenarios recreativos, cualquier espacio puede ser propicio para la recreación, así por ejemplo en la plazoleta de la cabecera del corregimiento, una tarima construida años atrás por la Junta, es uno de los lugares recreativos para los jóvenes en su cotidianidad.

Para la cuenca media el río Meléndez, los lugares recreativos son los parajes en el río de charcos y cascadas (bañaderos), estos son frecuentados por población joven de la zona urbana, generalmente de los barrios subnormales de las comunas 18 y 20. Según el Plan de Ordenamiento Territorial son pocos y deficientes los equipamientos para cultura, deportes y recreación (Alcaldía Municipal Santiago de Cali, 2008 - 2011).

En la cuenca alta del río Cañaveralejo las áreas de recreación corresponden a parajes del río Cañaveralejo, como charcos y saltos. De igual forma existen zonas verdes que permiten la contemplación y contacto con la naturaleza en coberturas boscosas que se intercalan entre la zona urbana y rural, como sucede en la vereda Los Mangos en donde la comunidad busca proteger una franja de bosques que limita entre el predio de Los Carabineros y el de la antigua sede del sindicato del Hospital Departamental.

3.3.13.6 Servicios públicos

En relación al estado de los servicios públicos en el área que comprende las cuencas de los ríos Lili y Meléndez, conforme a la información de los planes de desarrollo (2016 -2019) de las comunas (5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 18 y 19) y los corregimientos (Navarro, Villacarmelo, La Buitrera y El Hormiguero y según el Análisis de la encuesta de Empleo y Calidad de Vida, 2012 – 2013, se evidencia que en las comunas la cobertura de los servicios de energía eléctrica, el acueducto y el alcantarillado oscilan entre el 97,8% en la comuna 7 y el 99,2% en la comuna 19, y en la zona rural (corregimientos) se estima una cobertura mucho menor, que oscila entre el 11,1% en el corregimiento de Villacarmelo y el corregimiento de El Hormiguero con 85, 4% (Departamento Administrativo de Planeación., 2016)

Acueducto

La cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo hacen parte de la red de drenaje de la ciudad y todos reciben descargas de aguas residuales domésticas e industriales. Éstos, además del río Pance que lo hace a través del Jamundí, desembocan al río Cauca antes de las bocatomas del acueducto de la ciudad. Para el año 2009, el sistema de acueducto de la ciudad proveía del servicio de agua potable a un total de 520.351 suscriptores, en su mayoría pertenecientes al sector residencial de estratos socioeconómicos 2 (127680 suscriptores) y 3 (160420 abonados). El crecimiento del número de suscriptores en los sectores comercial e industrial da cuenta del antes mencionado proceso de reconfiguración de la economía local durante la última década.

A partir de la cabecera del Corregimiento de Villacarmelo en la zona alta de esta cuenca, comienzan a funcionar los acueductos comunitarios, identificándose así el acueducto de Villacarmelo el cual abastece a la población de la cabecera urbana de este corregimiento, luego más abajo se encuentra un acueducto en la vereda La Fonda conocida como El

Cabuyo, el cual abastece 60% del territorio y finalmente el acueducto La Reforma de EMCALI que abastece a buena parte de la población urbana de la ladera. Al respecto algunos pobladores mencionan que en el río Meléndez existen captaciones de 26 acueductos privados que no tienen retribución.

De esta manera la zona rural está cubierto en gran parte el servicio de agua potable, pero además existe utilización de pequeños nacimientos de agua que aun abundan en la zona alta y media, para el caso del Meléndez en veredas como Alto Los Mangos, Camino del Minero y sector La Finca Para la zona más baja y en cercanías a la zona urbana de la comuna 18 también existen nacimientos que son utilizados por las comunidades allí asentadas, pero el volumen de población de caracteres urbanos obliga a las captaciones tanto legales como ilegales de agua.

Alcantarillado

En lo que respecta a la zona rural; algunas comunidades no cuentan con sistemas colectivos de tratamiento de aguas residuales, lo cual ha generado impactos negativos en el ecosistema por el arrastre de contaminantes y aguas residuales a las fuentes superficiales y cauces de agua, además de la desestabilización de los terrenos e infiltración de las aguas que propician derrumbes, asentamientos diferenciales y, agrietamiento de las estructuras y viviendas existentes.

En el caso del río Meléndez, las obras de control de inundaciones ubicadas a lo largo del río no cumplen con un mínimo de separación de la orilla y por tal razón éste ha empezado a destruir los diques existentes en diversos puntos (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014). Cabe destacar que la presencia de aguas residuales en los canales de aguas lluvias, que tanto efecto contaminante tienen y originan tantas molestias en la ciudadanía, se debe según el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de la ciudad de Santiago de Cali, a las siguientes condiciones, entre las cuales se destaca especialmente el estado de las estructuras de separación:

1. Desconocimiento del funcionamiento del sistema de alcantarillado.
2. Conexiones erradas generadas por los propietarios de las viviendas.
3. Conexiones ilegales del comercio.
4. Obstrucción de los conductos de alivio en las estructuras de separación (por mal uso del alcantarillado o falta de mantenimiento).
5. Falta de estructuras de separación de aguas lluvias y residuales.
6. Falta de interceptores de aguas lluvias.
7. Falta de capacidad de los colectores existentes (rediseño o reposición).
8. Falta de mantenimiento en colectores principales.
9. Falta de mantenimiento permanente a las estructuras.
10. Falta de redes de alcantarillado (laderas).
11. Redes de alcantarillado deterioradas.

Para el caso de la cuenca del río Meléndez los habitantes de las veredas La Fonda, El Minuto el Carmen, Dosquebradas, Cabecera, La Candelaria del Corregimiento Villacarmelo, advierten que no hay cubrimiento total de pozos sépticos y que algunos están en mal estado o son mal utilizados. Advierten igualmente que no existen plantas de tratamiento para el alcantarillado.

La zona media y baja de la cuenca se encuentra en zona urbana, gran parte de las aguas residuales son recogidas por la planta PTAR del río Cañaveralejo, no obstante, la planta muestra inconvenientes por la mezcla de aguas residuales con las aguas lluvias, existe una falta de drenaje de los alcantarillados en La Ladera.

Recolección de residuos sólidos

En lo que respecta a la recolección de residuos sólidos en el sector de la cuenca del río Meléndez, el carro transportador recoge semanalmente los residuos, pero solo va hasta dónde llega la carretera, especialmente hasta la cabecera del Corregimiento Villacarmelo. Luego en los sectores más encumbrados de veredas como La Candelaria o Dosquebradas la práctica más común es la quema de residuos como plástico, carbón, mientras los orgánicos son utilizados para alimentar cerdos o gallinas. Los habitantes de veredas más abajo como El Carmen el Minuto y La Fonda aducen que con el incremento del turismo en el río Meléndez, sumado a la carretera que corre paralelamente a este, se han incrementado los residuos sólidos productos del consumo de comidas rápidas y licor especialmente los fines de semana.

En la cuenca media cercana a la zona urbana, se presentan puntos de acumulación de residuos sólidos muy cerca al cauce del río Meléndez, en los últimos años el río se ha venido convirtiendo en sumidero de residuos sólidos para la construcción y artefactos como colchones.

En general todas las comunas cuentan con el servicio público de recolección de basuras, no obstante, se presenta deposición de residuos sólidos en el cauce del río especialmente en la Ladera correspondiente a los barrios de invasión de la comuna 18 que limitan con la zona rural del corregimiento de La Buitrera. De igual forma aguas más abajo y en la cuenca baja del río también se presenta depósitos de residuos sólidos para la construcción, así como plásticos, llantas, colchones en el corredor verde de retiro del río Meléndez, esto en zonas como el barrio Meléndez de la comuna 18 en donde recicladores y habitantes de calle acumulan los residuos sólidos en estas zonas, de igual forma se puede ver en la comuna 17 en sectores como el parque del Ingenio.

Energía eléctrica

En la cuenca del río Meléndez existe este servicio, no obstante, en la zona pre-urbana en donde proliferan los asentamientos incompletos Planeación no ha permitido este servicio determinado a la vez por su situación en zonas de riesgo y en el área protegida de la Reserva Municipal del río Meléndez, sin embargo, líderes plantean que las personas de estas invasiones interceptan los cables por vía de hecho, esto a la vez se convierte en un riesgo porque se hace sin técnica.

La red pública del servicio eléctrico cubre casi la totalidad de los barrios que hacen parte de las comunas de la cuenca baja del río Meléndez, Sin embargo, en sectores de invasiones por desarrollo urbano incompleto como en los sectores Las Palmas y La Choclona, las instalaciones de la red eléctrica no se pueden desarrollar debido a que son espacios de riesgo y áreas protegidas, no obstante, se hacen conexiones fraudulentas.

Finalmente, para es preciso aclarar que tanto en la zona rural como en la urbana de la cuenca del río Cañaveralejo, existe tendido de red eléctrica y servicio de luz. Exceptuando en algunos sectores marginales de desarrollo de vivienda incompleto en La Sirena y el Cerro La Bandera, pues los asentamientos humanos se encuentran en zona de riesgo y en área protegida como el Eco parque cerro La Bandera, sin embargo, allí se hacen conexiones fraudulentas.

3.3.13.7 Pobreza y desigualdad

Según las dinámicas sociales identificadas en la observación directa, existe en la cuenca alta y media del río Meléndez deficiencias en el acceso a servicios sociales, servicios públicos, equipamientos y una tendencia a la disminución sobre la propiedad de la tierra. Las comunidades campesinas arraigadas a su territorio realizan prácticas de auto sostenimiento y que tienen acceso a servicios de agua potable y manejo de residuos sólidos de forma gratuita o a bajo costo.

La venta de predios a terceros y la incursión del sector turístico y ecoturístico a la zona, trae oportunidades económicas para los pobladores por la generación de fuentes de empleo, pero con el costo ambiental en el deterioro de los recursos naturales.

En la cuenca del río Lili se presentan diferencias importantes entre una población rural que habita la cuenca alta y una población urbana que habita la cuenca baja. Así mientras en las veredas el otoño y El Rosario la economía fluctúa entre la época de cosecha de café y la sobrevivencia a partir de oficios varios como jornaleo y minería, en la cuenca baja por el contrario los habitantes de la comuna 22 en su mayoría responden a oficios cualificados en áreas administrativas o comerciales de las centralidades urbanas de Santiago de Cali. De otro lado si bien la comuna 22 pertenece a una zona urbana, sus condiciones de semi-ruralidad con presencia importante de humedales y bosques permiten suponer unas condiciones ambientales óptimas que se complementan la Calidad de vida proporcionada por el contexto socioeconómico y el cubrimiento de equipamientos servicios sociales y públicos.

En la parte alta de la cuenca las comunidades rurales de veredas como El Faro y La Reforma del corregimiento Los Andes, aun cuentan con cierta economía de subsistencia gracias a aspectos como la agricultura o el turismo, a través de los años estas comunidades han venido solventando algunas necesidades como agua potable, alcantarillado y luz eléctrica, sin embargo aún persiste la necesidad de mejorar el acceso a salud, educación y espacios deportivos, recreativos y culturales, los servicios ambientales presentes en la zona y proporcionados por las aguas y bosques del río parecen solventar en algo estas necesidades.

3.3.14 SISTEMA CULTURAL

Para conocer la cultura en la dimensión espacial de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, es preciso remitirse al tiempo histórico y a partir de allí discriminar los legados y tradiciones, las transformaciones y cambios que han dado lugar a lo que actualmente entendemos como el estado de la dimensión cultural de un territorio a su interior.

3.3.14.1 Tradiciones y expresiones culturales

Las comunidades que habitan esta zona rural admiten la raigambre que se ha venido acentuando con los años, con lugares que cargan ahora la historia de las últimas décadas, en donde resaltan procesos de lucha por la tierra y defensa de los elementos de vida como agua, suelo, plantas y animales a continuación se referencian los principales entornos de valor cultural y natural para estas comunidades.

Una de las celebraciones más importantes es la que se realiza en el corregimiento de Villacarmelo, Cuenca alta del Meléndez, en honor a la Virgen. Alrededor de esta celebración religiosa se genera un encuentro colectivo de la comunidad campesina de la zona en donde no solamente se hacen plegarias y mandas a la virgen, sino también una festividad en donde tiene lugar música y folclor campesino.

De igual forma en Villacarmelo son importantes la fiesta de final de año y la Semana Santa, se cuenta que en esta última llegan visitantes y peregrinos provenientes de la zona urbana de Santiago de Cali, quienes realizan recorrido a pie hasta la cabecera del corregimiento. Así lo narra un habitante.

Con el tiempo cuencas como Lili, Meléndez y Cañaveralejo han tomado un valor turístico y actualmente son referentes de diversión, rumba y descanso para los pobladores del área urbana, para el caso del río Meléndez, se resalta el sitio de La Fonda a donde los fines de semana llegan visitantes de Santiago de Cali y otros municipios del Departamento. Para el caso de la cuenca del río Cañaveralejo, existe influencia en la Zona Histórica del Centro de Santiago de Cali en la comuna 3, en donde existen Edificios de interés arquitectónico y cultural que han perdurado desde la época de la Colonia, de igual forma en el centro de Santiago de Cali resaltan, la Plaza de Caicedo, Parque Santa Rosa, Iglesia La Ermita e Iglesia San Francisco.

Como se observa la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, contienen lugares de valor paisajístico, ecológico y ambiental no solo para las comunidades que le habitan sino también para muchos visitantes provenientes en su mayoría de la zona urbana de Santiago de Cali, entre ellos se resalta las cascadas de dos quebradas y los charcos de La Fonda.

Respecto al río Meléndez; los parajes de la Fonda, la Reserva Forestal y el Parque Natural, resaltan parajes con un alto valor natural y ecoturístico, El río Meléndez forma rápidos, cascadas y balnearios de gran valor para la comunidad, promoviendo las veredas Candelaria y Dosquebradas la práctica de deportes extremos y ciclo montañismo, además de incorporar enfoques sobre la protección de los sitios naturales, de rescate de la ancestralidad rural campesina, la agricultura orgánica y los bancos de biodiversidad entre los que sobresalen mariposarios, huertas de plantas alimenticias y medicinales y micro-corredores de fauna.

En cuanto al río Cañaveralejo, los habitantes locales reiteran que, a pesar de la belleza paisajística y natural de la cuenca, esta no tiene el mismo desarrollo turístico como el Pance o el Meléndez, observan que en los últimos años han venido proliferando nuevos predios dedicados a la protección de reductos de bosque y micro-cuencas, habitantes de veredas como El Faro y El Cabuyal, exponen el interés de su labor ambiental:

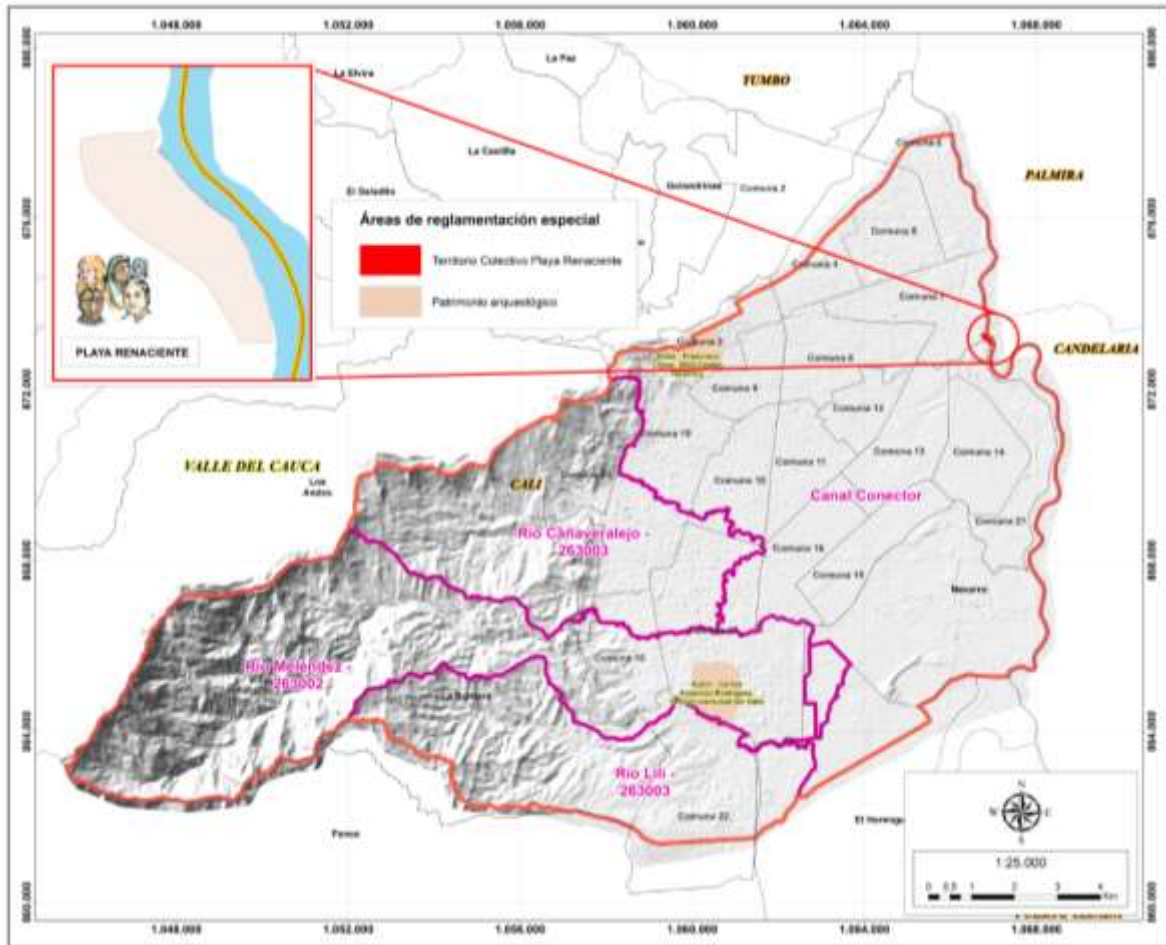
Bosques, ríos, montañas son depositarios de valores simbólicos y religiosos, para la Cuenca del Cañaveralejo, el cerro de Cristo Rey, con el monumento que allí se impone con un gran valor histórico cultural para la ciudad de Santiago de Cali, representa un importante referente a nivel simbólico y socioeconómico, así haga parte de la Cuenca del río Cali. La carretera de Pelabolsillo que atraviesa a la vereda el Mango, así como la cercana carretera a Cristo Rey son conexiones importantes con este sitio religioso y de peregrinación, más aún la carretera a Cristo Rey aglutina diversos establecimientos de tipo comercial que vienen afectando las veredas cercanas que hacen parte del Cañaveralejo.

3.3.14.2 Comunidades étnicas

Es importante mencionar que en las comunas de la Ladera que hacen parte de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, existen pobladores indígenas pertenecientes a las etnias Nasa y Yanacona, estas familias corresponden especialmente a familias desplazadas por los períodos de fuerte conflicto que se han dado en el Suroriente del país en las últimas décadas. Especialmente los pobladores Nasas, quienes han entrado a ser parte de los últimos asentamientos de invasión que se concentraron en la comuna 18 de Santiago de Cali. No obstante, los Nasas aseguran que han gestionado la legalización de estos lotes urbanos, iniciando con la conformación de su cabildo, el cual se encuentra reconocido por el Cabildo Mayor del Cauca, y el proceso formal ante la Administración municipal y el Ministerio de Defensa, a pesar, de que los barrios de invasión de esta comuna presenten riesgos por deslizamiento, avalanchas y avenidas en masa, debido a que son terrenos pendientes y quedan cerca del cauce del Meléndez.

Ahora bien, Luego de la extinción de grupos indígenas denominados Yanaconas. Los bosques inundables y complejos de humedales comenzaron a hacer parte de terrenos de la iglesia, ejidos y baldíos, algunos de estos definidos también como territorios de la Nación. De igual forma buena parte de estos terrenos también pasaron a manos de grandes terratenientes quienes a través de los años a partir de adecuaciones como canales y jarillones, hicieron de estas vegas lugar para el pastoreo y el desarrollo de cultivos extensos como millo, tabaco y caña de azúcar.(Almario, 1994)

Figura 72. Asentamientos culturales y comunidades étnicas en la cuenca baja y llanura inundable del Cauca



3.3.15 SISTEMA ECONÓMICO

A continuación, se muestra una caracterización y análisis de los bienes y servicios que configuran la base del desarrollo económico en el área donde se circunscribe la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralajejo, diferenciado en sectores primario, secundario, terciario y de sustento territorial, para lo cual se tendrán en cuenta las actividades económicas agropecuarias, agroindustriales y mineras.

Entendiéndose que el sector primario o agropecuario Está formado por las actividades económicas relacionadas con los recursos naturales en productos primarios no elaborados. Por lo usual, los productos primarios son utilizados como materia prima en las producciones industriales. Las principales actividades del sector primario son la agricultura, la minería, la ganadería, la silvicultura, la apicultura, la acuicultura, la caza y la pesca.

Por otra parte, el sector secundario o industrial. Es el conjunto de actividades que implican transformación de alimentos y materias primas a través de los más variados procesos

productivos. Normalmente se incluyen en este sector siderurgia, las industrias mecánicas, la química, la textil, la producción de bienes de consumo, el hardware informático, etc este sector se divide en los subsectores industriales de transformación y extractivos.

Por último, el sector terciario también llamado sector servicios, es el sector económico que engloba todas aquellas actividades económicas que no producen bienes materiales de forma directa, sino servicios que se ofrecen para satisfacer las necesidades de la población. Incluye subsectores como comercio, transportes, comunicaciones, finanzas, turismo, hostelería, ocio, cultura, espectáculos, la administración pública y los denominados servicios públicos, los presta el Estado o la iniciativa privada (sanidad, educación, atención a la dependencia), etc. Subgerencia Cultural del Banco de la República (2015). Sectores económicos.

El apartado de sistema económico busca caracterizar las principales actividades de producción económica los cuales se configuran como base del desarrollo de los municipios que conforman la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo. Las principales actividades económicas para analizar son las agrícolas

Es pertinente analizar la distribución de los sectores productivos donde se encuentra ubicada la cuenca, en este caso el departamento del Valle del Cauca, donde las cifras revelan la concentración de forma predominante Construcción (24,98%), los servicios Sociales, Comunales y personales (22,38%) y los establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios para las empresas (20,39%). Por su parte el comercio representa el 17,13%, el sector de transporte, almacenamiento y comunicaciones tiene el 7,08% y la industria manufacturera representa el 4,02%.

Tabla 42. PIB Trimestral según rama económica 2014 Santiago de Cali (Millones de pesos)

ACTIVIDAD ECONÓMICA	2014			
	I	II	III	IV
Valor Agregado	7.761.543	7.029.035	7.220.255	7.234.734
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3.883	3.474	2.738	2.146
Explotación de minas y canteras	179.495	102.283	107.704	8.061
Electricidad, gas y agua	252.132	259.564	284.164	280.633
Industria manufacturera	299.977	296.819	298.529	290.826
Construcción	2.335.796	1.759.384	1.732.839	1.807.328
Comercio	1.153.532	1.170.909	1.202.539	1.239.014
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	506.352	502.432	504.450	512.530
Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	1.458.728	1.461.807	1.470.320	1.475.261
Servicios sociales, comunales y personales	1.571.648	1.472.363	1.616.972	1.618.936
Impuestos – Subvenciones	443.334	1.680.368	1.846.084	1.978.479
PIB	8.204.877	8.709.403	9.066.339	9.213.213
Variación trimestral	-8,69	6,15	4,10	1,62
Variación anual	30,89	2,74	3,15	2,53

Fuente: Informe de coyuntura económica regional. ICER Valle del Cauca, 2015

Por lo tanto, la economía departamental está basada en la producción industrial y las actividades de comercio y servicios, lo que hace necesario que los proyectos de desarrollo productivo deban estar encaminados a las actividades que generen valor agregado en términos industriales y de servicios sin dejar de lado el cultivo de caña fundamental para la producción de azúcar por parte de los ingenios que caracteriza a esta región del país.

3.3.15.1 Actividades agrícolas, agroindustriales y pecuarias

En relación directa con el área que comprende la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, se identifica que actualmente la zona rural de Santiago de Cali se extiende sobre la zona de cuenca alta de estos tres ríos, correspondiente a los corregimientos de Villacarmelo, La Buitrera y parte de Los Andes. Existe una zona rural en una parte de la cuenca baja correspondiente al canal interceptor sur y su desembocadura en el río Cauca, una zona de tierras bajas y humedales que se extiende por los corregimientos de Navarro y El Hormiguero.

En la Ladera, los Corregimientos de Villacarmelo, La Buitrera y Los Andes, a partir de los años 60 se inició una producción agrícola, dada reducción de las minas de carbón por las nuevas limitaciones jurídicas de las áreas protegidas declaradas.

En las cuencas específicas de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, las condiciones del área rural de los corregimientos de la parte alta por estar en áreas de conservación, no ofrecen posibilidades de explotación agropecuaria en gran escala, además de las condiciones biofísicas de altas pendientes y la alta densidad poblacional, razón por la cual la economía está dada por pequeñas parcelas en donde predominan los cultivos de plátano y café con sombrero, seguido de cultivos de guineo, banano, yuca, tomate de árbol, cítricos legumbres y hortalizas, la mayoría de los productos son para el autoconsumo o para comercializar a nivel local.

Si bien la agricultura del café y ganadería vacuna es una práctica común en predios amplios de 15 o 20 hectáreas en la zona más alta del Corregimiento de Villacarmelo, las veredas del El Minuto o El Rosario, estos no representan una agroindustria. En esta zona la agroindustria está representada por reforestaciones con especies introducidas de rápido crecimiento como el pino, eucalipto, teka especialmente en predios de fincas de más de 20 hectáreas, en terrenos públicos, baldíos, ejidos y terrenos de entidades y gremios económicos.

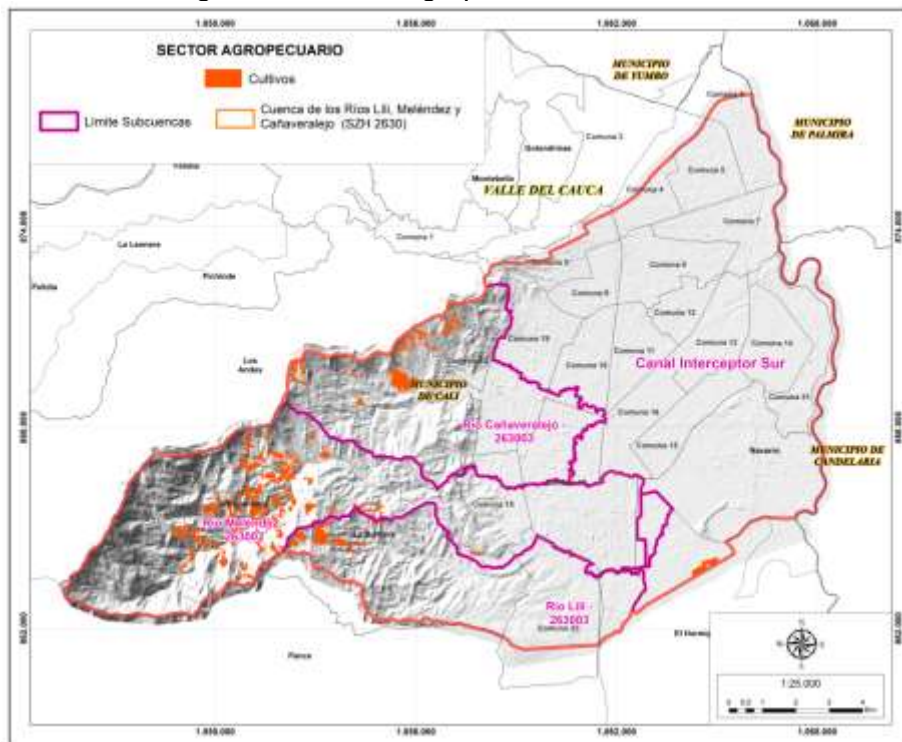
En la zona baja de la cuenca correspondiente al canal interceptor del sur se encuentran las últimas haciendas de caña de azúcar en los corregimientos de Navarro y El Hormiguero, este conjunto hace parte de la agroindustria cañera del Valle del Cauca que comparten tanto Santiago de Cali como Palmira, Candelaria, Jamundí, La Pradera y otros municipios cercanos, de acuerdo a esto predomina infraestructura propia como grandes ingenios, trenes cañeros y otros medios necesarios para su transporte, transformación y comercio.

Grandes haciendas de pastos y caña de azúcar se fueron convirtiendo en barrios en las cuencas de los ríos Cañaveralejo y Meléndez. El canal interceptor sur permitió la adecuación de zonas inundables y de pastizales. Luego en el último siglo, las haciendas que se extendían hasta las estribaciones de la cordillera se convirtieron en barrios

subnormales y de invasión. Muchos de esos predios se fueron dividiendo cada vez más hasta adquirir la forma de lotes y luego de casas y unidades habitacionales, suprimiendo así la vocación agropecuaria de la zona.

Programas gubernamentales apoyados por la Federación Nacional de Cafeteros y la Cámara de Comercio de Santiago de Cali, incentivaron los cultivos de café y las administraciones municipales apoyaron programas de autoabastecimiento alimentario como siembra de plátano, frutales y huertas caseras. Lo anterior incidió en la práctica agrícola especialmente de Café para veredas en la parte alta tales como El Rosario y el Minuto en Buitrera, La Candelaria, Dos Quebradas y El Carmen en Villacarmelo y El Faro y La Reforma en Los Andes.

Figura 73. Sector agropecuario en la cuenca



Fuente: Consorcio Ecoing, 2017, Construida a partir del mapa de cobertura y uso de tierra y del desarrollo de las actividades socioeconómicas adelantadas en campo.

3.3.15.2 Actividades mineras, petroleras o extractivas

La actividad minera de extracción de carbón es la más tradicional en algunas veredas del corregimiento de La Buitrera; existen minas no tecnificadas, explotadas artesanalmente, de donde se extraía carbón mineral; actualmente las minas de San Antonio y El Rosario se encuentran cerradas y sólo existe una mina con permiso de funcionamiento. Existen vetas de arcilla, cerámica y también feldespatos para producir vidrio. En la vereda El Otoño existen minas de cuarzo, pero no son explotadas.

Actualmente los habitantes de veredas como Camino del Minero del Corregimiento La Buitrera recuerdan que la Mina de Anchicayá estableció toda una infraestructura en esta zona rural, desde la implementación de caminos y carreteras, vía férrea hasta una central hidroeléctrica en el cauce del Meléndez. La explotación por más de medio siglo por parte de esta empresa minera tuvo como consecuencia la proliferación de una red de túneles que al parecer de muchos líderes actuales, llegaron a conectar de manera subterránea las cuencas de los tres ríos. Los líderes de estos sectores mencionan la posibilidad de riesgos en sus territorios, ya que indican que por la cantidad de túneles y la falla geológica que pasa por su zona, se han evidenciado en eventos de fuertes inviernos y crecientes del río.

De igual forma en los últimos años ha venido creciendo la explotación de vetas de oro en las cuencas altas del Meléndez y Cañaveralejo, esta explotación se hace de manera informal pues las zonas de explotación adentradas en la zona montañosa se encuentran dentro de la zona núcleo del Parque Nacional Farallones de Cali y la Reserva Forestal Protectora de Cali.

Finalmente cabe resaltar la presencia histórica de la industria cementera en la cuenca del río Lili. La empresa cementos del valle adquirió un gran terreno en su licencia de explotación y por casi medio siglo explotó las rocas de la cuenca de la parte media del Lili, lo anterior desembocó en un pasivo ambiental que han heredado las comunidades del Plan Cabecera de La Buitrera. Actualmente el predio de Cementos del Valle paso a manos de cementos Argos.

En este contexto, las comunidades mencionan que, tras los efectos de la explotación, las bocaminas ya clausuradas aún siguen emitiendo líquidos residuales con altos contenidos ferrosos, a este vertimiento los lugareños lo conocen como “caparrosa”, la caparrosa cae al río Lili y a parte del Meléndez, generando altos niveles de contaminación expresados en mortandad de peces inclusive aguas abajo en el río Cauca.

La deforestación permitió la domesticación de baldíos y ejidales que pasaron a grupos pudientes entre los que destacaba también la iglesia. Grandes extensiones que se convirtieron en monocultivos de caña de azúcar, millo y tabaco en la parte baja de las cuencas y en hatos ganaderos tanto en la baja como en la cuenca alta.

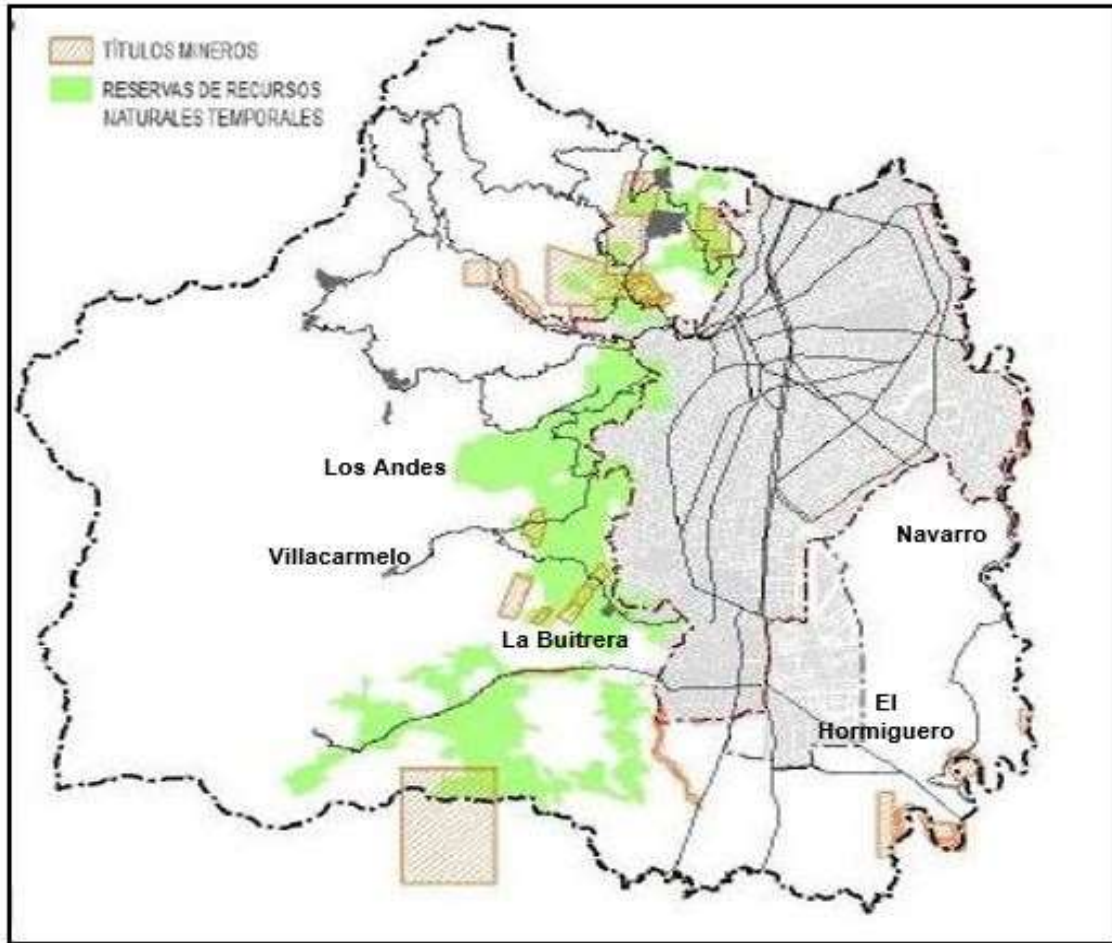
La extracción de carbón vegetal se detuvo en la cuenca alta tras la declaración de la Reserva Forestal de Cali y el Parque Nacional Farallones de Cali en los años sesenta (Vásquez Benítez, 2012), sin embargo, ya los terrenos estaban adecuados para el desarrollo de la ganadería, la agricultura y la minería.

Actualmente en la zona baja de los corregimientos de Navarro y el Hormiguero se evidencia en alguna medida extracción de carbón vegetal. En la orilla del Cauca se realiza extracción de arena por parte de comunidades negras y en cierta medida también se realiza la pesca a pesar de las condiciones de contaminación del río.

En la cuenca alta y sobre zonas de bosque de las áreas protegidas se realiza la caza. Los pobladores del Corregimiento de Villacarmelo indican que a la zona llega gente de la zona urbana a cazar animales como pavas, venados y guagua. Este tipo de caza se realiza de manera ilegal y es motivo de seguimiento tanto de la comunidad campesina como de las autoridades ambientales.

En términos generales la extracción se concentró en la deforestación y con la tumba de los recursos forestales se generó la adecuación de grandes terrenos para el sector agropecuario en la ciudad, este hecho histórico permitió a la vez la urbanización de grandes terrenos de bosques inundables en zona baja y la urbanización en los bosques de piedemonte de la zona de Ladera.

Figura 74. Actividad minera en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo



Fuente: (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014, pág. 48)

3.3.15.3 Comercio y servicios

El segmento de servicios de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, incluye dentro de su análisis los servicios turísticos, de alojamiento y hospedaje; y la relación de entidades que prestan servicios financieros en la capital del Valle del Cauca. La Tabla 43 muestra la capacidad hotelera de Santiago de Cali de los años 2014 a 2016, diferenciando entre cantidad, habitaciones y camas para los Hoteles, Apartahoteles y Hostales de la ciudad.

Tabla 43. Capacidad hotelera, según clasificación y categoría 2014 - 2016

Clasificación	2014			2015			2016		
	Cantidad	Habitación	Camas	Cantidad	Habitación	Camas	Cantidad	Habitación	Camas
TOTAL	120	5.003	8.075	156	5.525	9.276	191	6.128	10.336
Hotel	95	4.565	7.322	110	4.869	8.013	136	5.345	8.815
Lujo	10	1.265	1.719	11	1.303	1.815	11	1.303	1.815
Primera	32	1.551	2.322	37	1.656	2.571	45	1.800	2.799
Económica	53	1.749	3.281	62	1.910	3.627	80	2.242	4.201
Apartahotel	11	292	456	21	441	724	23	499	810
Primera	3	119	177	6	186	317	6	186	317
Económica	8	173	279	15	255	407	17	313	493
Hostal	14	146	297	25	215	539	32	284	711
Primera	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Económica	14	146	297	25	215	539	32	284	711

Fuente: Cali en Cifras 2014, 2015 y 2016

En concordancia con la caracterización de empresarios del sector turismo de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo de la Secretaria de Turismo de Santiago de Cali, existen servicios tales como terapias holísticas, spa y lodo terapia, temazcal - cocina sana, formación y capacitación agrícola y pecuaria, alojamiento, alimentación, educación ambiental, senderismo, piscina natural, granja integral, canopy, productos y agro insumos orgánicos, proceso de vida de plantas y animales, proceso de leche, yogurt y quesos y paseo a caballo, entre otros

3.3.15.4 Representación de los sectores económicos en la cuenca

Como se describió anteriormente, en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, se identifican actividades económicas asociadas a los sectores Primario, Secundario y Terciario de la economía, siendo las del sector secundario las menos representativas. En la Tabla 44, se presenta el área que cada uno de los sectores económicos ocupa en la cuenca y el porcentaje de cada uno de ellos, respecto del área total de la misma.

Tabla 44. Área ocupada por sector económico en la cuenca

SECTOR ECONÓMICO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Primario	3642,2	19,1
Secundario	4,14	0,022
Terciario	543,5	2,8

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

La estimación de dichas áreas y porcentajes se obtuvo a partir de la información de coberturas vegetales de la tierra, ya que se carece de información específica para la cuenca al respecto. Es así como en la tabla a continuación se presenta en detalle las actividades puntuales que se asocian a cada sector y su representación en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez-Cañaveralejo (Ver Tabla 45).

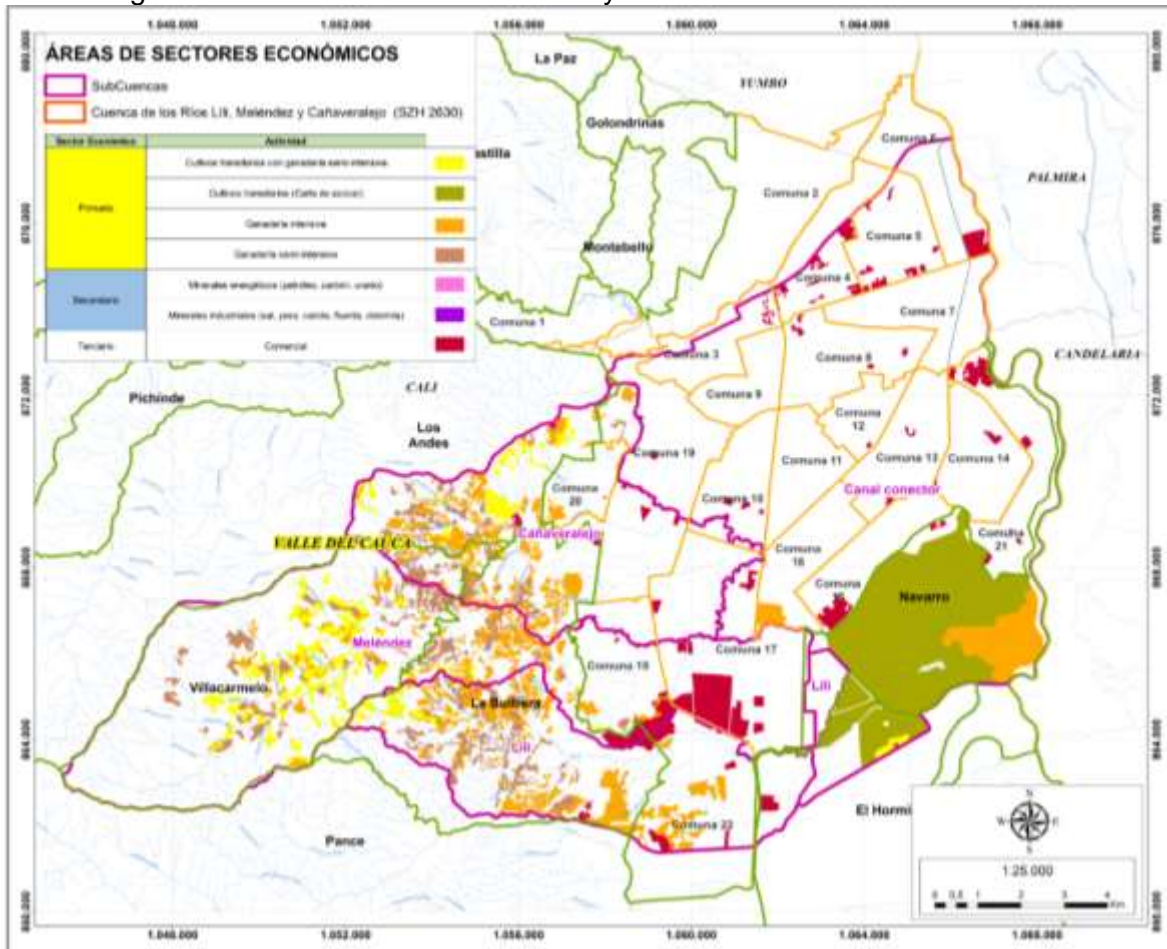
Tabla 45. Actividades por sector económico en la cuenca

SECTOR ECONÓMICO	ACTIVIDAD	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
------------------	-----------	-----------	----------

Primario	Cultivos transitorios con ganadería semi-intensiva	463,9	2,4
	Cultivos transitorios (Caña de azúcar)	1331,9	7
	Ganadería intensiva	1252,9	6,6
	Ganadería semi-intensiva	593,5	3,1
Secundario	Minerales energéticos	0,87	0,005
	Minerales industriales	3,27	0,017
Terciario	Comercial	543,5	2,8

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

Figura 75. Distribución de actividades y sectores económicos en la cuenca



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

3.3.15.5 Identificación de infraestructura física asociada al desarrollo económico y macroproyectos futuros en la cuenca

En el análisis de los macroproyectos que se pretenden desarrollar en el futuro en la cuenca en ordenación, se identifica que, en el Plan de Desarrollo del Municipio de Santiago De Cali, 2016 – 2019 “Cali progresa contigo”, da prioridad a todos los aspectos sociales, estructurales, de servicios sociales y públicos, económicos, ambientales entre otros de la ciudad.

El Plan de Desarrollo 2016-2019 “Cali progresa contigo”, cuenta con cinco (5) Ejes: Cali social y diversa; Cali amable y sostenible; Cali progresa en paz, con seguridad y cultura ciudadana; Cali emprendedora y pujante; Cali participativa y bien gobernada, se identifican en cada eje proyectos estratégicos que se orientan a focalizar inversión y esfuerzos en áreas prioritizadas en el marco de una estrategia tendiente a dar solución a alguno de los problemas identificados en el diagnóstico y que, de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial, pretenden mejorar los déficit de oferta de equipamientos, espacio público y movilidad en el territorio.

Es en el eje 2 donde se puede identificar la programación de obras de infraestructura que pueden apoyar el desarrollo económico y ambiental de la ciudad, que va engranado con los programas propuestos en el plan de desarrollo de la presente vigencia. El eje 2 “Cali amable y sostenible”, se encuentra orientado a una planificación ordenada cuya base es la oferta ambiental del municipio y por ello se requiere de la gestión integral de las cuencas hidrográficas para la protección de los ecosistemas y la conservación del agua, así como el fortalecimiento de su conectividad ecológica. Igualmente, a realizar acciones en gestión de riesgos, mejorar y ampliar el conocimiento de los riesgos existentes en el territorio y en la definición de acciones orientadas a su reducción.

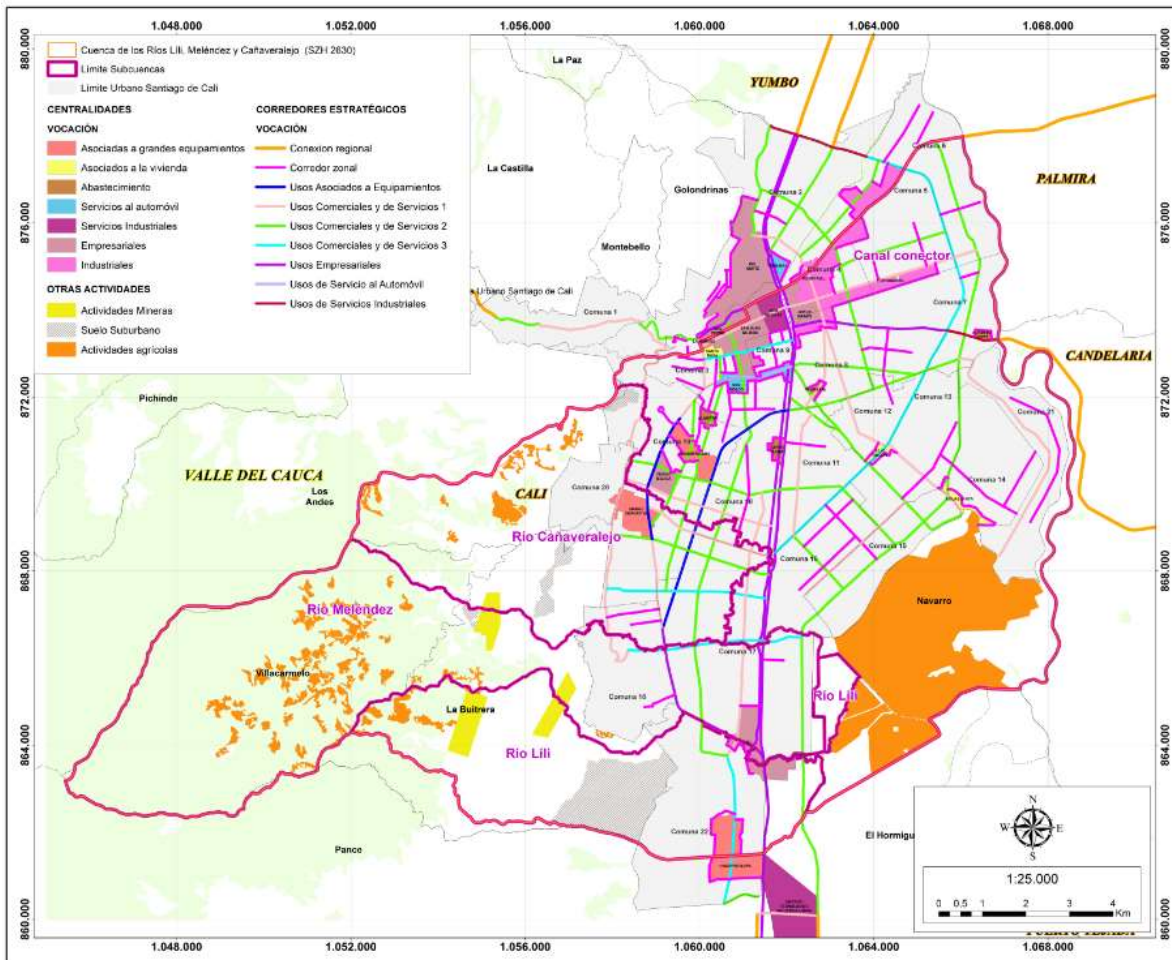
Se privilegia la movilidad sostenible, dándole prelación a los modos alternativos de transporte, bicicleta y peatón, y al transporte masivo, a través del mejoramiento, mantenimiento y construcción de la malla vial; se promueve la integración regional mediante la conexión vial con los municipios aledaños; el uso racional y eficiente de los servicios públicos; la gestión integral de residuos sólidos; la generación, adecuación y dotación de espacio público y equipamientos colectivos; el mejoramiento del hábitat y el desarrollo de soluciones habitacionales, que privilegien el interés común y el bienestar colectivo.

El plan de desarrollo municipal de Santiago de Cali, definen como proyectos estratégicos las obras o servicios que se derivan de algunas de las metas establecidas, los cuales serán referentes visibles de las apuestas del Gobierno electo, para poner en marcha cambios, desde el punto de vista territorial y social, que conlleven a transformaciones y al mejoramiento de la calidad de vida.

Como se pudo evidenciar, existen proyectos que requieren el desarrollo de obras de infraestructura, que, si bien suponen unos beneficios importantes para el municipio, demandan para su desarrollo el uso de recursos naturales o una presión importante sobre los mismos.

Dada la especificidad y diferente naturaleza de cada uno de los proyectos y en vista de que la información disponible sobre ellos es muy somera en cuanto tamaño, alcance, entre otros, no es posible identificar en este apartado la demanda exacta de recursos, por lo cual se infiere un estimado general de posible afectación o demanda de recursos naturales; a su vez cada uno de los proyectos por sus dimensiones deberá desarrollar la cuantificación y caracterización de los impactos o afectación a los recursos naturales de forma completa y precisa y sus respectivas medidas de prevención, mitigación y compensación.

Figura 76. Identificación y cartografía de las obras de infraestructura física existentes en la cuenca



3.3.16 CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL DE LA CUENCA

En términos generales para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañavalejo, se distingue una zona rural de una zona urbana. De esta forma a primera vista parece identificarse un solo y gran asentamiento que corresponde a la ciudad del municipio de Santiago de Cali, la cual se ubica en la cuenca baja hacia la media de los tres ríos (70% de la Cuenca), mientras el trasfondo de la ruralidad se presenta en la zona alta y en una parte de la zona baja correspondiente a la desembocadura del Canal Interceptor Sur en los corregimientos de Navarro y el Hormiguero (30% de la cuenca).

Las cabeceras de los corregimientos que están en esta cuenca y en su zona de influencia parecen haber sido absorbidos por ese sistema urbano, funcionando más como extensiones, debido al proceso de conurbación de la ciudad. Lo anterior especialmente para las cabeceras de los corregimientos de La Buitrera y Navarro.

Únicamente el pequeño poblado de Villacarmelo parece funcionar como una aldea perdida en la montaña, haciendo parte de un mundo más rural y casi sin ningún tipo de incidencia frente a ese monstruo urbano, como es la ciudad de Santiago de Cali. Luego los otros poblados que también presentan esa característica, aunque con una mayor influencia de

centralidad frente a sus veredas como son Los Andes y El Hormiguero, están por fuera del área de la cuenca, sin embargo, no dejan de tener influencia en veredas que hacen parte de los límites de la Cuenca.

Teniendo en cuenta que toda el área de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, pertenece al municipio de Santiago de Cali y que allí se distingue una zona urbana y una zona rural, es importante tener en cuenta a la ciudad como principal centralidad en la Cuenca en el sentido de su relación con la ruralidad.

3.3.16.1 Clasificación de los asentamientos en la cuenca

Asentamientos en zona urbana

De las 22 comunas con las cuales cuenta el Municipio de Santiago de Cali, 20 hacen parte de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, específicamente las comunas que van de la 3 a la 22.

Para el siguiente análisis se agruparon las comunas en los cuatro sectores ya identificados por el POT para la ciudad de Santiago de Cali, de esta manera tenemos el sector Ladera, con las comunas: 18 y 20; el sector Centro con las comunas 3, 9; el Corredor Occidente-Sur con las comunas 19, 17, 22; y el sector Oriental: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 21.

En primer lugar, los cuatro sectores abordados responden a cuatro grandes zonas de importancia que están en un mismo nivel al analizar su incidencia en la cuenca, pues si bien el sector centro representa el centro de la Ciudad de Santiago de Cali, sectores como el corredor Occidente Sur también aparecen como centros administrativos y de mayor influencia en la cuenca dado que por allí discurren los ríos en su zona media. De igual forma el sector Ladera y el sector oriente son fundamentales dado aspectos como: las densidades demográficas, su relación con la ruralidad y con la zona alta y baja de la cuenca.

Según el análisis de Rondinelli (Dennis Rondinelli. BCH - Gobernación de Antioquia, 1988.), es importante identificar una primera base morfológica en la que se incluye el tamaño del asentamiento, la población y características físicas observables, es decir una primera impresión de este conjunto morfológico.

En segundo lugar y en relación cercana con el último aspecto sobre características físicas observables, está un análisis de escala en cuanto a la presencia – ausencia de funcionalidades.

El análisis de estos grandes sectores que reúnen asentamientos específicos permite definir unas grandes centralidades en la zona urbana alrededor de las cuales se relacionan unas secundarias. Es así como se distinguen tres grandes centralidades para la zona urbana⁴: Centro, Distrito Aguablanca y El eje norte-sur. El Centro de la ciudad funciona como un referente para el resto de la ciudad. El Distrito de Aguablanca reúne las centralidades secundarias en oriente como son el Suroriente, el Nororiente y el Centro Oriente. Luego el

⁴Zona en donde discurren los tres ríos en su cuenca baja, el Canal Sur y el Río Cauca

eje Norte Sur incorpora las centralidades de las comunas 19, 17 y 22 además de las centralidades de las comunas 20 y 18.

Adicionalmente, existen sectores con más centralidades que otros, por tanto se definirán centralidades más importantes dentro de cada uno de los sectores y alrededor de estas estarían las centralidades secundarias, lo anterior nos arroja los siguientes sectores con su centralidad más importante y las centralidades secundarias que están ligadas con este.

Asentamientos en zona rural

Además de la zona urbana, existe en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo una zona rural que comprende cerca del 50% del territorio. Esta zona es de gran importancia para el sostenimiento ambiental de la cuenca pues allí tienen lugar el nacimiento de las fuentes hídricas (en la cuenca Alta).

Es importante determinar los asentamientos y a partir de estos las centralidades y sus jerarquías. Para el caso de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez, Cañaveralejo en su zona rural, se extienden los territorios de cinco corregimientos, algunos en su totalidad y algunos solo con algunas de sus veredas. Más allá de ordenar los asentamientos y centralidades por los parámetros administrativos corregimentales, a continuación se presenta el análisis de asentamientos y centralidades de acuerdo a las cuencas naturales de cada uno de los tres ríos (Lili, Meléndez y Cañaveralejo) y para el Canal Interceptor Sur el cual hace parte de la zona baja de la Cuenca y que se extiende desde los límites con la zona urbana entre las comunas 22 y 17, hasta discurrir por la planicie de inundación que hace parte de la zona de influencia de los Corregimientos Navarro y el Hormiguero.

De acuerdo con los asentamientos identificados en cada una de las subcuencas, al análisis de las jerarquías de sus centralidades y al relacionamiento entre estas un conjunto de nodos que tienen relaciones de interdependencia a nivel cultural, ambiental y sociohistórico.

Según el siguiente mapa se observa como a nivel rural se identificaron 14 centralidades y a nivel urbano 12. Alrededor de estas centralidades se han formado asentamientos y a lo largo de la historia, lo cual justifica su carácter de centralidad.

Aunque la zona urbana funciona como una gran centralidad, la zona rural también adquiere importancia en el sentido de ser otro tipo de centralidad del cual depende la zona urbana. Identificamos pues dos grandes centralidades para la Cuenca que son inter-dependientes: zona rural y zona urbana.

En la zona rural las cabeceras de los corregimientos de Villacarmelo, la Buitrera y Navarro, junto con el poblado de Navarro, se convierten en las principales centralidades, al ser centros administrativos, de prestación de servicios, socioeconómicos e histórico culturales. Alrededor de estos se mueve la vida rural de los corregimientos.

En la zona urbana las centralidades se observan en un núcleo importante como es el centro de la ciudad de Santiago de Cali y el Oriente de Santiago de Cali, sin embargo, el corredor Norte-sur, es también una centralidad solo que su forma es lineal. Alrededor de estas tres centralidades gira la vida urbana, pero en el caso de la Cuenca la centralidad del Corredor

Norte-Sur va a ser el eje principal alrededor del cual se anuda las relaciones tanto urbanas como rurales.

Al observar en primera instancia la presencia en el territorio de la cuenca Lili, Meléndez y Cañaveralejo de asentamientos rurales y urbanos con relaciones de interdependencia a nivel histórico cultural, ambiental y socio-económico y en segunda instancia al observar en la Cuenca la gestión ambiental de varias instituciones de carácter nacional, regional y municipal, se plantea que el espacio comprendido por la cuenca es un centro de orden regional con potencialidades socio-económicas que lo llevan incluso a tener importancia de carácter nacional e internacional, pero a la vez se observa que existen allí conflictos socio-ambientales en donde el espacio público y natural se reduce a un punto crítico, pues el crecimiento urbano plantea un serio conflicto con lo rural, entendiéndose este como el elemento que permite la sustentabilidad de lo urbano y a la cuenca en general.

3.3.16.2 Las dinámicas urbanas de la ciudad región y su relación con lo rural local y regional

La cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo hace parte de una buena parte de la zona urbana y rural de Santiago de Cali (20 comunas y 5 corregimientos), en esta porción del territorio se puede percibir las transformaciones que tienen que ver con las relaciones urbano-rurales.

- La Ladera

Aunque parece identificarse la zona plana con lo urbano y la ladera con lo rural, diferentes dinámicas de transformación generada por procesos migratorios en los últimos treinta años, la poca planificación de la ciudad, la informalidad jurídica del territorio y la falta de políticas públicas de ordenamiento ambiental del territorio aunadas a dinámicas de informalidad de este, han redundado en una expansión urbana que tiende a la conurbación hacia la zona rural e incluso a los municipios cercanos.

La Planicie de inundación

Para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo el borde urbano tiende a expandirse hacia la zona de Ladera, como última frontera posible de desarrollo urbano, pues en la zona plana el río Cauca parece marcar una frontera natural insalvable, luego que en la otra orilla existe un nuevo municipio como es Candelaria.

Los Límites urbanos de la cuenca y su expansión a la ruralidad local y regional

Los límites de la zona urbana en la ladera tales como: Plan Cabecera en la cuenca del río Lili, Veredas La Finca, Camino del Minero y Pueblonuevo en la cuenca media del Meléndez y El Mango y La Sirena en la cuenca media del Cañaveralejo, presentan una situación ambigua entre lo rural y urbano y funcionan como puntos de avanzada hacia lugares más altos en la Ladera, de acuerdo con esto, se menciona en el POT.

La estrategia de viviendas de tipo “Ecológico” parece ser una alternativa visible de expansión para la ciudad especialmente en una zona de importancia ambiental como es la zona sur en donde un número importante de ecosistemas de humedales se extiende desde

el valle del Lili interconectándose con la cuenca del río Pance y el río Jamundí. Por lo anterior el llamado Corredor Cali-Jamundí se presenta como la propuesta de conurbación piloto de la ciudad Región posibilitando interconectividad y desarrollando propuestas urbanas para clase media-alta que parecen cumplir con las especificaciones ambientales.

En ese sentido para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, el corredor norte sur y su conectividad con el corredor Cali Jamundí representan actualmente la principal zona de interconexión y relación de carácter regional, pues al norte la cuenca del río Cali parece tener más relación con las ciudades de Yumbo y Palmira, mientras al occidente y oriente se presentan las importantes barreras naturales de los Farallones de Cali y el Río Cauca.

Como conclusión se plantea en primer lugar que lo urbano en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo presenta conflicto con lo rural tanto al interior como al exterior de la cuenca. Las dinámicas urbanas de Santiago de Cali representan un factor de detrimento para lo rural en la medida que su tendencia a la expansión afecta negativamente formas socioeconómicas, culturales y ambientales que allí tienen lugar.

En segundo lugar, se advierte que elementos naturales representados por el río Cauca al oriente y Los Farallones de Cali al Occidente, representan un límite importante, el cual está determinado también por condiciones jurídicas, administrativas y territoriales, lo anterior lleva a dos opciones, la Re densificación al interior de lo urbano o la expansión urbana al sur o al norte.

Finalmente, y como tercero, las únicas áreas de expansión de lo urbano de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo al norte y al sur, tienen un límite importante con los territorios jurídico-administrativos de otros municipios. En especial al norte la cuenca del río Cali y la zona industrial de Yumbo presentan límites de crecimiento, aun cuando allí se presentan importantes relaciones socioeconómicas, luego al sur hacia Jamundí estaría la última opción de crecimiento, sin embargo, allí el conflicto con una zona rural de características ambientales estratégicas, presenta a su vez limitantes para la expansión urbana.

3.3.16.3 Relaciones socioeconómicas y administrativas de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo

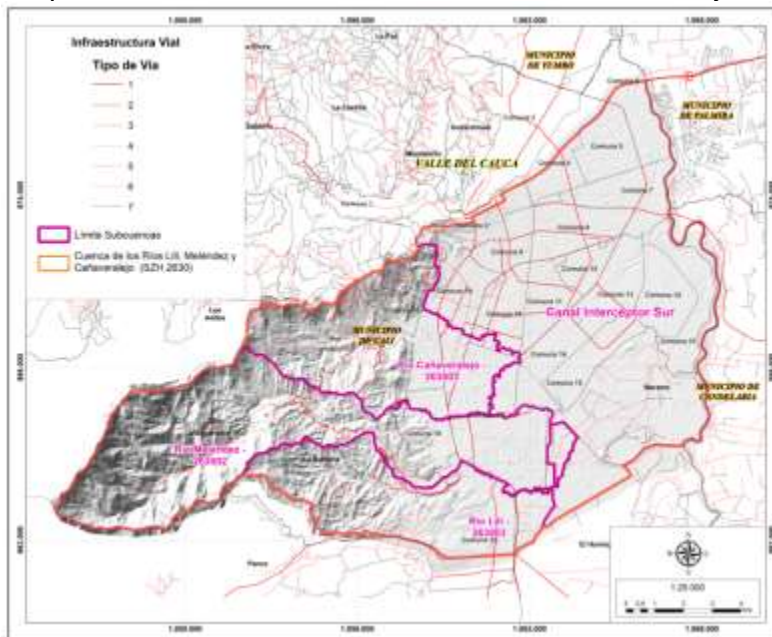
La cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo corresponde en un 100% al municipio de Santiago de Cali y en 51,17% al territorio urbano de la capital del departamento del Valle del Cauca. Las relaciones urbano – rurales descritas evidencian que el desarrollo y las actividades económicas se centralizan en la ciudad y que, en el territorio rural, para el año 2014, la producción agrícola estaba representada por 497260,8 toneladas de productos agrícolas de 4943 hectáreas sembradas. El producto que tiene mayor área sembrada es la caña, con 3932 hectáreas, lo que representa el 80% del total de áreas sembradas, este cultivo produce 494734,3 toneladas de caña al año lo que equivale al 99,41% de las toneladas cosechadas, materia prima para fabricación de azúcar o panela, cultivo insignia de Valle del Cauca. Otros productos destacados son el Café con 606 ha y 474,7 Ton de producción, y el maíz con 64 Ha y 78,4 Ton de producción.

3.3.16.4 Transporte y accesibilidad

Para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo las condiciones de transporte y de accesibilidad están marcadas por las características del municipio de Santiago de Cali en estos mismos aspectos. Específicamente en el sector urbano correspondiente a la ciudad de Santiago de Cali, de acuerdo con la Secretaría de Infraestructura y Valorización Municipal, en el 2014 contaba con 2.362 kilómetros de malla vial, de los cuales el 36,5% correspondía a pavimento rígido (losas de concreto), 58,2% a pavimento flexible (asfalto), 5,2% en tierra o suelo afirmado, 0,1% en adoquín y 250 kilómetros de vías rurales.

Al interior de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez, Cañaveralejo se contabilizó un total de 340,3 kilómetros de vías los cuales se distribuyen espacialmente como se puede observar en la Figura 77 a continuación.

Figura 77. Tipos de vías en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo



3.3.17 Capacidad de soporte ambiental de la región

La cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo ofrece condiciones ecológicas y culturales de una enorme importancia para la sobrevivencia de las poblaciones urbanas y rurales.

Las transformaciones en el sentido de los cambios tecnológicos, adecuaciones para la urbanización y desarrollo de la economía capital han generado un pasivo ambiental de importantes repercusiones para esta cuenca.

Pero la cuenca continúa con sus capacidades de resiliencia. Las áreas protegidas en su zona alta declaradas hace casi cincuenta años y las capacidades organizativas de las comunidades gestionando por la declaración de nuevas áreas protegidas son una vía de esperanza para la continuidad de una cuenca que es fundamental para la continuidad de Santiago de Cali y sus comunidades. Ejemplo de ello es la iniciativa de la ONG Funagua y el DAGMA quienes, en el momento de la realización del estudio, se encontraban trabajando en la declaratoria de un área protegida municipal del río Lili.

3.3.17.1 Servicios de provisión

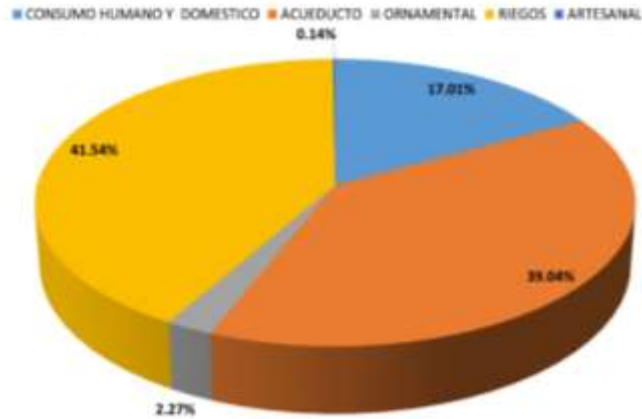
Los principales servicios de aprovisionamiento que brinda la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, a las poblaciones rurales y urbanas, estas últimas correspondientes principalmente a la ciudad de Santiago de Cali, son:

Agua

De acuerdo con la información de las concesiones de agua en la cuenca, el recurso hídrico es utilizado en mayor medida para riego aclarando que una sola concesión de agua de 297 lps asignada por la CVC a Meléndez S.A. cubre casi la totalidad de ese porcentaje, le siguen en importancia los acueductos, consumo humano y ornamental (Ver

Gráfica 1). Se destaca que ninguna de las tres corrientes abastece el acueducto de la ciudad de Santiago de Cali, la cual se surte del río Cauca.

Gráfica 11. Porcentaje de usos del agua en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

En la cuenca del río Lili se tiene un total 47 concesiones que representan un total de 338,27 lps, de las cuales 39 corresponden a consumo humano y doméstico (19,36 lps), 1 concesión para consumo doméstico y riego (0,11 lps) y 7 concesiones para riego (318,91 lps). En la Tabla 15 se presenta información de las concesiones otorgadas por la CVC por fuente hídrica y agrupadas en consumo humano y doméstico y uso agrícola de acuerdo con el decreto 3930 de 2010.

En la cuenca del río Meléndez se tiene un total 57 concesiones que representan un total de 421,76 lps, de las cuales 46 corresponden a consumo humano y doméstico (93,32 lps), 3 concesiones para riego (2,03 lps), 1 concesión clasificada como artesanal (0,5 lps), 1 concesión clasificada como ornamental (18 lps) y 6 concesiones para acueductos (307,91 lps). En la Tabla 16 se presenta información de las concesiones otorgadas por la CVC por fuente hídrica y agrupadas en consumo humano y doméstico y uso agrícola de acuerdo con el decreto 3930 de 2010.

En la cuenca del río Cañaveralejo se tiene un total 42 concesiones que representan un total de 31,37 lps, de las cuales 35 corresponden a consumo humano y doméstico (22,7 lps), 1 concesión para consumo doméstico y riego (0,25 lps), 4 concesiones para riego (7,82 lps) y 2 concesiones clasificadas por la CVC como de uso artesanal (0,6 lps). En estas concesiones se destacan por la magnitud de su caudal, las correspondientes a la bocatoma Andes Bajo con un caudal concesionado de 1,05 lps ubicada en la subcuenca de la quebrada Filadelfia y el otorgado para riego a la Sociedad La Perojosa S.A. con una concesión de 3,36 lps en la quebrada La Carolina. En la

Tabla 17 se presenta información de las concesiones otorgadas por la CVC por fuente hídrica y agrupadas en consumo humano y doméstico y uso agrícola de acuerdo con el decreto 3930 de 2010.

Conflicto por uso del agua

El conflicto por el uso del agua en la cuenca de estudio se ve ampliamente reflejado en las épocas donde se disminuyen las precipitaciones, con la consecuencia de la reducción del caudal de los ríos y quebradas y por lo tanto el uso o demanda del agua se ve restringido. La mayor afectación se presenta en las captaciones de los acueductos veredales donde por ejemplo se ha tenido que fijar el caudal concesionado al acueducto de la reforma sobre el río Meléndez en 300 lps, aun cuando el caudal de diseño es de 1000 lps. Este conflicto en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo se analizó considerando el Índice del Uso del Agua (IUA) y el Índice de la Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL) y considerando factores como la limitante de información y georreferenciación de las demandas de agua, las captaciones ilegales y teniendo en cuenta la función abastecedora de la cuenca en la zona rural, diferente al comportamiento en la zona urbana, donde no hay captaciones de acueductos para consumo como tal, pero la calidad del agua si se ve afectada de una manera significativa.

De acuerdo con el IUA de un año promedio, la cuenca del río Lili a la altura de la estación Paso Ancho, considerada como la cuenca de abastecimiento, presenta un valor del Índice Muy Alto, por lo que se debe tener en cuenta para un manejo adecuado. Meléndez y Cañaveralejo tienen valores de Alto y Moderado respectivamente. Con respecto al Índice del Uso del Agua para año seco, ninguna de las cuencas abastecedoras tiene una Oferta Hídrica que sostenga ni siquiera el caudal ambiental, es decir no hay agua suficiente para abastecer las demandas de los caudales otorgados por concesión en época seca.

Con respecto al IACAL, la totalidad de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, presenta una categoría del índice muy alto, dado que la cuenca es altamente poblada, y en ella se asienta la mayor parte del municipio de Santiago de Cali, adicionalmente las fuentes hídricas existentes se caracterizan por sus limitaciones en caudal, más aún en temporada seca.

3.3.17.2 Servicios de regulación

El principal servicio de regulación que presta la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo corresponde a la purificación del agua vertida en las principales corrientes que conforman la cuenca.

El río Cañaveralejo en los tramos urbanos, en jurisdicción del DAGMA, presenta vertimientos identificados tanto en el PSMV (2016) como en estudio realizado por la Fundación Agua y Paz (2013). La información de las fichas del proyecto de la fundación Agua y Paz muestra 119 vertimientos directos al río sin ningún tipo de tratamiento, principalmente drenajes de aguas lluvias con conexiones erradas de aguas residuales domésticas, al igual que vertidos directos de las viviendas asentadas en la proximidad del río que no cuentan con conexión al alcantarillado municipal.

El río Meléndez ha sido utilizado como receptor final de las aguas residuales domésticas de varios sectores aledaños a su cauce. En el sector de La Choclona y Las Palmas y en las zonas de ladera de la Comuna 18 se han reportado vertimientos e infiltraciones procedentes de las viviendas que están ubicadas sobre el margen izquierdo del río y que no cuentan con conexión a las redes de alcantarillado. Así mismo, varios de los colectores y canales de la

red de alcantarillado pluvial que desaguan al río Meléndez, presentan conexiones sanitarias erradas, agravando así la calidad del recurso.

La cuenca de drenaje en la zona urbana del río Lili, según estudio de la Fundación Agua y Paz, para el año 2013 recibía aproximadamente 38 vertimientos directos de aguas residuales domésticas provenientes del sistema de alcantarillado pluvial, el cual presenta graves problemas por conexiones erradas. Igualmente, otros aportantes son los predios que vierten directo al río que no cuentan con conexión directa al sistema de alcantarillado municipal. Esta cifra aumento respecto a los vertimientos identificados en el 2007 que mostraban tan solo 25 vertidos al río.

Los vertimientos en la cuenca afectan las condiciones de Calidad del Agua en la cuenca, la cual se estableció a través del cálculo del Índice de Calidad del Agua (ICA), para el cual se revisó la información suministrada por la CVC de monitoreos realizados a la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo en 3 estaciones por cada corriente y 6 estaciones sobre el canal interceptor sur. Se construyó una base de datos donde se recopiló toda esta información y se calculó el ICA con 5, 6 o 7 variables dependiendo de los datos que se tienen por año y acorde a la metodología del IDEAM descritos en la Política Nacional para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico. Los resultados para cada corriente se describen a continuación:

El Índice de calidad del agua en el río Cañaveralejo inicia aguas arriba de ingresar a la ciudad de Santiago de Cali; mostrando un ICA para el año 2016 de condición aceptable en la primera estación para las condiciones hidrológicas de transición y seco en las que se tomaron las muestras de agua, en cuanto el río continúa su recorrido, es evidente la descarga de aguas residuales, presencia de residuos sólidos, e invasión de la franja protectora. Hacia la segunda estación el río fue monitoreado igualmente para las condiciones de seco en la cual continua con una condición de calidad de agua aceptable, pero en la condición de lluvias la calidad del agua desciende a regular.

3.3.17.3 Servicios culturales y de soporte

Los servicios de soporte en la cuenca, así como los servicios culturales, están asociados a las áreas y ecosistemas estratégicos de la cuenca, dichas áreas son definidas de alta importancia ecológica y biológica para la conservación, puesto que sus condiciones naturales y funcionales brindan protección a las cuencas permitiendo la regulación hídrica de la zona y garantizan la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales (Usma y Trujillo, 2011).

Aunque la demanda de agua potable en la cuenca del Lili la suplen los acueductos comunitarios que como Acuabuitrera se surten de las fuentes del río Meléndez, gran parte de los habitantes de estas veredas se abastecen de lo que suelen llamar como “agua propia”, muchos de los predios rurales de la parte más alta de la cuenca tienen su agua propia, los afloramientos y nacimientos crean una intrincada red formando las tres microcuencas que dan origen al Lili, luego en la parte más baja y en cercanía a Plan Cabecera y La Riverita, se crea un trasvase de aguas con el río Pance, por lo cual abundan un sin número de humedales y canales que gracias a su cobertura propician ecosistemas de un importante valor ambiental para las comunidades urbanas y rurales de esta parte de Santiago de Cali. Desde casi un siglo el Club Campestre de Cali ha venido protegiendo esta

zona de bosques entre el Pance, El Lili y el Meléndez como lugar para la recreación y el disfrute de la clase media-alta de la ciudad. Desde la cercana comuna 22 los habitantes se han venido reuniendo en la necesidad de la protección de sectores que, como el Zanjón del Burro, proporciona espacios que brindan oxígeno, observación y disfrute sosegado de la naturaleza.

Se resalta el hecho que el río Meléndez es un icono natural para la mayoría de los habitantes de la cuenca. Los bosques que cubren su parte alta en la zona del parque Nacional Natural Farallones de Cali y la Reserva Forestal Protectora de Meléndez, son la representación de una ciudad que convive con lo silvestre, así el río Meléndez es un corredor conector de especies entre la zona plana y urbanizada y la zona alta y natural, el río Meléndez en su ribera alberga especies de plantas y animales que representan un bien natural para la ciudad, una posibilidad de oxígeno, de observación animales y árboles, un escape hacia lo natural en medio del cemento y la polución.

En la cuenca alta del río Cañaveralejo y en predios de la Reserva Forestal Protectora de Meléndez, existen relictos de bosque primario y secundario que representan un bien ambiental no solo para las comunidades urbanas y rurales de la misma cuenca sino también para toda la ciudad.

Aunque a diferencia del Meléndez, las aguas del Cañaveralejo no presentan altas captaciones de agua por parte de los acueductos veredales si existe un fuerte impacto por vertimientos de aguas residuales que comienzan a realizarse cincuenta metros antes de entrar al poblado de La Sirena.

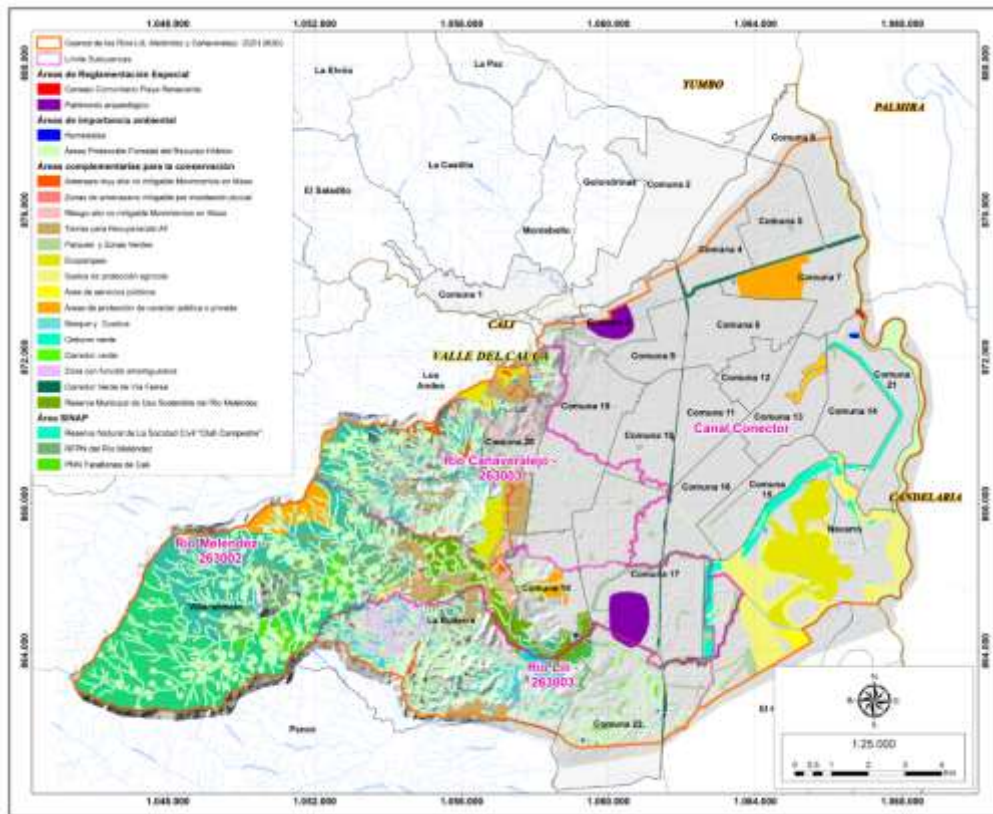
Al completar su entrada a la zona urbana, el Cañaveralejo presenta altos vertimientos de aguas residuales y residuos sólidos por sus afluentes provenientes de la comuna 20, tal el caso de la quebrada Aguarruz y el indio.

Si bien en su zona alta y media el río Cañaveralejo es representación de un deber ser ambiental con una cuenca con bosques que han crecido en las últimas décadas y con la presencia de diversidad de plantas y animales que lo han llevado a ser centro de investigación científica, además de lugar de recreación en algunos de sus charcos emblemáticos como “Pachamama” y “Charcoazul”, en su zona baja y luego de pasar por el poblado La Sirena, el río tiene una transformación total.

La gran cantidad de humedales a que daba origen el Cañaveralejo en su desembocadura al Cauca aún se encuentra en la memoria de las sociedades urbanas y rurales, muchos recuerdan que lo que ahora es cemento antes fue un mar de agua en donde se pescaban mochos, bagres y bocachicos. Este fue entonces un servicio ambiental del río Cañaveralejo que aparece latente y que solo sale a relucir en época de lluvias cuando este se desborda y causa inundaciones. En la

Figura 78, a continuación, se pueden observar las áreas y ecosistemas estratégicos que se identifican para el área de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.

Figura 78. Áreas y ecosistemas estratégicos en la cuenca



En lo cultural es importante mencionar que, en las comunas de la Ladera, que hacen parte de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveral, existen pobladores indígenas pertenecientes a las etnias Nasa y Yanacóna, estas familias corresponden especialmente a familias desplazadas por los períodos de fuerte conflicto que se han dado en el Suroriente del país en las últimas décadas. Especialmente los pobladores Nasas, quienes han entrado a ser parte de los últimos asentamientos de invasión que se concentraron en la comuna 18 de Santiago de Cali. No obstante, los Nasas aseguran que han gestionado la legalización de estos lotes urbanos, iniciando con la conformación de su cabildo, el cual se encuentra reconocido por el Cabildo Mayor del Cauca, y el proceso formal ante la Administración municipal y el Ministerio del interior, a pesar, de que los barrios de invasión de esta comuna presenten riesgos por deslizamiento, avalanchas y avenidas en masa, debido a que son terrenos pendientes y quedan cerca del cauce del Meléndez.

Existe también en la cuenca el Consejo Comunitario Playa Renaciente, el cual se encuentra ubicado en la zona oriental del municipio de Santiago de Cali y agrupa 235 hogares y 720 personas. Si bien está legalmente constituido mediante la Resolución 0378 del 28 de junio de 2011, aún no cuenta con un título colectivo del territorio. En el Consejo Comunitario el 83% de los hogares viven en casas, mientras que el 9,8% vive en un cuarto en inquilinato, se calcula que existe un hogar por vivienda y tres personas por hogar, es decir que una vivienda es habitada aproximadamente por tres personas. En cuanto a los servicios públicos el 99% de la comunidad recibe energía eléctrica, el 88% cuentan con servicio de alcantarillado, el 9 % tienen servicio de acueducto y el 3 % cuenta con servicio de gas domiciliario. (Quiñones & ISECI, 2013)

Dado que los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo son fundamentales para el sostenimiento ambiental y sociocultural regional, como conector entre las ladera de los Farallones de Cali y el río Cauca, vía y corredor de especies y de evolución natural entre el Chocó biogeográfico y la cuenca del Cauca, es también una vía de comunicación de tradiciones culturales y el lugar de encuentro entre legados afros indígenas y campesinos

- Es necesario crear estrategias frente a la conurbación. Por lo anterior el ordenamiento ambiental desde las cuencas hídricas es una estrategia importante para integrar en lo urbano la estructura ecológica de la cuenca y mejorar así las relaciones socioambientales entre lo rural y lo urbano.
- Se hace necesario actualizar los límites político-administrativos entre lo rural y lo urbano de los territorios. Dadas los actuales procesos de conurbación, de desarrollo de asentamientos humanos incompletos, los cuales han traspasado la frontera sanitaria, amenazando la estabilidad ecológico ambiental de las fuentes hídricas y que generan conflictos sociales, territoriales, sanitarios, de convivencias social e inseguridad alimentaria
- Se debe ampliar las zonas de protección, declarar nuevas áreas protegidas, ya no resisten más vertimientos domésticos e industriales
- Es conveniente apoyar las iniciativas de organizaciones de base que vienen creciendo y enriqueciendo el ambiente de ciudadanía de Santiago de Cali. En este contexto se observan relaciones positivas a saber:
 - Entre la Universidad, las ONG's ambientales y la base organizativa, con apoyo a movimientos por los derechos ambientales y procesos de resistencia y defensa del patrimonio territorial. Muchos de esos procesos nacidos de las propias comunidades son una vía que debe ser apoyada y enaltecida, las comunidades tienen iniciativas para la protección de relictos y corredores de bosque como en la vereda El Mango en Los Andes, en la comuna 22 con el Zanjón del Burro, o en la 17 con el humedal del Limonar. Se deben buscar nuevas iniciativas que ya se sienten en Villacarmelo y en comunas como la 7 la 20.
 - Entre los habitantes de la comuna 20 y la universidad ICESI y las comunidades rurales de la Buitrera y Puerto Mallarino con universidades como Univalle, Universidad Santiago de Cali y la Javeriana; haciendo continúo dicho proceso en pro de buscar compromisos como la descontaminación de la quebrada Aquarruz y la continuidad del RMUS o los Ecoparques Las Garzas, La Bandera y Navarro.
 - Las organizaciones ecológicas rurales, como es el caso de Asopro-orgánicos que es un movimiento de agricultura orgánica que se ha extendido a nivel departamental, se debe favorecer las economías locales, volver a los mercados campesinos, las redes de intercambio, el cooperativismo que aún se siente en el Camino del Minero, Dos quebradas o El Mango.
- Los procesos urbanos de reciclaje en el oriente de la Ciudad y en la ladera deben ser motivo de apoyo para cualificar sus actores como replicadores del mensaje ambiental y ecológico.
- El apoyo de la institucionalidad como DAGMA y CVC debe ser continuo en materia organizativa, participativa y de educación, allí es donde la cuenca tiene un gran potencial, las capacidades institucionales, organizativas y comunitarias presentes en un

territorio en donde las comunidades ya han creado sentidos de pertenencia e identidad por su territorio, en mira de un trabajo articulado en pro de resolver los problemas ambientales que afectan el recurso hídrico.

3.4 CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE RIESGO

El desarrollo de las metodologías de la gestión de riesgo para el manejo de las cuencas hidrográficas cuenta con un marco normativo que se fue desarrollando desde la Ley 99 de 1993, que incluye dentro de las funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) la integración de la gestión del riesgo dentro de los procesos de ordenamiento y cuencas. Por otra parte, la Ley 1523 de 2012 designa responsabilidades, principios, definiciones y establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD) y específicamente en cuencas hidrográficas, se encuentra el Decreto 1640 de 2012 por el cual “reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos...” y se incluye el componente de gestión del riesgo en la fase de formulación de los respectivos planes de ordenación.

Por otra parte, y teniendo en cuenta los términos de referencia para la elaboración del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, mediante el presente capítulo, se realiza la caracterización de las condiciones de riesgo buscando una identificación y evaluación de las condiciones de amenaza junto con los factores de vulnerabilidad con el propósito de caracterizar las condiciones de riesgo de manera holística por cada una de las amenazas presentes.

Una adecuada planificación de la gestión del riesgo, permite determinar de manera adecuada las zonas con mayor susceptibilidad, amenaza, vulnerabilidad y riesgo a los diversos eventos amenazantes. De esta manera, dentro de los instrumentos de ordenación se podrán asignar los recursos necesarios para prevenir, mitigar, alertar, responder, rehabilitar y recuperarse ante cualquier evento que pueda presentarse.

3.4.1 CARACTERIZACIÓN HISTÓRICA DE AMENAZAS Y EVENTOS AMENAZANTES

Los terrenos quebrados de las cadenas montañosas en la región y la acción de agentes antrópicos, biológicos y de meteorización como las lluvias intensas, los vientos y las grandes variaciones de la temperatura típicos de las condiciones climáticas del trópico, hacen de Colombia un país susceptible a eventos relacionados con erosión, deslizamientos, avenidas torrenciales, avalanchas, desbordamientos, inundaciones e incendios forestales. Al combinar el régimen hidrometeorológico particular y la topografía, es típico ver que en Colombia existen zonas en las partes bajas de las cuencas y en sus valles que son susceptibles a inundación, en los que se destacan los ríos Magdalena, Cauca, Atrato, Putumayo y otros que influyen en gran medida los territorios.

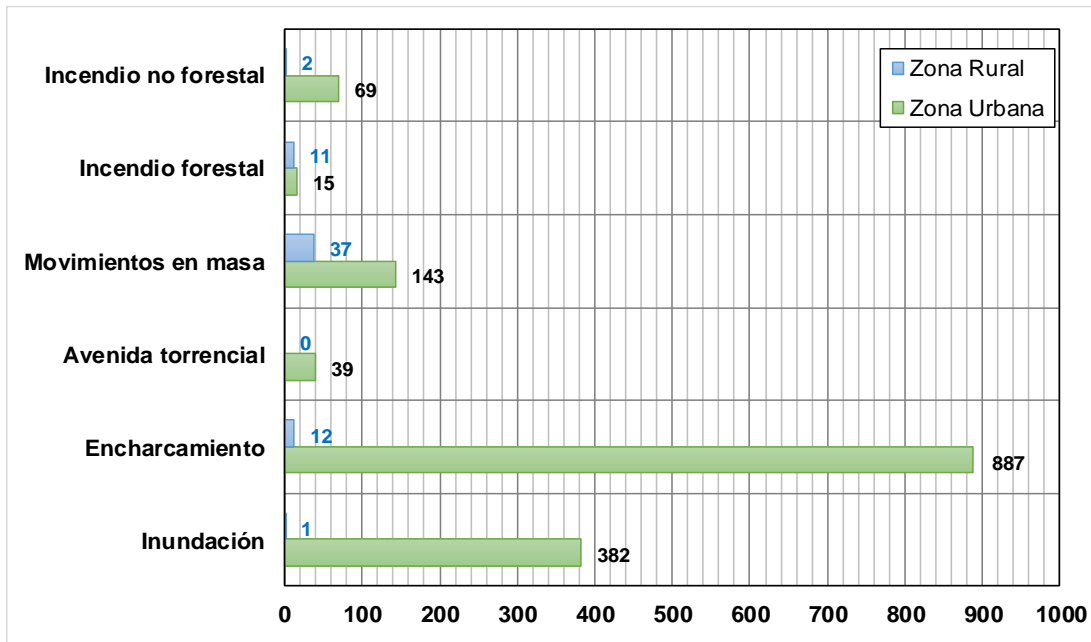
Por lo anterior, la cuenca del río Cauca no es ajena a presentar eventos por inundación y demás fenómenos amenazantes, con posible correspondencia con marzo a mayo y septiembre a noviembre (régimen de lluvias bimodal en el territorio) y con intensidades que pueden ser alteradas por los fenómenos de mesoescala como La Niña (exceso de lluvias) y El Niño (periodos de sequía).

El análisis de eventos se realizó mediante la consulta de inventarios almacenados en servidores conocida como bases de datos, siendo estos una colección de información organizada por diversas temáticas y categorizados de distinta manera, pero que comparten entre sí algún tipo de vínculo o relación. Dichas bases se manejan mediante un sistema de archivos electrónicos, organizados por campos, registros y archivos, que son administrados por Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) también llamado DBMS (Database Management System). El DBMS es un conjunto de servicios (aplicaciones de programa) que permite a los distintos usuarios un fácil acceso a la información y proporcionando las herramientas para la manipulación de los datos (insertar, eliminar, editar), además de exportar los archivos mediante formato .xls según se especifique en la consulta.

En consecuencia, se puede concluir que la diferencia del objeto, la resolución espacial y estructura entre EM-DAT y DesInventar hacen difícil una comparación, ya que EM-DAT al estar orientada a servir como instrumento de apoyo internacional de asistencia humanitaria de emergencia, con un criterio de admisión mínimo de 10 personas fallecidas y/o menos de 100 afectados, limita la densidad de eventos almacenables y el número de años con registros. Caso contrario con Desinventar quien es más flexible a la hora de admitir ingresos de datos a su sistema, lo que redundaría en una mejor caracterización histórica de eventos amenazantes que han afectado la cuenca del río Lili, Meléndez y Cañaveralejo, de igual forma, se puede obtener una mejor frecuencia de los eventos dada la densidad y cuantificar mejor los daños a la población año por año.

El registro definitivo de eventos se hará sobre el área bruta de la cuenca del río Lili, Meléndez y Cañaveralejo cuyo polígono restringe el número de eventos tantos como estos estén contenidos dentro de esta, dando como resultado final de un total de 1598 registros. El área de estudio se divide en zona urbana equivalente a 97.12 km², con un total de 1534 registros lo que representa el 96.06% del total, frente a una zona rural que tiene un 3.94% equivalente a 63 sucesos, contenidos en una extensión de 110.52 km². Los registros se relacionan a 382 (23.90%) debido a fenómenos de inundación por desbordamiento en la zona urbana, frente a 1 (0.06%) en zona rural, análogamente los reportes por inundación debido a encharcamientos muestran un total de 887 (55.51%) en la zona urbana, mientras que la rural alcanza solo 12 (0.75%). Las avenidas torrenciales dentro de la base de datos solo se relacionan a el área urbana con total de 39 eventos (2.44%). Los movimientos en masa tienen un total de 143 eventos (8.95%) en el casco urbano hacia la periferia, mientras que la zona rural alcanza 37 (2.32%). Finalmente, los sucesos debidos a incendios forestales y no forestales en la zona urbana tienen respectivamente 15 (0.64%) y 69 (4.32%), de igual manera el área rural cuenta con 11 (0.69%) y 2 (0.13%) registros.

Figura 79. Cantidad de eventos por zona rural y urbana



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

3.4.2 IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FENÓMENOS AMENAZANTES Y EVALUACIÓN DE LA AMENAZA

3.4.2.1 MOVIMIENTOS EN MASA (MM)

Análisis de la susceptibilidad a movimientos en masa

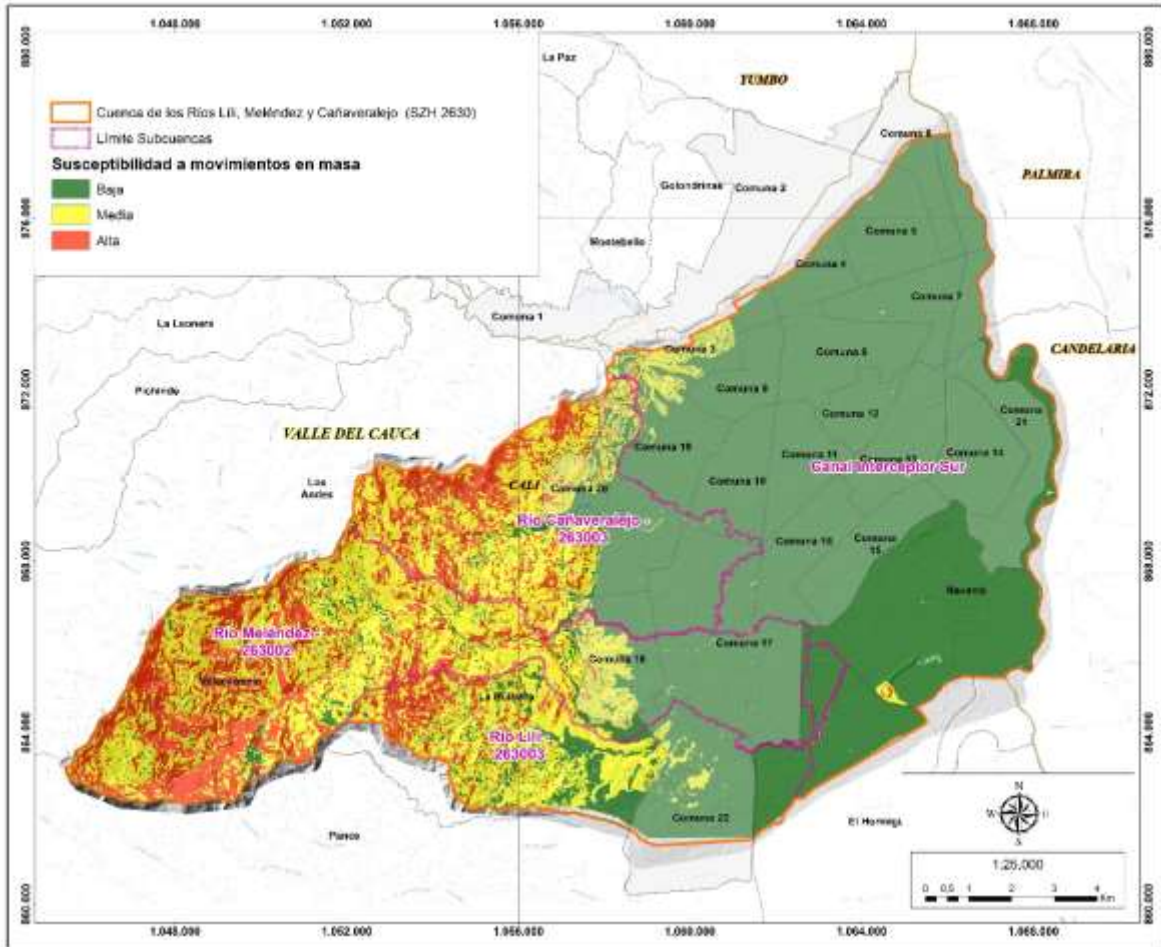
Los resultados indican diferentes categorías de susceptibilidad, evidentemente marcadas como alta y media en las zonas de ladera, pero en definitiva dispersas en toda la cuenca, con algunas áreas de valores medios aun en el valle, por lo cual se opta por evaluar amenaza por movimientos en masa para las zonas de susceptibilidad baja, media y alta, las cuales se encuentran representados en la Figura 80.

La susceptibilidad a movimientos en masa está condicionada principalmente por la cercanía a vías principales y fallamientos sumado a relieves escarpados, por esto se tiene una zonificación alta en sectores de la parte media y alta de la cuenca hidrográfica (aproximadamente 20% del área). Por otra parte, sectores aledaños a zona urbana de la ciudad de Santiago de Cali alcanzan una susceptibilidad baja principalmente por relieves con poca pendiente, condiciones geométricas de la ladera y acción antrópica asociada al asentamiento de la zona urbana consolidada (aproximadamente un 45% de la cuenca), aun cuando en zonas satélites a Santiago de Cali se encuentran procesos que deben ser evaluados a una escala más detallada. Para el resto de la cuenca se estima una susceptibilidad media (aproximadamente el 35%). En la cuenca se observa una gran tendencia a susceptibilidad baja, exceptuando en el límite oeste de la misma.

La actividad antrópica es una variable en este caso primaria en cuanto a la susceptibilidad por movimientos en masa, ya que este factor propicia la desestabilización en zonas

cercanas a canteras, vías y áreas de pastoreo. Así mismo, se evidencia que la cobertura vegetal en la cuenca afecta de forma evidente los valores de susceptibilidad, debido a la distribución aleatoria de la vegetación (pastos limpios, pastizales y vegetación con raíces pequeñas) que generalmente se relacionan con la disminución de la estabilidad del terreno

Figura 80. Susceptibilidad a movimientos en masa



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

Análisis de la zonificación de las condiciones de amenaza por movimientos en masa

Para la cuenca hidrográfica del área de estudio se observa una zonificación de amenaza entre valores bajos con proporción alrededor del 76.4% (14.577 ha), medios cercanos al 19% (3.644 ha) y altos en el resto de la cuenca con un 4,5% (865 ha) como se observan en la Figura 81 y la Tabla 47. La parte oeste y sur oeste de la cuenca cuenta con pendientes relativamente mayores sumado a moderados niveles de espesor de las láminas de agua para los diferentes tiempos de retorno y valores geomécánicos menores que dan mayor propensividad a la inestabilidad de taludes de las unidades geológicas superficiales, principalmente en el corregimiento de Villa Carmelo, cerca de la parte alta de los ríos Lili y Meléndez. Por su parte, zonas bajas cerca al río Cauca en el asentamiento urbano de la

ciudad de Santiago de Cali existe una variación relativamente baja de pendientes sumados a unidades litológicas recientes de origen fluvial e ígneo-volcánico, con pendientes bajas que se reflejan en las condiciones de estabilidad correspondientes con amenaza baja por movimientos en masa. En la Tabla 46 se relacionan los porcentajes de amenaza por movimientos en masa para cada uno de los corregimientos y comunas que componen el área de la cuenca hidrográfica.

Tabla 46. Porcentajes de área en amenaza por movimientos en masa discriminado por corregimientos y comunas

CORREGIMIENTO/ COMUNA	ALTA		MEDIA		BAJA	
	Porcent.	Área (ha)	Porcent.	Área (ha)	Porcent.	Área (ha)
Comuna 10	0,00%	0	1,56%	6,72	98,44%	423,84
Comuna 11	0,00%	0	0,19%	0,709	99,81%	369,917
Comuna 12	0,00%	0	0,00%	0	100,00%	233,34
Comuna 13	0,00%	0	0,00%	0	100,00%	474,559
Comuna 14	0,00%	0	0,00%	0	100,00%	456,553
Comuna 15	0,00%	0	0,00%	0	100,00%	406,764
Comuna 16	0,00%	0	0,18%	0,7545	99,82%	427,523
Comuna 17	0,00%	0	0,91%	11,42	99,09%	1245,842
Comuna 18	0,12%	0,675	16,30%	88,66	83,57%	454,548
Comuna 19	0,94%	10,328	14,25%	156,15	84,81%	929,21
Comuna 20	1,74%	4,257	42,89%	104,82	55,37%	135,32
Comuna 21	0,00%	0	0,00%	0	100,00%	482,422
Comuna 22	0,00%	0	0,64%	4,51	99,36%	703,465
Comuna 3	0,00%	0	10,42%	29,486	89,58%	260,82
Comuna 4	0,00%	0	0,66%	1,537	99,34%	232,955
Comuna 5	0,23%	0,969	0,41%	1,7477	99,36%	418,866
Comuna 6	0,00%	0	0,00%	0	100,00%	286,994
Comuna 7	0,10%	0,504	0,80%	4,075	99,10%	506,33
Comuna 8	0,00%	0	0,02%	0,115	99,98%	527,863
Comuna 9	0,00%	0	0,47%	1,356	99,53%	289,114
El Hormiguero	0,00%	0	0,13%	0,476	99,87%	573,194
La Buitrera	0,70%	18,522	29,40%	782,336	69,91%	1883,363
Los Andes	2,44%	23,66	46,03%	446,92	51,53%	511,896
Navarro	0,08%	1,382	0,53%	8,709	99,39%	1640,735
Villa Carmelo	24,74%	806,116	47,66%	1553,058	27,60%	903,886

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

Tabla 47. Porcentajes de área en amenaza por movimientos en masa, cuenca hidrográfica de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo

AMENAZA POR MM	ALTA		MEDIA		BAJA	
	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)
Total general	4,55%	865,53	19,09%	3644,34	76,37%	14577,92

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

La interpretación de cada una de las calificaciones se puede orientar de la siguiente manera:

- Las zonas con condición de **amenaza alta** corresponden con laderas en las que han ocurrido movimientos en masa o confluyen condiciones que favorecen su ocurrencia como

áreas de fallamiento local, meteorización alta a moderada, discontinuidades desfavorables, alta pendiente, erosión hídrica alta y socavación permanente en los márgenes de los cuerpos de agua.

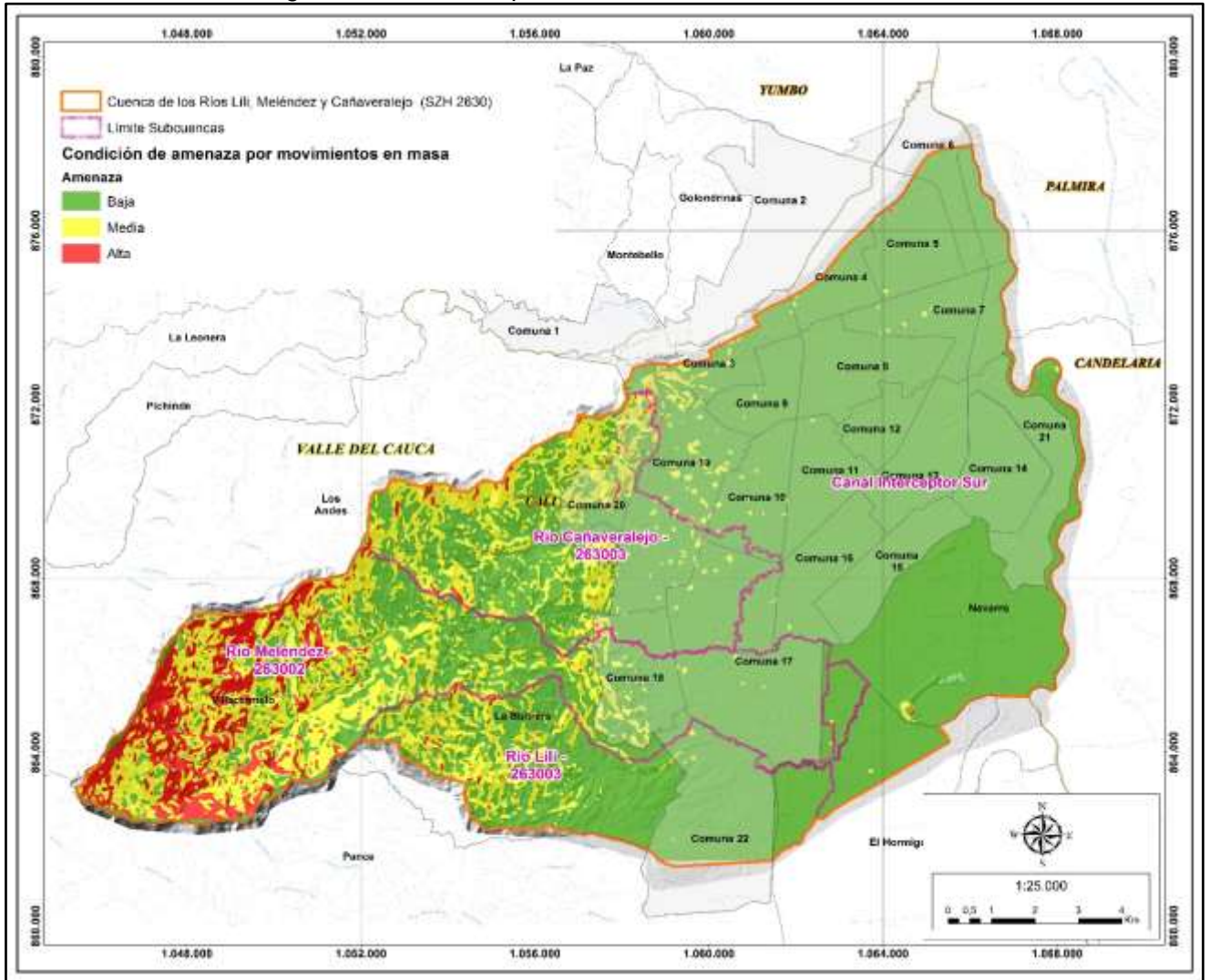
- Las zonas con condición de **amenaza media** corresponden con laderas donde han ocurrido algunos movimientos en masa y existe la posibilidad de que ocurran pues confluyen algunas de las condiciones que favorecen su ocurrencia como algunas áreas cercanas a fallas locales, presencia de cortes y rellenos en caminos rurales, pendientes moderadas y erosión hídrica moderada o socavación lateral moderada.
- Las zonas con condición de **amenaza baja** corresponden con laderas en las que no existen indicios que permitan predecir deslizamientos y confluyen pocas condiciones que favorecen su ocurrencia, son áreas con materiales con discontinuidades favorables, ausencia de fallamiento local o erosión hídrica y poca pendiente del terreno.

La zonificación de las condiciones de amenaza presentada es el resultado de la evaluación con método probabilista planteado a partir de la combinación de los escenarios mostrados anteriormente en todas las condiciones posibles de profundidades de superficies de falla y presencia o ausencia de detonantes lluvia y sismo. En los anexos mencionados sobre los escenarios (80 posibilidades evaluadas combinadas en 10 escenarios) se presentan los resultados de la evaluación de cada posibilidad. Es evidente que las condiciones de saturación y fuerzas sísmicas actuantes agravan la condición de inestabilidad de las laderas, por lo cual el resultado combinado refleja en parte dicha presencia de detonantes. Si bien las laderas son susceptibles a movimientos en masa, la ocurrencia de estos es selectiva en ciertas zonas que podrían ser específicas dentro de la cuenca.

Al reducir la saturación de los suelos y sin la influencia de eventos sísmicos, lo que corresponde con los escenarios más favorables, la condición de estabilidad es considerablemente mejor en toda la cuenca teniendo la mayoría de la zona de ladera en zona de amenaza baja por movimientos en masa.

A medida que se van incrementando los valores de saturación o si se incluye la acción del sismo, lo que corresponde con escenarios intermedios a favorables, aparecen en los resultados zonas de amenaza media más amplias y muy pocas zonas de amenaza alta. Finalmente, al aplicar valores altos de saturación y la acción del sismo, resultan zonas de amenaza alta más marcadas y zonas de amenaza media dominando las áreas en las zonas de ladera.

Figura 81. Amenaza por movimientos en masa



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

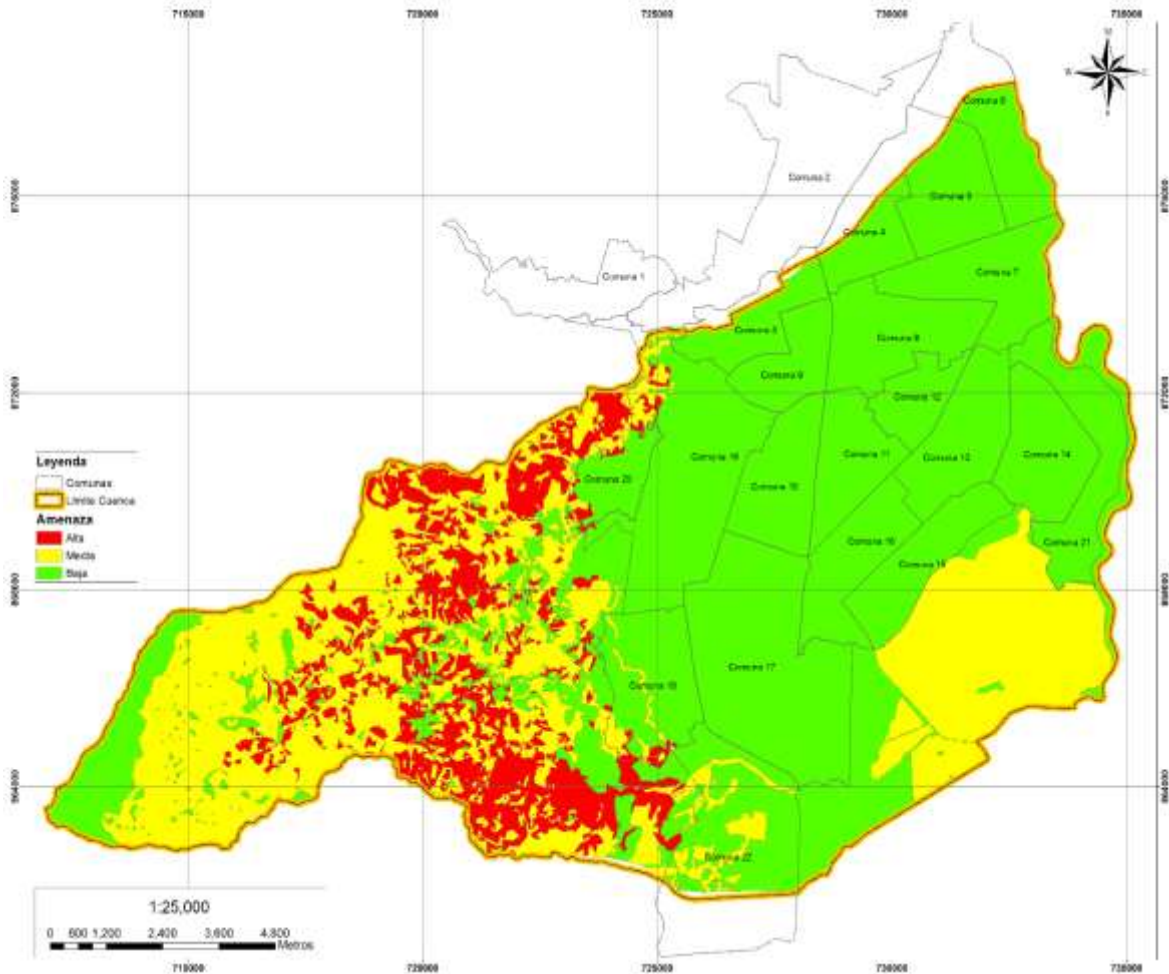
3.4.2.2 ELABORACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN DE AMENAZA DE INCENDIOS FORESTALES

Para el análisis de la amenaza por incendios forestales se toma como base la metodología propuesta por el IDEAM en el “Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100.000 Bogotá, D. C., 2011”. Se realizó partir de la información obtenida del análisis de la condición pirogénica de la vegetación colombiana, basado en el modelo de combustibles desarrollado por Páramo 2007.

Zonificación de amenaza por incendios forestales

Amenaza = Susceptibilidad de la vegetación X (0,30) + Precipitación X (0,20) + Temperatura X (0,20) + Pendientes X (0,1) + Frecuencia X (0,15) + Accesibilidad x (0,05)

Figura 82. Amenaza por incendios forestales



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

Tabla 48. Área total por grado de amenaza de incendios forestales en la cuenca

GRADO DE AMENAZA	ÁREA TOTAL	
	km ²	%
Alta	17.7	9.277
Media	57.91	30.34
Baja	115.25	60.38

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

Tabla 49. Área total por grado de amenaza de incendios forestales por comuna o corregimiento

COMUNA CORREGIMIENTO	ÁREA (KM ²)			
	ALTA	MEDIA	BAJA	TOTAL, GENERAL
Comuna 10		4.3		4.3
Comuna 11		3.71		3.71
Comuna 12		2.33		2.33
Comuna 13		4.74		4.74
Comuna 14		4.55	0	4.55
Comuna 15		4.05	0.01	4.06
Comuna 16		4.27		4.27
Comuna 17		12.59		12.59
Comuna 18		4.67		4.67
Comuna 19		9.99	0.56	10.55
Comuna 20	0.21	2.04	0.69	2.94
Comuna 21	0.24	4.85	0.22	5.31
Comuna 22	0.2	5.48	0	5.68
Comuna 23			1.59	1.59
Comuna 24	0			0
Comuna 3		2.77		2.77
Comuna 4		2.31		2.31
Comuna 5		4.19		4.19
Comuna 6		3.18	0	3.18
Comuna 7		5.27		5.27
Comuna 8		5.27		5.27
Comuna 9		2.9		2.9
El Hormiguero		3.39	2.2	5.59
La Buitrera	9.03	7.05	10.68	26.76
Los Andes	4.17	0.47	4.96	9.6
Navarro		4.53	13.57	18.1
Pance		0.11	0.01	0.12
Villa Carmelo	4.47	5.86	22.08	32.41
Total, general	18.32	114.87	56.57	189.76

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

La zona de amenaza alta por incendios forestales es aquella zona que por sus características de cobertura vegetal climatología, topografía y accesibilidad a este tipo de eventos, se puede presentar mayor probabilidad de ocurrencia de este tipo de eventos.

La zona de amenaza media por incendios forestales es aquella zona que por sus características de cobertura vegetal climatología, topografía y accesibilidad a este tipo de eventos, la probabilidad de ocurrencia de estos será menor que la zona de amenaza alta, los tipos de vegetación de esta zona tienen menos grado de combustibilidad haciendo que los efectos y daños en esta zona sean menores.

La zona de amenaza baja es aquella zona que por sus características de cobertura vegetal climatología, topografía y accesibilidad a este tipo de eventos, la probabilidad de ocurrencia de estos es baja o nula.

Es necesario recordar que los eventos de incendios forestales en su mayoría son por causas antrópicas, y que el estar en una de estas zonas no implica necesariamente que se vayan a presentar este tipo de eventos.

3.4.2.3 ELABORACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN DE SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES SÚBITAS

Se plantea aplicar la metodología propuesta en los estudios “Enfoque conceptual y metodológico para determinar la vulnerabilidad de fuentes abastecedoras de acueductos” (IDEAM, 2011e). En el que la vulnerabilidad se expresa en relación con los índices morfométricos de torrencialidad e índice de variabilidad, así como lo descrito en el estudio “Modelos Conceptuales, Metodologías e Insumos para la Definición de los Indicadores de Variabilidad y Cambio Climático, Eventos Torrenciales y Vulnerabilidad de las Infraestructuras de Producción de Agua” elaborado para el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE en 2014 por EPAM.

Índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales (IVET)

La definición, características y metodología se extractaron del documento “Enfoque conceptual y metodológico para determinar la vulnerabilidad de fuentes abastecedoras de acueductos” (IDEAM, 2011e). La vulnerabilidad se expresa en relación con los índices morfométricos de torrencialidad e índice de variabilidad.

El Índice morfométrico de torrencialidad es la relación entre los parámetros morfométricos como el coeficiente de compacidad o de forma, la pendiente media de la cuenca y la densidad de drenaje, los cuales son indicativos de la forma como se concentra la escorrentía, la oportunidad de infiltración, la velocidad y capacidad de arrastre de sedimentos en una cuenca, la eficiencia o rapidez de la escorrentía y de los sedimentos para salir de la cuenca luego de un evento de precipitación y con ello inferir cuál podría ser el nivel de susceptibilidad a procesos torrenciales (Rivas y Soto, 2009).

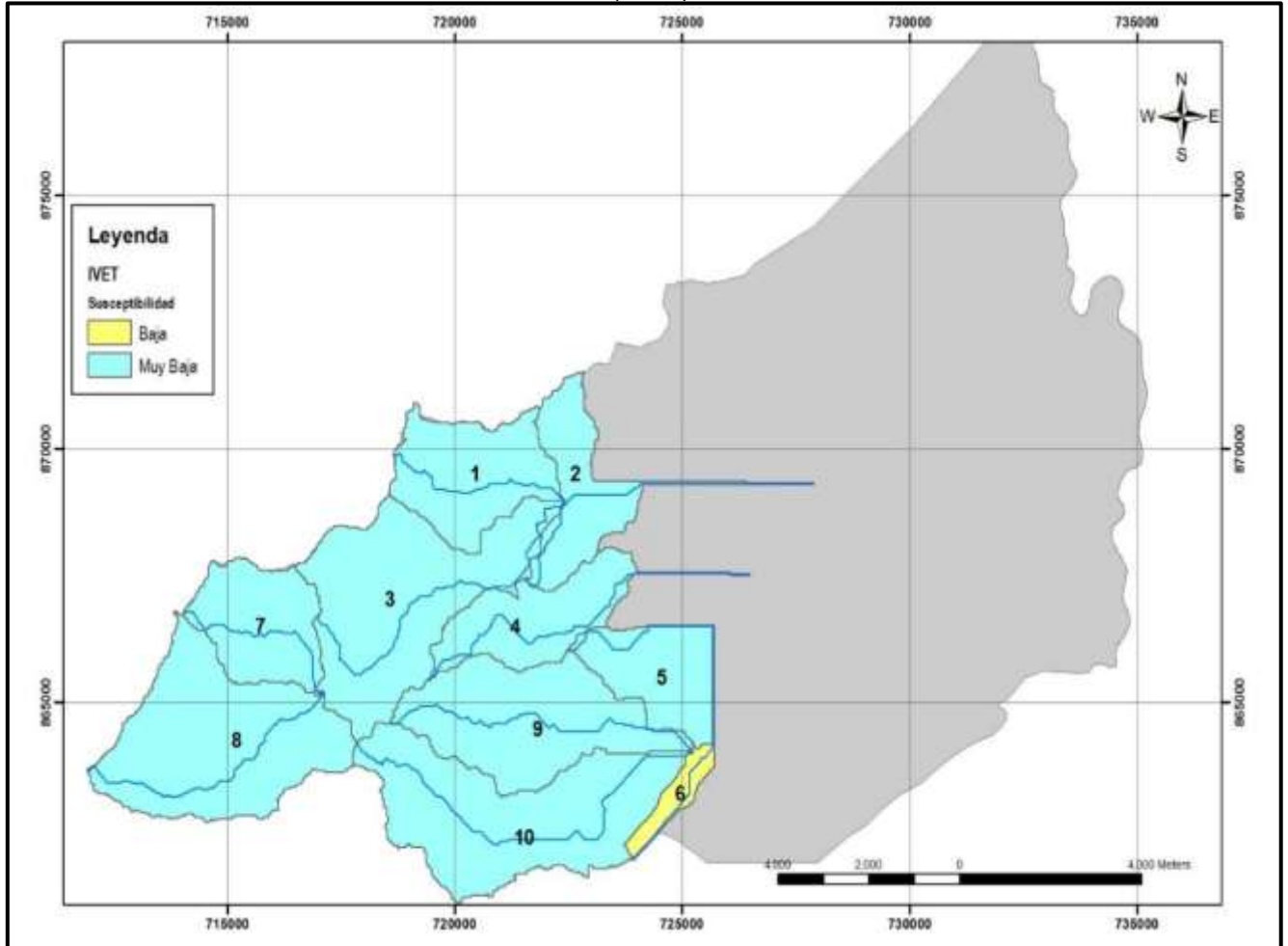
El Índice de variabilidad muestra el comportamiento de los caudales en una determinada cuenca definiendo una cuenca torrencial como aquella que presenta una mayor variabilidad, es decir, donde existen diferencias grandes entre los caudales mínimos que se presentan y los valores máximos. Una matriz de decisión entre las categorías del índice morfométrico y el índice de variabilidad. La unidad de medida del indicador es cualitativa y se expresa en términos de vulnerabilidad muy alta, alta, media y baja.

El índice morfométrico se constituye en la relación entre las variables morfométricas, como el coeficiente de compacidad o de forma, la pendiente media de la cuenca y la densidad de drenaje, los cuales son indicativos de la forma como se concentra la escorrentía, la oportunidad de infiltración, la velocidad y capacidad de arrastre de sedimentos en una cuenca, la eficiencia o rapidez de la escorrentía y de los sedimentos para salir de la cuenca luego de un evento de precipitación y, con ello, inferir cuál podría ser el nivel de susceptibilidad a procesos torrenciales (Rivas y Soto, 2009).

Para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo y subcuencas aportantes se calculó el índice morfométrico como componente del índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales (IVET), como se muestra en la Figura 83, en donde se muestra que gran parte de la Cuenca

presenta una susceptibilidad Muy baja a Baja, dos subcuencas presentan susceptibilidad Moderada y una cuenca con susceptibilidad baja.

Figura 83. Susceptibilidad a crecientes súbitas según el índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales (IVET)



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

3.4.2.4 ELABORACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN DE SUSCEPTIBILIDAD Y AMENAZA A INUNDACIONES LENTAS

Las inundaciones son fenómenos hidrológicos potencialmente destructivos, que generan un anegamiento temporal de terrenos que no están normalmente cubiertos de agua y sedimentos, como dinámicas normales y evolutivas de los cauces. Los detonantes de estos fenómenos se deben principalmente a las precipitaciones persistentes y generalizadas, que repercuten en los aumentos progresivos de los niveles de lámina de agua contenida en el eje ecológico principal del cauce superando el nivel máximo de sus banquetas bien sean de origen natural o por intervención antrópica (realce por jarillones perimetrales), ocasionando un desbordamiento y dispersión de las aguas sobre las llanuras de inundación y zonas aledañas a los cursos de agua (IDEAM, 2012). Estos fenómenos se pueden clasificar de forma sencilla, como los son: el mecanismo de generación, el tipo de inundación y su

duración. Dada la variedad de definiciones técnicas, la tipología se encamina acorde lo mencionado por el Protocolo para la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y lo mencionado por le IDEAM.

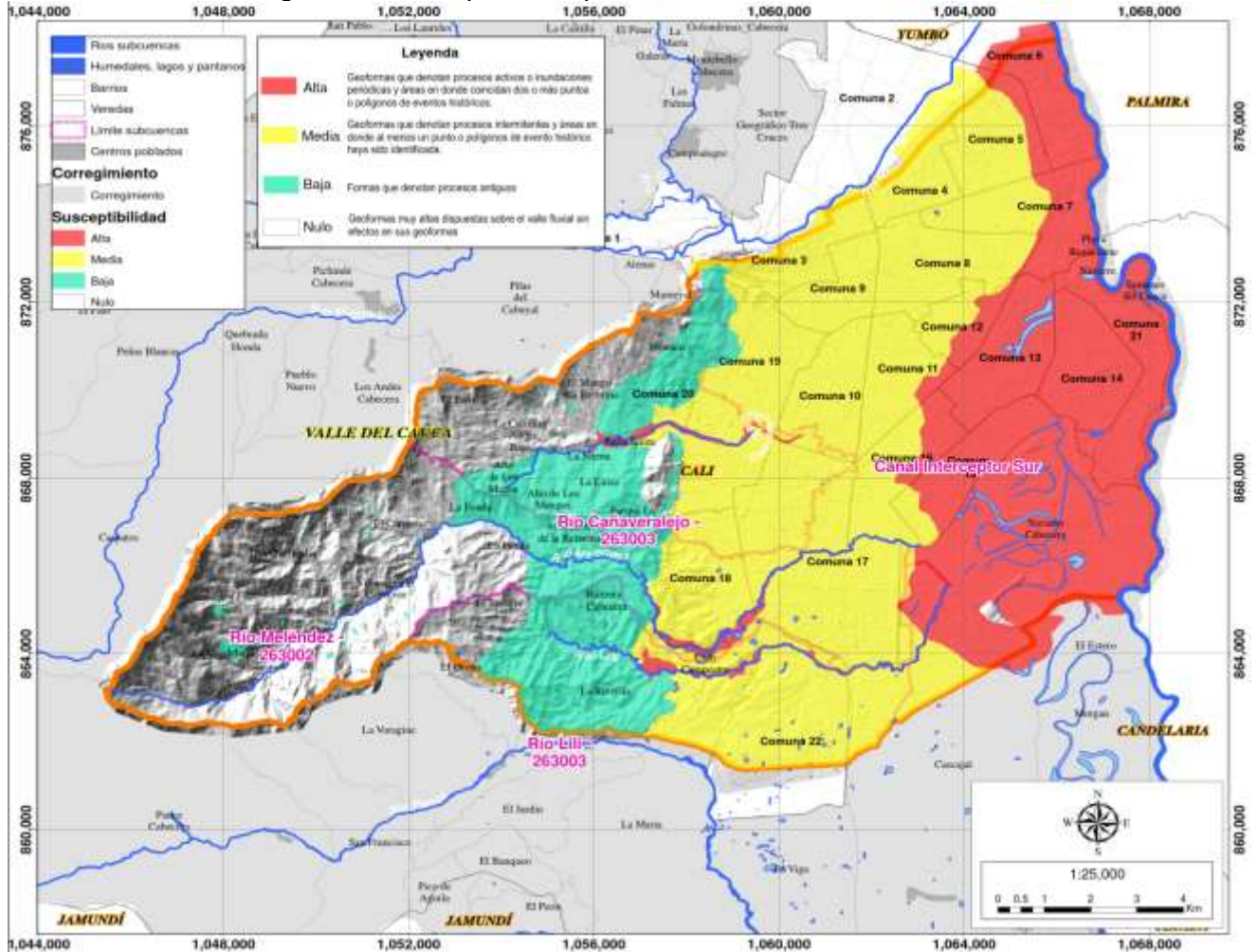
Zonificación de la susceptibilidad por Inundaciones lentas

Partiendo del análisis de los eventos de inundación presente en las bases de datos, se hace evidente que este fenómeno, tienen un comportamiento persistente por año y de carácter cíclico, consecuente con los periodos invernales y alteraciones del comportamiento en años con fenómenos marcados de la niña. Esta predisposición a inundación se acrecienta por las dinámicas socioeconómicas que se llevan a cabo a lo largo de las riberas de los cauces, que son espacios geográficos donde se desarrollan las dinámicas fluviales, pluviales y torrenciales de los valles, siendo esto un condicionante para el uso de suelo, por existir una susceptibilidad por dichos procesos naturales, tales como anegaciones moderadas a altas, acompañados de procesos erosión y socavación del terreno circundante a los sistemas fluviales.

El análisis de la susceptibilidad está basado en la caracterización geomorfológica, la cual se convierte en el insumo principal del análisis, aplicando un método empírico que evalúa el medio físico de forma cualitativa, vinculando las características geométricas, asociando la relación con la dinámica fluvial y su respuesta a las inundaciones, registradas en los mosaicos de imágenes utilizadas o según la distribución espacial de los eventos de inundación por desbordamiento (fluvial) identificados en el análisis de eventos almacenados en la base de datos de establecida para la cuenca.

El área con información dentro de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo para el análisis de susceptibilidad a la inundación es de 195.36 km², siendo menor el área a la de la cuenca definida en la localización de la misma, pero que no compromete calidad de los resultados al contener información en las zonas de interés hacia la parte media – baja en sentido oriente – occidente.

Figura 84. Susceptibilidad por inundaciones lentas



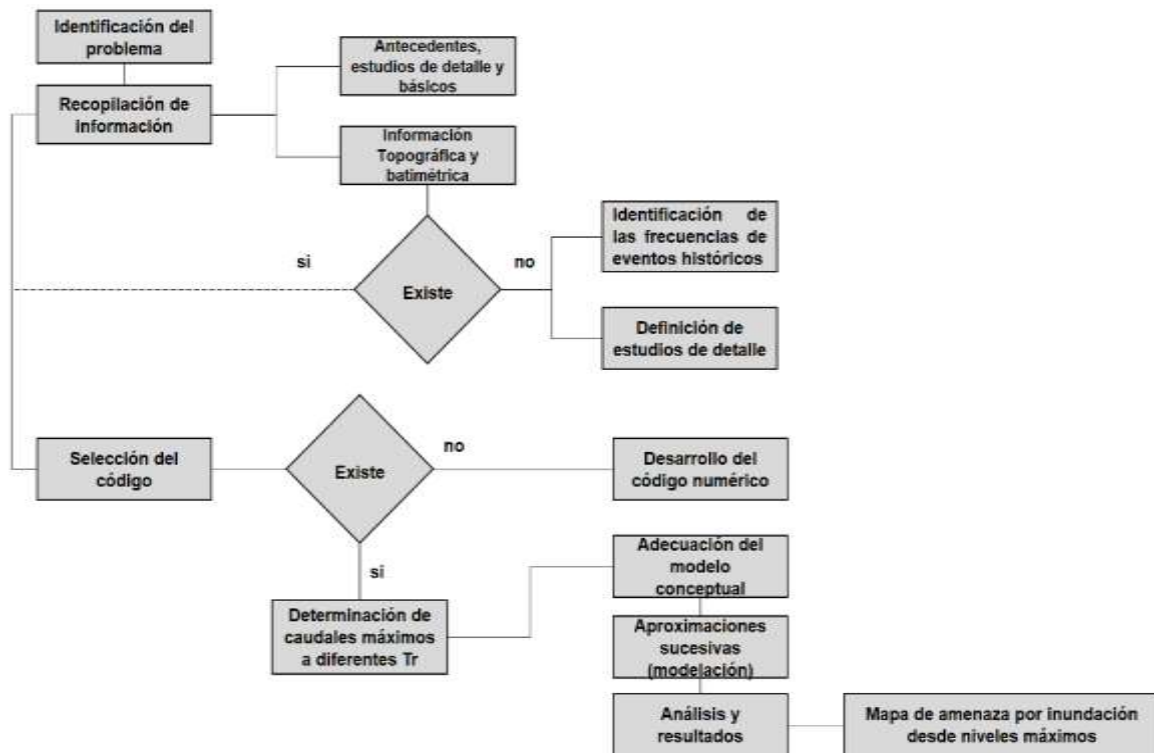
Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

Zonificación de la amenaza por inundaciones para el área de estudio

Para el análisis de amenaza por inundación, se deben plantear una secuencia de pasos lógicos como la aproximación al protocolo para la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas desarrollado en el 2014, el cual permite una aproximación al manejo y control de los sistemas, caracterizando los fenómenos físicos a modelar. Las etapas por seguir dentro del análisis se describen en la

Figura 85.

Figura 85. Protocolo del análisis de amenaza por inundación



Fuente: POT Santiago de Cali, acuerdo 0373 de 2014

La cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo cuenta con un área aproximada de 207.64 km² cuya superficie fue evaluada frente a la amenaza por inundación, producto del resultado de la modelación de sus principales corrientes fluviales, (ver Tabla 51), presentando las extensiones correspondientes a cada una de las categorías de amenaza establecidas.

De la Tabla 50, se puede sintetizar que el 14.56% del área estudiada está bajo un escenario de amenaza alta, relacionado con procesos de inundación fluvial, correspondiendo al 100% de las áreas activas y de planicie de inundación, afectando riberas del cauce

principalmente, mientras que 3.41% se relaciona a grados de amenaza media y baja, dejando un 82.03% de áreas exentas del fenómeno relacionado a los cauces modelados. Cabe mencionar que los porcentajes de amenaza media son bajos por estar contenidos en su mayoría dentro del cauce principal; en los casos de los cauces Meléndez, Lili y CVC, sus desbordamientos se presentan en la parte media de los tramos evaluados, donde la influencia antrópica es más alta, traslapando el comportamiento de inundación con los descritos por susceptibilidad, donde la zona media corresponde a un Abanico aluvial coalescente propensos a inundarse en temporadas invernales intensas.

Las zonas de mayor influencia son las relacionadas con el río Cauca por tener grandes planicies de inundación, terrenos que se encuentran por debajo de la cota media de la lámina de agua del cauce y que denotan evidencia activa en su planicie aluvial, con máscaras de meandros abandonados por río dentando una dinámica del cauce en periodos pasados. Dichas zonas bajas dependen de la estabilidad del dique para evitar inundaciones súbitas por rompimiento del mismo.

El cauce Cañaveralejo y Lili presentan comportamientos de inundación de alta dinámica en la parte media relacionada a los altos caudales que discurren en ellos en periodos de retorno de 100 y 500 años y la interacción con sus afluentes. A lo anterior se suma la alta incertidumbre de la información de planimetría y altimétrica, ya que la resolución del DEM de 12.5 de la cuenca, no aporta la resolución requerida para este tipo de análisis donde la misma debe estar del orden de 1 m o inferior y para modelos útiles en la toma de decisiones, con el fin de disminuir el error de la altura de lámina de agua y velocidad que se pueda presentar en las planicies de inundación.

Tabla 50. Áreas totales por grado de amenaza en la cuenca

GRADO DE AMENAZA	ÁREA TOTAL	
	KM ²	%
Alta	30.23	14.56%
Media	2.57	1.24%
Baja	4.5	2.17%

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

Tabla 51. Caracterización resultados generales de la zonificación de amenaza por inundación

GRADO DE AMENAZA	CAUCE	KM ²	%
Alta	Cauca	30.23	14.56%
Media		2.57	1.24%
Baja		4.5	2.17%
Alta	Meléndez	0.09	0.04%
Media		0.05	0.02%
Baja		0.04	0.02%
Alta	Lili	0.327	0.16%
Media		0.148	0.07%
Baja		0.304	0.15%
Alta	CVC	0.49	0.24%
Media		0.04	0.02%
Baja		12.4	5.97%
Alta	Cañaveralejo	0.82	0.39%
Media		1.01	0.49%

GRADO DE AMENAZA	CAUCE	KM ²	%
Baja		0.72	0.35%
Área Total de la cuenca		207.64	100.00%

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

Los modelos hidráulicos se realizaron con periodos de retorno de 15, 100 y 500 años, para el análisis por desbordamiento de los afluentes principales al río Cauca. Los modelos estimaron un parámetro para la caracterización de los escenarios de amenaza y ese corresponde a la profundidad de la lámina de agua. Como aclaración general, el área de modelación para cada cauce fue adecuada con información topografía secundaria con el fin de mejorar la resolución en la sección principal, concluyendo que la misma no está actualizada a las condiciones del año 2017, esta condición genera incertidumbre al análisis realizado. Las estructuras de control de crecientes como diques perimetrales se adecuaron mediante información contenida en los modelos hidráulicos como se especifica a continuación:

- **Río Lili:** en vista que hay incertidumbre en las elevaciones de los diques perimetrales que van desde el K 4 + 650 hasta la desembocadura con el canal CVC, el DEM no recrea de forma precisa las coronas y geometría de la zona, esto debido a la topografía usada para dar resolución geométrica al modelo. Dicha intervención al cauce, se ajustó mediante información contenida en los modelos realizados por el DAGMA entre 1996 y 2012. En cuanto a esto, se comprobó que los modelos contenían sobre elevaciones que aportaban a la geometría de la planicie, las cuales se asumieron como coronas de los diques; lo anterior se incorporó dentro del modelo hidráulico modificando la geometría de las secciones, más no la elevación dentro del DEM.
- **Río Meléndez:** El área de modelación fue adecuada con información topografía secundaria, partiendo de los estudios de realizados por hidro-occidente en 2013, cuya resolución no recrea de forma correcta las planicies de inundación al tener secciones del orden de 100 m como máximo y distorsiona en ciertos sectores la geometría de los diques. Dicha información de realces de jarillones se contempla dentro del modelo hidráulico planteado, con realces que van en 1 a 2 metros con respecto la topografía del DEM, la cual también toma información relevante del modelo hidráulico que contiene los realces de los diques desde el k 3 +475 hasta k 3 + 250 a la altura del puente de la calle 14 y va paralelo con la carrera 80 y desde el puente de la calle 16 hasta el parque el Caney, donde se realiza la desembocadura del canal de la calle 48. No se tiene certeza de los realces realizados hasta la entrega con el canal CVC ni hacia aguas arriba.
- **Río Cañaveralejo:** El área de modelación fue adecuada con información topografía secundaria con el fin de mejorar la resolución en el cauce, constatando que este cuerpo de agua es el mayor incertidumbre tiene en su topografía, dado el tipo de información que cuenta y que la información topográfica por con curvas de nivel no ofrece una resolución adecuada, adecuando el DEM mediante secciones batimétricas cada 50 m, tomando como guía las secciones los modelos hidráulicos existentes, los cuales no se encontraban georreferenciados. Asimismo, la baja resolución del DEM de 12.5 m distorsiona el comportamiento de las láminas de agua cuando hay desbordamientos, explicando en cierta medida la configuración de la mancha obtenida. La incertidumbre es alta con respecto a los realces de los jarillones y zonas de amortiguación de cauce.

Referente a las áreas afectadas por inundación debidas a desbordamientos de los cauces, se pueden representar a través de la espacialización de los niveles de amenaza para los diferentes escenarios en función de lo obtenido de la modelación hidráulica, mediante el modelo HEC RAS y acordes a el protocolo descrito en este capítulo, acoplando la información mediante el uso de la herramienta SIG. Las áreas con amenaza se evidencian en la Tabla 52 y los análisis por corriente se muestran a continuación:

Tabla 52. Caracterización resultados generales de la zonificación de amenaza por inundación

CAUCE	TR	COMUNA/ CORREGIMIENTO	ÁREA (KM ²)	BARRIOS	ZONAS
Lili	Alta				
	Media	22	0.11	Urbanización río Lili y Urbanización Ciudad Jardín	
		Hormiguero	0.025		Patios del Sistema de Transporte Masivo, MIO, Centro de Formación del Valle de Lili.
	Baja	22	0.39	Urbanización río Lili y Urbanización Ciudad Jardín	
		Hormiguero			Patios del Sistema de Transporte Masivo, MIO, Centro de Formación del Valle de Lili.
	Meléndez	Alta			
Media					
Baja		17			Posible afectación Unicentro, La Playa y las Vegas
Cañaveralejo	Alta	19	0.009	Guadalupe	
		19	0.213		Camino Real
		17	0.007		Urbanización militar
		17	0.018	Primera de Mayo	
		10	0.42	La Selva, La Granja y San Judas	
		17	0.06	Limonar	
	Media	19	0.38	Galindo y Unidad Residencial El Coliseo	
		19	0.33		Fundadores y Joaquín
		17	0.33	Primera de Mayo, La selva, El Limonar y Panamericano	Santo Domingo
		10	0.68	La Selva, San Judas, Las Granjas y Jorge Zawadsky	
	Baja	19	0.49	Galindo y Unidad Residencial El Coliseo	
		19	0.42		Guadalupe, Fundadores y Joaquín
		17	0.73	Primera de Mayo, La selva, El Limonar y Panamericano	Santo Domingo
		10	0.795	La Selva, San Judas, Las Granjas y Jorge Zawadsky	

Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

- **Río Lili:** El tramo de estudio para el río Lili abraza las comunas 22 y 17 y el corregimiento el Hormiguero, donde la clasificación por uso de suelo se establece como urbano y rural respectivamente, aclarando que la zona baja del río Lili va desde el K 3

+ 600 hasta la desembocadura con el canal CVC, destinado esta zona como área de expansión de la ciudad de Santiago de Cali. Los resultados de la mancha de agua muestran que para un periodo de retorno de 15 años los niveles de lámina de agua no superan los establecidos por el eje ecológico principal del río, quedando así, dentro de las bancas por donde circula el flujo en forma perenne, este no supera la altura de los diques establecidos, por tanto, la amenaza alta quedaría contenida dentro del cauce con alturas máximas de 3.52 m a 5.16 m.

Entre tanto el periodo de retorno de 100 en los primeros 1950 m no presenta desbordamientos quedando contenido dentro de la sección principal del cauce, con altura de lámina de agua máxima de 4.39 m y 2.51 m como altura mínima, este comportamiento se mantiene entre el k 2 + 625 a k 3 +600 y de k 4 + 300 hasta la desembocadura, mientras que en el k 1 + 950 a k 2 + 625, hay desbordamientos que abarcan 0.11 km² afectando la comuna 22 y los barrios Urbanización río Lili y Urbanización Ciudad Jardín, esto a la altura de la desembocadura Avenida Simón Bolívar y carrera 100. El segundo punto de desbordamiento se observa en el km 3 + 600 a km 4+ 300, afectando parte de la zona de patios del Sistema de Transporte Masivo, MIO y el centro de Formación del Valle de Lili, por la entrada de flujo de la carrera 53, con un área de 0.025 km², sobre el corregimiento el Hormiguero, (ver Tabla 52).

El periodo de retorno 500 años presenta desbordamientos en las mismas zonas del Tr 100 aumentado el área a 0.39 km² de zonas afectadas en los mismos barrios anteriormente mencionados, los niveles de agua van desde 3.3 m y 0.79 m. se evidencia que con esta magnitud de caudales se está dando uso a todas la zonas habilitadas de inundación a lo largo del cauce presentado insuficiencia en la capacidad hidráulica en la parte alta desde el km 6+600 hasta km 2 + 650 donde el desbordamiento afecta a las zonas residenciales aledañas al cauce en la comuna 22 y la zona baja hacia el corregimiento El Hormiguero, (ver Tabla 52).

- **Río Meléndez:** El tramo de estudio para el río Meléndez atraviesa la comuna 17 y termina en medio de la comuna 16 y el corregimiento de Navarro hacia la desembocadura al canal CVC, donde la clasificación por uso de suelo es netamente urbana en la parte alta y rural hacia Navarro.

El modelo de Meléndez tiene una longitud de 5.35 km, donde se evidencia que el cauce posee zonas de retención y desbordamiento en la zona media, los resultados de la modelación indican que el flujo para cada periodo de retorno se contiene dentro del cauce, reteniendo la amenaza dentro de la sección ecológica principal. Los barrios donde la mancha del periodo de recurrencia de 500 años puede llegar a generar inconvenientes en la zona de Unicentro, La Playa y las Vegas, (ver Tabla 52). Los niveles de lámina de agua mínima y máxima para el periodo de retorno de 15 años son de 0.01 m y 5.46 m respectivamente, para los 100 años aumenta a 0.47 los niveles mínimos y 6.44 m los máximos, los análisis a 500 años arrojan 0.52 m y 7.50 m en niveles máximos. Los niveles promedio de la zona van del orden de 3.05 m como magnitud mínima y 5.39 m la máxima.

- **Canal Cañaveralejo:** El tramo de estudio atraviesa las comunas 19, 10 y 17 hacia la desembocadura al canal CVC, donde el uso de suelo es urbano.

La modelación contempla una longitud de 3.94 km, presentado desbordamientos a la altura de la plaza de toros en el k 3 + 470 para un periodo de retorno de 15 años, afectando con un área de 0.009 km², sobre el barrio Guadalupe, el segundo sector corresponde a la zona del Camino real donde se evidencia una pérdida de capacidad de la sección hidráulica, observando un desbordamiento con una extensión de 150 m, inundando un área de 0.213 km². La zona de Urbanización militar presenta un desbordamiento de 0.007 km² de la totalidad de su área; desde este punto hasta el k 1 + 080, el canal no presenta desbordamientos.

A la altura del k 1 + 740 el barrio Primera de Mayo tiene un área anegada de 0.018 km², hacia las viviendas cercanas a la carrera 50. La zona de mayor magnitud está comprendida en los barrios La Selva, La Granja y San Judas, hacia el costado izquierdo del canal, mientras que hacia la zona sur por el costado derecho se afecta el Barrio el Limonar, cada zona tiene un área de 0.42 km² y 0.06 km² respectivamente.

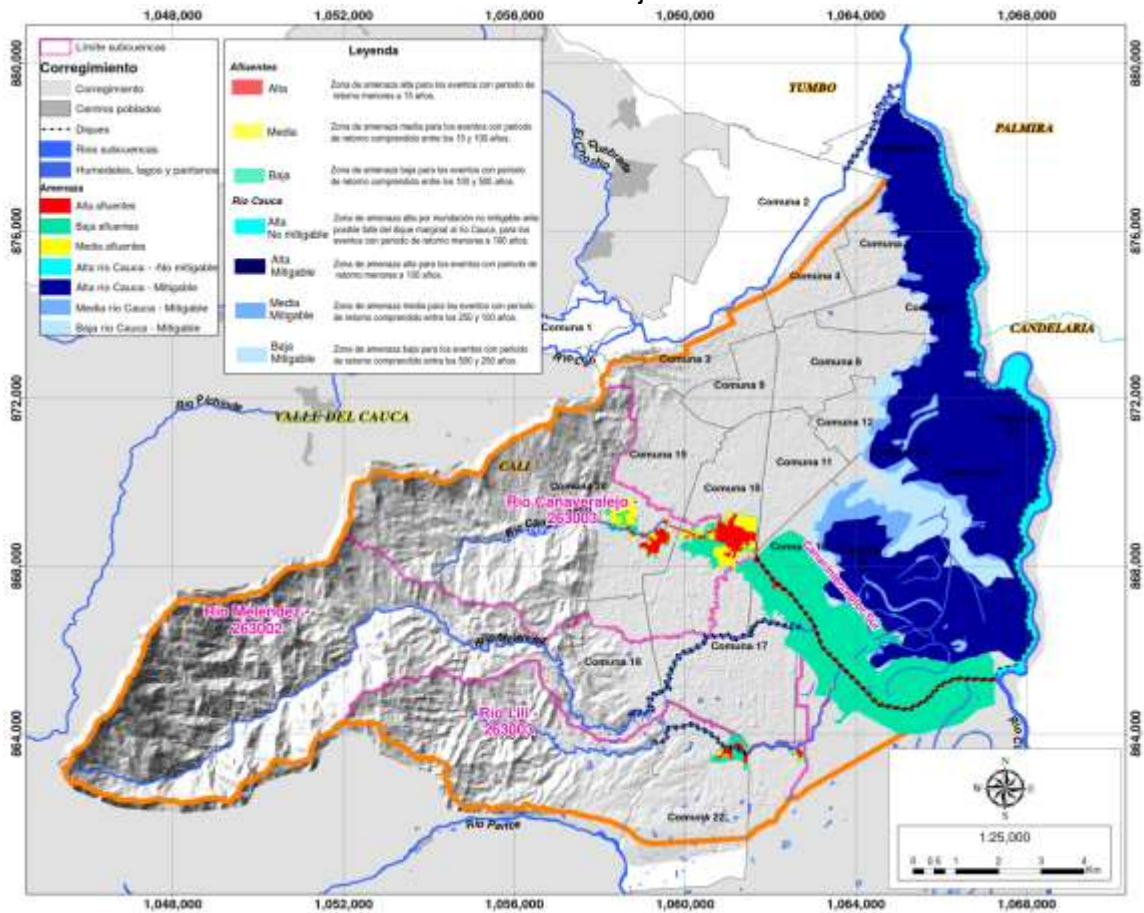
Para los periodos de retorno de 100 y 500 años aumenta en proporcionalmente las manchas con un incremento del área de afectación a los barrios, Unidad Residencial Santiago de Cali, UDA Galindo y Unidad Residencial El Coliseo, por el costado noroccidental, en la parte intermedia, afecta el barrio los Fundadores y Joaquín, a la altura del kilómetro dos, se ve afectado en su totalidad los barrios Primera de Mayo, La selva y El Limonar barrios ubicados hacia el costado derecho al canal en el sentido del flujo, por el costado izquierdo, se comprometen los barrios, La Selva, San Judas, Las Granjas en un 100% de su área, de igual forma el barrio Jorge Zawadsky; en menor proporción están los barrios Santo Domingo y Panamericano (ver Tabla 52).

Los niveles mínimos para los periodos de retorno de 15, 100 y 500 años, son 2.12 m, 2.68 m y 3.20 m. en igual forma sus niveles máximos son de 3.06 m, 4.06 m y 5.18 m.

- **Canal CVC:** Se observa que el canal es capaz de soportar la sumatoria conjunta de los caudales provenientes de los principales afluentes para los periodos de 15 y 100 años, sin presentar desbordamientos a lo largo del mismo, cabe mencionar que hay incertidumbre en la parte baja llegando a la desembocadura del río Cauca ya que los diques pierden cerca 1.0 m a 1.5 m de elevación. De otro modo, el periodo de retorno de 500 años presenta caudales elevados, con magnitudes aumentadas del orden de un 41%, respecto a los caudales a un periodo de recurrencia de 100 años, referente a la hidrología realizada por la consultoría y la magnitud de los estudios realizados por Hidro- occidente el incremento es del orden del 61% aproximadamente. A un periodo de retorno de 500 años los aportes por la cuenca alta y Cañaveralejo son del orden de 531.31 m³/s, en el k7 + 609 aumenta a 865.88 m³/s por los aportes de Meléndez, el río Lili aumenta el flujo a 1188.73 m³/s a la altura del k 5 + 339, siendo este último la entrega al río Cauca, lo anterior se desarrolla a lo largo del canal, causando desbordamientos de gran magnitud. Por el costado izquierdo afecta El corregimiento de Navarro, Comuna 15 y 16; cabe mencionar que un desbordamiento en el CVC por esa margen afectaría zonas bajas a ese costado. Por lo contrario, el costado derecho afecta a la comuna 16, 17 y el corregimiento del Hormiguero definiendo como cota máxima por ese costado los 954 m.s.n.m.

Los niveles mínimos para los periodos de retorno de 15, 100 y 500 años, son 3.69 m, 3.89 m y 5.27 m. en igual forma la altura de lámina de agua máxima es de 6.17 m, 6.58 m y 8.13 m.

Figura 86. Amenaza por inundación para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralajo



Fuente: Consorcio Ecoing, 2018

Conclusiones y recomendaciones

- Teniendo en cuenta los aspectos presentados y evaluados, en especial lo manifestado en los antecedentes, en donde se evidencia que los ríos Cañaveralajo, Meléndez y Lili han sido objeto de intervención con medidas de mitigación que

ameritan una evaluación en las condiciones de amenaza, es pertinente acoplar una topografía que contemple de forma detalla todas y cada una de las estructuras de control y encausamiento de caudales, bien sean realces en la corona de los diques o extensión de la cobertura de los mismos, con el fin de evaluar la amenaza de forma más detalla y sin incertidumbre al presentar ausencia altimétrica y planimétrica dentro del eje ecológico principal, con el fin de, emitir los conceptos técnicos de amenaza a polígonos que sigan un comportamiento que se ajuste mejor al terreno.

- De acuerdo con los resultados de los estudios y las obras de adecuación hidráulica y protecciones realizadas por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC sobre los principales afluentes río Cauca, se evidencia que la zona de amenaza alta, media se encuentra contenida en general por las citadas obras y protecciones de los cauces Meléndez, Canal CVC sur para un períodos de retorno de 100 años, exceptuando a los cauces Lili y Cañaveralejo, donde este último presenta desbordamiento hacia la zona de la plaza de Toros, el Barrio Pan americano, La Selva, Camino Real, Primera de Mayo, Los Samanes y San judas Tadeo I, mientras que el río Loli presenta desbordamiento en dos zonas puntuales hacia los barrios Urbanización Lili y Parcelaciones del Pance y hacia los parqueaderos del Mío en el corregimiento del Hormiguero, zona de confluencia con un cauce de invierno e interacción con una zona de almacenamiento definida para el cauce. Para la zona de amenaza baja se debe actualizar la topografía definiendo un detalle en las estructuras hidráulicas, para corroborar los polígonos generados. Una vez lo anterior se haya realizado se debe consultar ante las autoridades ambientales franjas establecidas como zonas de rondas, sobre las adecuaciones, afectaciones de uso dentro de la cuenca genere como se realizará el manejo.
- Considerando que las medidas estructurales implementadas reducen el riesgo más no lo eliminan y teniendo en cuenta las características morfológicas del terreno aferente a cada uno de los cauces, se evidencia un nivel inferior a la cota media del mismo; y que el sistema de drenaje pluvial de las comunas y barrios ribereños depende de un sistema de bombeo que descarguen a ríos y canales, se debe tener especial cuidado con estas áreas, dada que su posibilidad de inundación se reduce en función de una óptima operación del sistema.
- Es indispensable que la población asentada en las zonas que están protegidas por jarillones sean conscientes del riesgo que esto implica, y decidan participar de forma activa en la implementación de medidas no estructurales que permitan un manejo adecuado del riesgo por inundación en estas zonas, donde, se sabe que la amenaza de inundación por desbordamiento sólo puede reducirse y de ninguna forma eliminarse.
- Dada la condición de amenaza alta, media y baja por inundación, la población que allí se asiente, debe sensibilizarse de la probabilidad de inundación a la que están sujetos, sin que ello represente generación de pánico, de modo que se asuman por quienes corresponde las acciones tendientes a mitigar los efectos de las potenciales amenazas, y por la ciudadanía, la protección de sus bienes y de su integridad de forma participativa.

- Se recomienda a los operarios encargados del aseo que, dentro de sus competencias, se debe adelantar las acciones respectivas para llevar a cabo las labores de limpieza de los canales contenidos dentro del área del presente concepto que permita su buen funcionamiento, debido a que es común en los mismos la gran colmatación por basura y presencia de vegetación lo cual puede generar obstrucciones y la disminución de la capacidad hidráulica en el sistema de drenaje general.
- Para el sistema de alcantarillado y drenaje de los nuevos desarrollos o procesos de renovación urbana o redensificación, se debe mantener la separación de aguas lluvias y aguas residuales para garantizar que por efectos de la variabilidad climática por las altas precipitaciones o eventos extremos no se afecte el tratamiento de las aguas residuales por excesos en los volúmenes de diseño.
- El afianzamiento de un monitoreo en tiempo real y junto con levantamientos topográficos recientes mediante batimetrías solo en el eje ecológico principal del cauce densificando la información mediante el uso de topografía LIDAR, mediante capacitación interna de personal o contrato con consultorías especializadas, darían herramientas para la modelación numérica para la predicción del comportamiento hidráulico y así mismo, la operación ininterrumpida de un sistema de alerta temprana constituido en un avance necesario para la gestión del riesgo de eventos a nivel local y regional.
- Lo anterior genera retos en la idealización de herramientas de comunicación en tiempo real y en la difusión de información a través de medios masivos y bases de datos. Lo anterior, integraría las redes con el radar meteorológico, ayudando a la predicción numérica meteorológica e hidrológica de escala regional.
- Dada la de las condiciones climáticas en la Ciudad de Santiago de Cali, hace inminente la necesidad de densificar las redes de monitoreo para garantizar un mayor nivel de detalle, mejorar el conocimiento sobre las condiciones atmosféricas y su incidencia en la manifestación de fenómenos hidrometeorológicos extremos, y reforzar los datos para la calibración y operación de los modelos meteorológicos e hidrológicos, logrando mayor exactitud en los pronósticos. Es recomendable adelantar la adquisición de tecnologías que ya estén desarrolladas, con sensores de monitoreo compatibles mejorando la cobertura espacial. Dicha densificación puede estar acompañada de investigación, programación y desarrollo o compra de tecnologías económicas que faciliten su adecuación y mantenimiento dando uso recurso humano proveniente de instituciones universitarias.
- Para el seguimiento de eventos de inundación es pertinente valerse de drones autónomos para explorar, en tiempo real, un área afectada por un evento de inundación lenta, generando aerofotografías, que permitan ser acoplados a informes con fines de entendimiento, predicción, control y capacidad de reacción en caso de un evento.
- Para un mejor análisis de los resultados de amenaza por inundación por desbordamiento de los afluentes del río Cauca, es pertinente generar cartografía actualizada que permita asociar los canales pluviales con las unidades

administrativas correctamente. De igual forma. El nivel de resolución espacial en especial las zonas correspondientes al eje ecológico principal deben estar acompañados de levantamientos topográficos que lleven a los modelos de elevación digital a de detalles espaciales y altimétricos cercanos a 1 m que reduzca la diferencia de altura en la mina de agua y permita tener una tendencia más propicia del flujo en el terreno, en caso de haber desbordamiento, cuantificando en mejor medida las áreas afectadas por amenaza. Acorde a lo anterior, para el análisis es necesario incluir información reciente sobre los realces de las coronas de los diques perimetrales de los últimos periodos (15 años atrás), que minimice la incertidumbre del comportamiento de la creciente, dentro del canal principal y sus planicies de inundación.

3.5 ANÁLISIS SITUACIONAL

El presente numeral contiene la identificación de las potencialidades, las limitantes y condicionamientos de cada uno de los componentes físico, biótico, social, económico e institucional propio de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, teniendo en cuenta los resultados de la caracterización realizada. Así mismo se hace el análisis de los conflictos por uso y manejo de los recursos naturales del territorio dentro de la cuenca hidrográfica.

3.5.1 ANÁLISIS DE POTENCIALIDADES

De acuerdo con la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, 2014, al hacer un manejo adecuado de las potencialidades, las cuales son condiciones inherentes a la cuenca y su entorno, se favorece el desarrollo sostenible de la misma. Esto demanda capacidad institucional, sectorial y de las organizaciones de base para innovar y ser capaces de aprovechar los cambios del entorno, así como las fortalezas de los subsistemas de la cuenca para lograr cambios de comportamiento en los actores, y desarrollos tecnológicos que favorezcan el acceso, uso y aprovechamiento de los recursos naturales sin detrimento de su capacidad para mantener la funcionalidad de la cuenca.

Basados en esta definición, se describen las potencialidades de cada uno de los componentes biofísico, socioeconómico y político – administrativo en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo. Además, cada temática tiene una descripción de la tendencia de esa potencialidad y las acciones a implementar para que la misma se mantenga en el tiempo y sirva para el desarrollo sostenible de la Cuenca.

En la Tabla 53 se encuentran las potencialidades identificadas en la cuenca desde los componentes y enseguida una descripción más amplia sobre cada una.

Tabla 53. Potencialidades de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo

MEDIO	COMPONENTE	POTENCIALIDADES
	Capacidad de uso de las tierras	Fertilidad moderada y alta de los suelos
		Suelos profundos
		Pendientes suaves

MEDIO	COMPONENTE	POTENCIALIDADES	
Biofísico	Geología – Geomorfología	Aporte a la fertilidad de los suelos a partir de la meteorización y erosión de rocas volcánicas básicas	
	Hidrogeología	Oferta hídrica subterránea	
		Calidad del agua subterránea	
	Hidrología	Oferta hídrica superficial	
		Calidad del agua superficial	
	Biodiversidad	Abundancia de cobertura natural	
		Diversidad de especies de flora y fauna en los Ecosistemas.	
		Presencia de Especies endémicas	
		Áreas y ecosistemas estratégicos	
	Socioeconómico	Socioeconómico	Apropiación de la educación ambiental
Potencial recreativo asociado al ecoturismo			
Cultura		Sitios de valor histórico, cultural y de valor ambiental y paisajístico, referentes de preservación	
		Sentido de corresponsabilidad con los recursos naturales de la cuenca	
Político Administrativo		Organización social fortalecida	
		Oferta institucional ambiental fortalecida	
Riesgos		Gestión del riesgo	Plan local de emergencias
			Capacidad de respuesta ante emergencias
			Instrumento de planificación que considera la gestión del riesgo
			Avance del conocimiento sobre amenazas, vulnerabilidad y riesgos
	Avance del conocimiento sobre las amenazas de Inundación de afluentes del río Cauca.		
	Presencia de instituciones gubernamentales, educativas y privadas involucradas en la gestión de riesgos		
	Existencia de instrumentos de planificación para la prevención, mitigación, control y manejo de las amenazas en la cuenca		

3.5.2 ANÁLISIS DE LIMITANTES Y CONDICIONAMIENTOS

En este componente del análisis situacional se analizan y describen las limitantes y condicionamientos, no sólo de orden biofísico para el manejo de los ecosistemas en la cuenca, sino además las limitantes y restricciones de índole social y legal que puedan existir para la ocupación del territorio y el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables de acuerdo con los resultados del diagnóstico.

La definición de las limitantes y condicionamientos es desarrollada por parte del grupo interdisciplinario del proyecto, complementada con la información recopilada en los diferentes escenarios de participación y validada por la instancia consultiva del POMCA. De acuerdo con lo establecido en la Guía POMCAS, 2014, se deben considerar dentro de las limitantes aspectos tales como: Áreas con limitaciones en la capacidad productiva de acuerdo con las características de los suelos (baja fertilidad, poca profundidad y pendientes fuertes); Áreas de la cuenca con déficit y mala calidad del recurso hídrico; Áreas expuestas a fenómenos de origen natural o antrópicos, con alta probabilidad de ocurrencia de eventos

peligrosos; Áreas afectadas por amenazas y riesgos que pueden condicionar, limitar o restringir el uso y aprovechamiento del territorio; Áreas que hacen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y otras categorías de protección; Ecosistemas estratégicos y/o parte de ellos que dadas las condiciones de naturalidad y de regulación y soporte de servicios ecosistémicos en la cuenca, limitan y restringen los asentamientos humanos y/o el uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables; Áreas y territorios étnicos presentes dentro de la cuenca que cuentan con mecanismos especiales para la ocupación y el uso y aprovechamiento ancestral de los recursos naturales; etc.

No obstante, para cada cuenca se particulariza el análisis y para el caso de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, se definieron las limitantes y condicionamientos para los diferentes componentes que se sintetizan en la Tabla 54, de los cuales en seguida se presenta una descripción más amplia.

Tabla 54. Limitantes y condicionamientos de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo

MEDIO	COMPONENTE	LIMITANTES Y CONDICIONAMIENTOS
Biofísico	Capacidad de uso de las tierras- limitaciones en la capacidad productiva de los suelos	Suelos con fertilidad muy baja
		Suelos superficiales y muy superficiales
		Suelos con limitaciones por nivel freático
		Suelos con limitaciones por erosión moderada
		Pendientes fuertes
	Hidrogeología – Déficit y susceptibilidad de los acuíferos	Baja oferta hídrica subterránea
		Zonas de recarga casi inexistentes dentro de la cuenca
		Vulnerabilidad del recurso hídrico subterráneo
	Hidrología	Déficit y mala calidad del recurso hídrico superficial
		Manejo y sellado del Relleno Sanitario de Navarro y tratamiento de lixiviados
	Biodiversidad	Ecosistemas transformados
		Conservación áreas de reserva forestal
		Presión sobre la fauna y flora silvestre
Capacidad de resiliencia de las coberturas para soportar amenazas antrópicas o naturales		
Procesos de fragmentación de ecosistemas avanzados		
Socioeconómico	Socioeconómico	Presión demográfica sobre la cuenca
		Crecimiento de asentamientos incompletos
		Conflictos de ocupación y usos del suelo
		Problemáticas relacionadas con los servicios públicos
		Prácticas productivas que afectan los recursos de la cuenca
	Cultural	Deterioro de los espacios públicos de valor ambiental y paisajístico
		Prácticas culturales que afectan la sostenibilidad de la cuenca
		Invisibilización de la diversidad cultural y las comunidades étnicas
	Político Administrativo	Baja participación ciudadana
	Gestión del riesgo	Gestión del riesgo
Zonas con alta amenaza por remoción en masa		
Variabilidad Climática y Cambio Climático		
Vulnerabilidad en la cuenca		
Riesgos puntuales que deben ser objeto de análisis con mayor detalle		

3.5.3 CONFLICTOS POR USO Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

3.5.3.1 Conflictos por uso de la tierra

De acuerdo con la definición del Anexo A de la Guía técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas POMCAS, 2014, los conflictos por el uso de la tierra, son el resultado de discrepancias entre el uso que el hombre hace del medio natural y aquel que debe tener de la oferta ambiental. Los conflictos de uso de la tierra se presentan cuando esta es utilizada inadecuadamente ya sea por sobre o subutilización.

Desde el análisis social, cultural y político, se plantea que el conflicto por uso de la tierra, se debe principalmente a una inadecuada o nula planificación del territorio. En la ciudad de Santiago de Cali, se desarrollaron obras tales como la construcción del ferrocarril, el establecimiento de una zona industrial y la expansión de una metrópoli, generando la aparición de terrenos baldíos, terrenos privados, y unos ejidos, así como lugares de uso público, los cuales fueron administrados por los entes gubernamentales locales y grupos económicos. Lo anterior, determinó unas formas de tenencia de la tierra en la cual fueron visibles formas inequitativas y grandes diferencias entre los estratos económicos.

Los grupos de poder desarrollaron la industria, de esta manera muchos terrenos fueron usados en minería, otros en agroindustria y algunos usados para la construcción de grandes haciendas. El resto del área, son terrenos sin títulos, ejidos y humedales que fueron ocupados paulatinamente por población proveniente de la zona rural de la región del Suroccidente cercano. Lo anterior permitió el desarrollo de una nueva economía centrada en el loteo y venta legal e ilegal de predios. El desarrollo de grandes constructoras y proyectos urbanos se hizo sin una planificación adecuada.

Es así como en el oriente de Santiago de Cali y en la zona de ladera en los corregimientos de Navarro y el Hormiguero, se presentan fuertes conflictos por la tierra, en estos espacios se presenta una crisis social y ambiental en donde prevalece la falta de acceso a los servicios básicos y públicos, seguridad alimentaria, inexistencia de espacios recreativos y deportivos, inseguridad, falta de convivencia, y, por ende, deterioro de los recursos en especial el agua.

Luego en La Ladera los barrios de invasión y asentamientos de desarrollo incompleto avanzan sobre la zona rural de corregimientos como La Buitrera, Villacarmelo y Los Andes. En esta zona de la ciudad la búsqueda de un terreno para vivir choca con comunidades campesinas allí asentadas históricamente las cuales sienten amenazado su territorio y convivencia, así como la permanencia de recursos naturales que históricamente han influido en una buena calidad de vida.

3.5.3.2 Conflictos por uso del recurso hídrico

De acuerdo con lo establecido en la Guía Técnica para la Formulación de los POMCA (2014), el conflicto del recurso hídrico está enmarcado por la disponibilidad y calidad del

recurso. Para la determinación de este conflicto se realiza el cruce de los mapas de índice de uso del agua (IUA) con el mapa de índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL). Dado que el índice de uso del agua (IUA) se calcula con valores reales y el IACAL contempla en su mayoría información presuntiva, se le asigna mayor peso al IUA para la determinación de las áreas en conflicto. A continuación, se presentan los principales resultados para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo tanto del IUA como del IACAL para posteriormente representar los Conflictos por Uso del Recurso Hídrico para la cuenca.

Teniendo en cuenta los resultados y considerando la calificación de Conflictos del Recurso Hídrico, la cual se presenta en la Tabla a continuación, se obtuvieron los resultados de este conflicto los cuales se distribuyen en el territorio de la cuenca como se presenta en la Tabla 56, encontrando que el 89,47% (17.077,43 ha) presenta conflicto alto y el 10,53% (2.010,36 ha) conflicto medio, situación dada por la fuerte presión sobre el recurso hídrico asociado a una mayor demanda que supera la oferta hídrica de la cuenca, sumado a condiciones de contaminación del recurso hídrico, lo cual limitan su uso.

Tabla 55. Calificación de conflictos del recurso hídrico

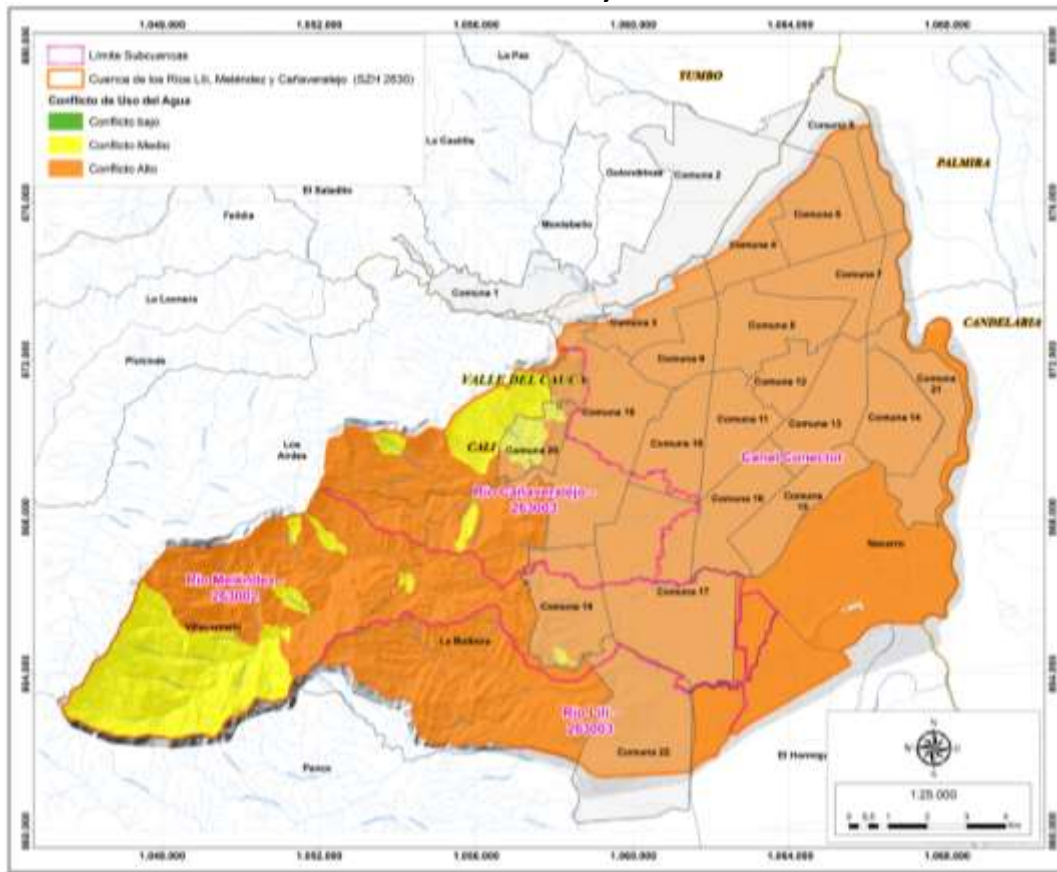
IUA	IACAL	Categoría de Conflicto
Muy Alto	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Muy Alto	Alta	CONFLICTO ALTO
Muy Alto	Media Alta	CONFLICTO ALTO
Muy Alto	Moderada	CONFLICTO ALTO
Alto	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Alto	Alta	CONFLICTO ALTO
Alto	Media Alta	CONFLICTO ALTO
Alto	Moderada	CONFLICTO ALTO
Moderado	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Moderado	Alta	CONFLICTO ALTO
Moderado	Media Alta	CONFLICTO ALTO
Bajo	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Muy Alto	Bajo	CONFLICTO MEDIO
Alto	Bajo	CONFLICTO MEDIO
Moderado	Moderada	CONFLICTO MEDIO
Moderado	Bajo	CONFLICTO MEDIO
Bajo	Alta	CONFLICTO MEDIO
Bajo	Media Alta	CONFLICTO MEDIO
Muy Bajo	Muy Alta	CONFLICTO MEDIO
Muy Bajo	Alta	CONFLICTO MEDIO
Bajo	Moderada	CONFLICTO BAJO
Bajo	Bajo	CONFLICTO BAJO
Muy Bajo	Media Alta	CONFLICTO BAJO
Muy Bajo	Moderada	CONFLICTO BAJO
Muy Bajo	Bajo	SIN CONFLICTO

Fuente: Guía Técnica para la Formulación de los POMCA (2014)

Tabla 56. Conflicto del recurso hídrico cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo

UNIDADES DE CONFLICTO DE USO DEL AGUA				
IUA	IACAL	CONFLICTO	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Muy Bajo	Muy Alta	Conflicto Medio	2010,4	10,5
Bajo	Muy Alta	Conflicto Alto	12355,7	64,7
Moderado	Muy Alta	Conflicto Alto	317,9	1,7
Alto	Muy Alta	Conflicto Alto	1382,3	7,2
Muy Alta	Muy Alta	Conflicto Alto	3021,6	15,8
TOTAL ÁREA (Ha)			19087,8	100

Figura 87. Conflicto por uso del recurso hídrico cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralajeo



3.5.3.3 Conflictos por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos

La metodología establecida por el MADS determina que el conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos se define por medio de los indicadores de vegetación remanente (IVR), la fragmentación (IF), la tasa de cambio de cobertura natural (TCCN) y el índice de ambiente crítico (IAC).

Para su evaluación se emplea una matriz que califica el conflicto según el valor de cada uno de los indicadores mencionados con anterioridad (Tabla 57), de los resultados obtenidos se puede evidenciar para la cuenca que el principal cambio se da para el índice de fragmentación ya que en el caso de los indicadores de vegetación remanente, la tasa de cambio de cobertura y el índice de ambiente crítico los resultados son constantes, siendo alto (muy transformado), bajo (baja) y alto (crítico, conservación baja y presiones fuertes) respectivamente para toda la cuenca.

Tabla 57. Calificación del conflicto por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos

CALIFICACIÓN DEL INDICADOR DE VEGETACIÓN REMANENTE	CALIFICACIÓN DE LA TASA DE CAMBIO DE LA COBERTURA	CALIFICACIÓN DE ÍNDICE DE FRAGMENTACIÓN	ÍNDICE DE AMBIENTE CRÍTICO	DEFINICIÓN DEL GRADO DE CONFLICTO
Muy transformado	Alta	Fuerte	Crítico	Alto

En primer lugar, encontramos la zona de la Ladera y muy especialmente la franja conocida como Corona de los Cerros, la cual marca límites con la zona rural, en esta zona se vienen desarrollando procesos de urbanización limitados gracias a la ley ambiental, pues su desarrollo implicaría la pérdida de ecosistemas de bosque seco en las cuencas media de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.

En segundo lugar, está la zona de tierras bajas e inundables de Navarro, hacia donde se planea ejecutar proyectos de construcción, los cuales han sido limitados por la ley ambiental, debido a la situación de riesgo y amenaza alta en caso de movimientos telúricos. Además de la presencia del basurero de Navarro.

Estas dos últimas zonas, aunque han sido limitadas para la construcción legal, están siendo invadidas para la construcción ilegal, afectando los ecosistemas allí presentes.

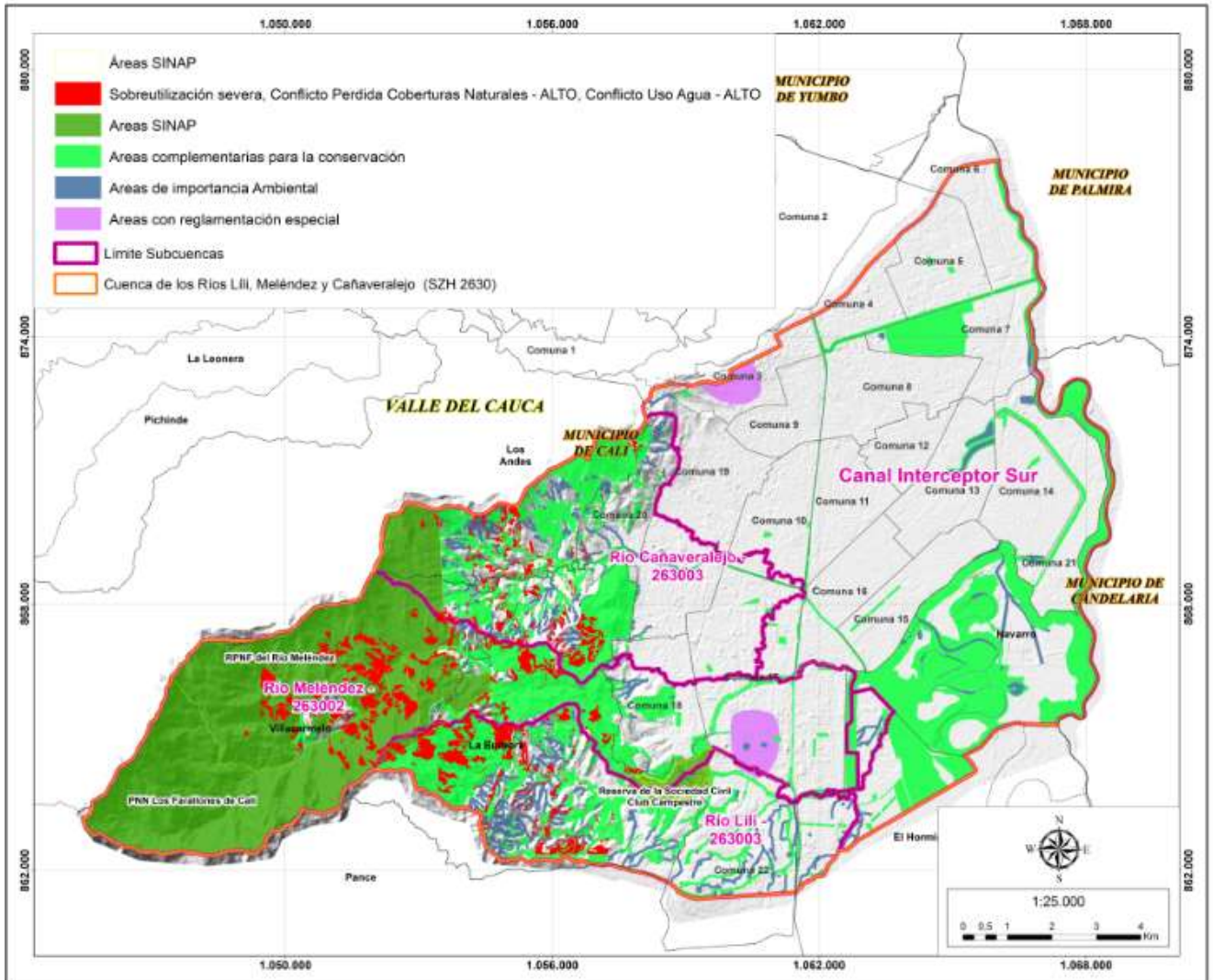
Por último, en la cuenca de los ríos Lili, Pance y Jamundí, específicamente en la zona conocida como corredor Cali Jamundí, se proyecta como terreno propicio para que la industria de la construcción desarrolle allí sus proyectos para la clase media-alta. No obstante, este desarrollo urbanístico pone en riesgo los frágiles ecosistemas de bosques, canales y humedales que forman estos tres ríos.

3.5.3.4 Análisis y evaluación de conflictos

El análisis y evaluación de conflictos corresponde a la suma de los conflictos por uso de los recursos naturales, donde se intersectan las áreas identificadas con conflictos por el uso del recurso suelo, uso del recurso hídrico y por pérdida de cobertura de ecosistemas estratégicos, a partir del cual se establecerán las áreas que requieren de la implementación de medidas de manejo y acciones que conlleven al establecimiento de su función natural en un marco de desarrollo sostenible (GUÍA POMCAS, 2014).

En la Figura 89 se puede observar la ubicación espacial de la categoría de Conflictos por el uso y manejo de recursos naturales TIPO 1, respecto a las áreas y ecosistemas estratégicos de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo; identificando mayor presencia del conflicto en los corregimientos de La Buitrera y Villacarmelo, así como el límite urbano-rural y zonas de ladera.

Figura 89. Conflictos por el uso y manejo de recursos naturales TIPO 1 respecto de las áreas y ecosistemas estratégicos de la cuenca



En la Tabla 58 se presenta la distribución de las áreas en Conflicto por el uso y manejo de recursos naturales TIPO 2.

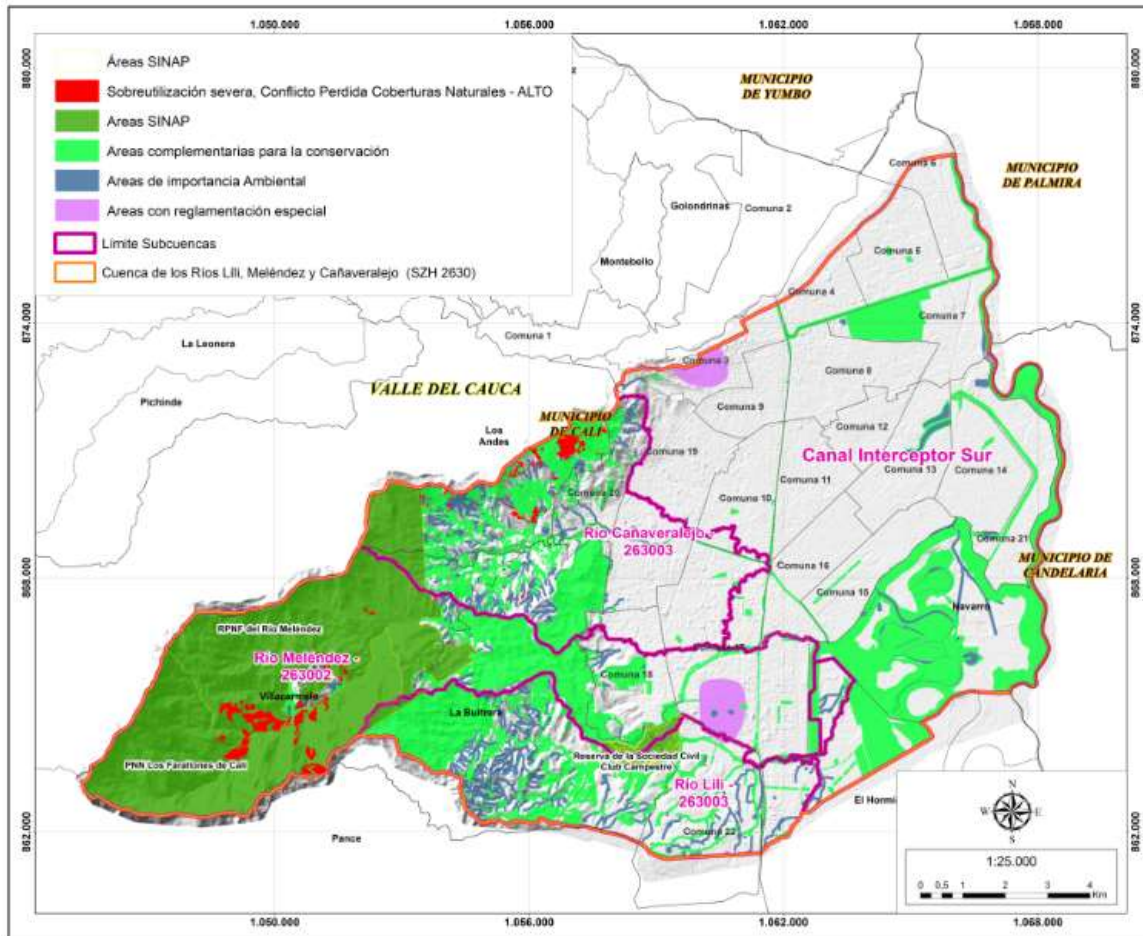
Tabla 58. Distribución de áreas en conflicto por el uso y manejo de recursos naturales TIPO 2

DESCRIPCIÓN	ÁREA CONFLICTO	
	Ha	%
PNN Farallones	6,57	0,46
RFPN del río Meléndez	24,07	1,69
Suelos de Protección - POT	661,94	46,57
Áreas forestales de protección del recurso hídrico	42,10	2,96
Humedales	39,67	2,79
Áreas agrícolas	0,45	0,03
Áreas Agrosilvopastoriles	646,44	45,48
Zona Urbana	0,00	0,00

TOTAL	1421,24	100,00
-------	---------	--------

En la Figura 90 se puede observar la ubicación espacial de la categoría de Conflictos por el uso y manejo de recursos naturales TIPO 3, respecto a las áreas y ecosistemas estratégicos de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralajo.

Figura 90. Conflictos por el uso y manejo de recursos naturales TIPO 3 respecto de las áreas y ecosistemas estratégicos de la cuenca

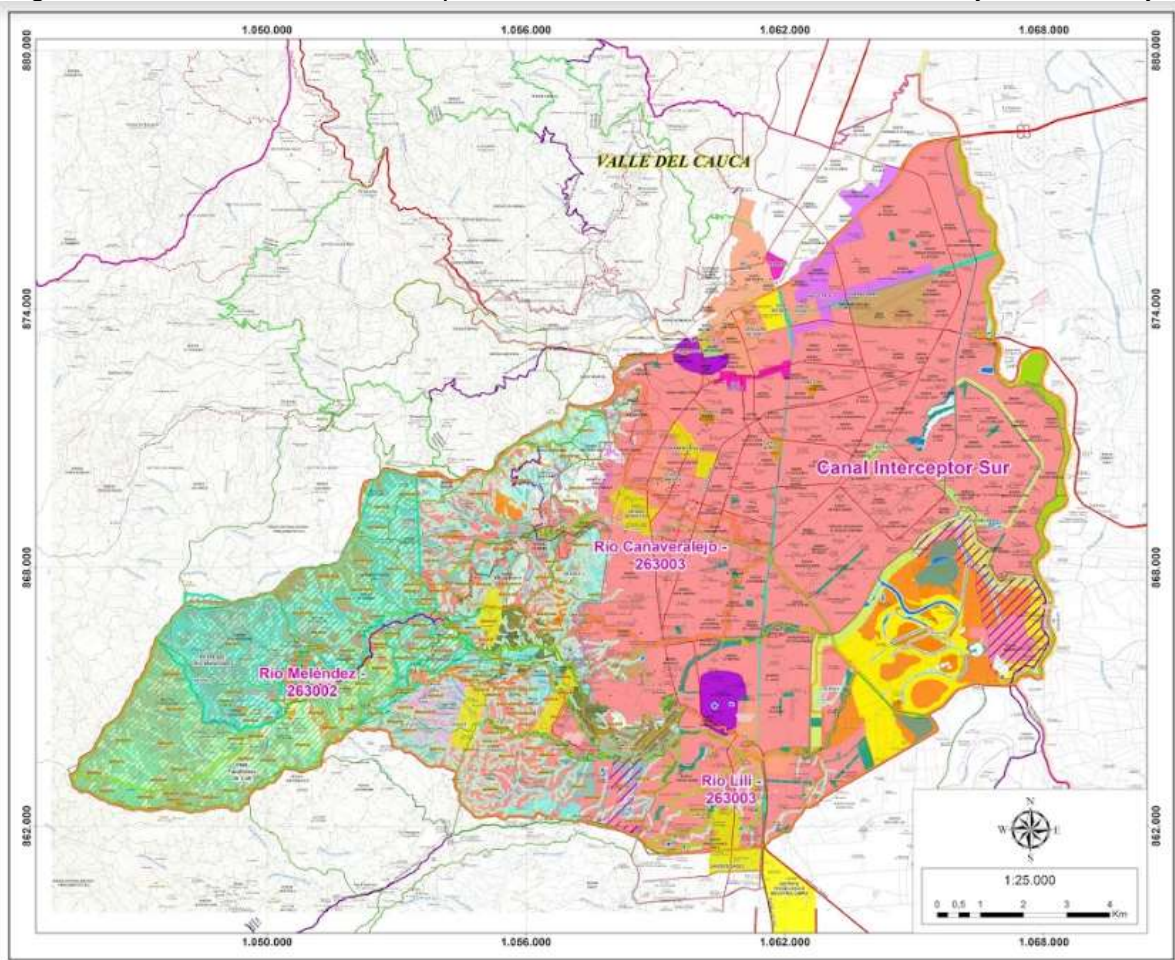


3.5.3.5 Análisis de territorios funcionales

En el marco de la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS, el Anexo A, muestra el análisis de los territorios funcionales como la relación existente entre los componentes de oferta y demanda, explican cómo las dinámicas de los diferentes subsistemas que componen la cuenca serían en el futuro si se mantienen las tendencias actuales. Esto permite visualizar los cambios que sería necesario implementar, de manera que las interacciones de estos en el tiempo respondan a una funcionalidad que no va en contravía del desarrollo sostenible de la cuenca.

En la Figura 91 se presenta el mapa correspondiente al Análisis de Territorios Funcionales para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaverelejo.

Figura 91. Territorios funcionales para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaverelejo



LEYENDA TEMÁTICA

Áreas de interés para la conservación y preservación de los recursos naturales renovables

- Reserva Forestal Protectora Nacional del Río Meléndez
- Parque Natural Nacional Los Farallones de Cali
- Reserva Natural de la Sociedad Civil "Club Campestre"
- Humedales
- Amenaza Muy Alta (No mitigable)
- Amenaza no mitigable por inundación pluvial
- Bosques y Guadua
- Cinturón ecológico
- Corredor ambiental
- Corredor verde
- Eco-parque
- Parques y Zonas Verdes Mayores a 1 Ha
- Reserva Municipal de Uso Sostenible del Río Meléndez
- Reserva Natural Urbana El Refugio
- Riesgo Alto (No mitigable) por Movimientos en Masa
- Suelos de protección agrícola
- Suelos forestales de protección
- Suelos forestales de recuperación
- Zona con función amortiguadora
- Áreas de protección de carácter pública o privada
- Áreas forestales de protección del recurso hídrico

Áreas para la preservación y conservación por los servicios sociales

- Captaciones
- Microcuenca abastecedora
- Servicios Públicos

Áreas críticas para el manejo del recurso hídrico

- Áreas críticas para el manejo del recurso hídrico

Áreas de interés por la prestación de servicios institucionales y confluencia de población

- Corregimientos
- Comunas
- Límite departamental
- Límite municipal
- Límite veredal
- Centro poblado
- Cabecera municipal
- Territorio Colectivo de Comunidades Negras
- Suelo suburbano

Áreas por amenazas naturales

- Amenaza Alta por Movimientos en masa e Inundaciones

Áreas para el desarrollo de actividades económicas

Ruta de Movilización

- Conectores
- Conexión Interveredal Rural
- Conexión regional
- Conexión Rural

Centralidades

- ASOCIADAS A GRANDES EQUIPAMIENTOS
- CON USOS ASOCIADOS A LA VIVIENDA
- DE ABASTECIMIENTO
- DE SERVICIOS AL AUTOMÓVIL
- DE SERVICIOS INDUSTRIALES
- EMPRESARIALES
- INDUSTRIALES

Otras actividades

- Actividades Mineras
- Actividades agrícolas

Áreas que prestan servicios culturales

- Zona Arqueológica

3.6 SÍNTESIS AMBIENTAL

De acuerdo con la guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS, en la síntesis ambiental se deben identificar y analizar los principales problemas y conflictos por el uso y manejo de los recursos naturales, la determinación de áreas críticas y la consolidación de la línea base de indicadores del diagnóstico. A partir del análisis situacional, en el cual se identificaron y analizaron las potencialidades, las limitantes, los conflictos ambientales a través del análisis de indicadores e índices y los principales aspectos funcionales, se estructura la síntesis ambiental sobre la cual se fundamenta el análisis integral de la situación actual de la cuenca de acuerdo a los resultados de la caracterización de los componentes biofísico, socioeconómico, administrativo y de gestión del riesgo.

3.6.1 PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS

La Guía indica que el análisis integral de la situación actual de la cuenca, deberá permitir identificar, espacializar y priorizar los principales problemas que afectan la disponibilidad y la calidad de los recursos naturales renovables en la cuenca (causas, efectos y soluciones), así como los asuntos y las variables claves que alimentarán los análisis prospectivos y de zonificación que se desarrollarán en la siguiente fase de la formulación del POMCA.

De esta manera, en la siguiente Tabla 59, se hace la calificación de los principales problemas y conflictos encontrados.

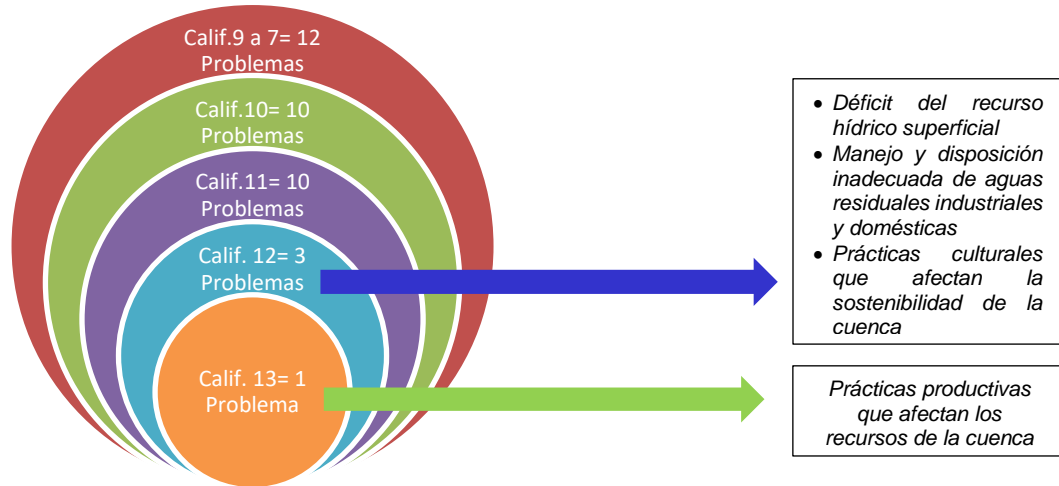
Tabla 59. Priorización de problemas y conflictos

PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS			Urgencia	Alcance	Gravedad	Tendencia o evolución	Impacto sobre otros problemas y conflictos	Oportunidad	Disponibilidad de recursos	Puntaje total
COMPONENTE BIOFÍSICO	HIDROGEOLOGÍA	Baja oferta hídrica subterránea	2	2	2	1	2	2	0	11
		Vulnerabilidad del recurso hídrico subterráneo	2	2	2	1	2	2	0	11
		Zonas de recarga casi inexistentes dentro de la cuenca	1	2	1	2	0	1	1	8
	HIDROLOGÍA - CALIDAD DEL AGUA	Déficit del recurso hídrico superficial	2	2	2	1	2	2	1	12
		Manejo y disposición inadecuada de aguas residuales industriales y domésticas	2	2	2	1	2	2	1	12
		Manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos	2	1	2	1	2	2	1	11
		Conexiones erradas en el sistema de alcantarillado pluvial municipal	2	2	1	1	2	1	1	10
		Falta o deficiencia de la infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales domésticas e industriales	2	1	1	0	2	2	1	9
		Falta de aplicación de mecanismos sancionatorios para prevenir y evitar vertimientos incontrolados	2	1	1	0	1	1	1	7
	RESIDUOS SÓLIDOS	Manejo y sellado del Relleno Sanitario de Navarro y tratamiento de lixiviados	2	1	1	1	1	1	1	8
	CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA	Pendientes Fuertes	1	2	2	1	2	0	2	10
		Suelos superficiales y muy superficiales	1	2	1	1	1	2	2	10
		Suelos con fertilidad Muy Baja	1	1	1	2	1	2	1	9
		Suelos con limitaciones por nivel freático	2	1	1	1	1	1	1	8
		Suelos con limitaciones por erosión moderada	2	1	1	1	1	1	1	8
		Sobreutilización severa y subutilización severa del suelo	2	2	2	1	1	0	1	9
	COBERTURAS NATURALES	Pérdida de cobertura en Ecosistemas estratégicos	2	1	2	1	2	1	2	11
		Coberturas transformadas	2	2	2	1	1	1	1	10
Conservación de áreas reserva forestal		2	2	2	1	1	1	1	10	

PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS			Urgencia	Alcance	Gravedad	Tendencia o evolución	Impacto sobre otros problemas y conflictos	Oportunidad	Disponibilidad de recursos	Puntaje total
		Capacidad de resiliencia de las coberturas para soportar amenazas antrópicas o naturales	2	2	2	1	1	1	1	10
		Procesos de fragmentación de ecosistemas avanzados	2	2	2	1	1	1	1	10
		Presión sobre la fauna y flora silvestre	2	2	2	1	1	1	1	10
COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	SOCIOECONÓMICO	Prácticas productivas que afectan los recursos de la cuenca	2	2	2	2	2	2	1	13
		Presión demográfica sobre la cuenca	2	2	2	2	2	1	0	11
		Crecimiento de asentamientos incompletos	2	2	2	1	1	1	1	10
		Conflictos de ocupación y usos del suelo	2	2	2	1	1	1	1	10
		Problemáticas relacionadas con los servicios públicos	1	1	1	2	2	0	0	7
		Prácticas culturales que afectan la sostenibilidad de la cuenca	2	2	2	2	2	2	0	12
	CULTURAL	Deterioro de los espacios públicos de valor ambiental y paisajístico	2	2	2	2	2	1	0	11
		Invisibilización de la diversidad cultural y las comunidades étnicas	2	1	2	1	2	0	1	9
		Baja participación ciudadana	2	2	2	0	2	2	1	11
	RIESGOS	RIESGO	Amenaza por inundaciones	2	2	2	0	2	2	1
Amenaza por remoción en masa			2	2	2	0	2	2	1	11
Variabilidad Climática y Cambio Climático			1	1	1	2	2	0	0	7
Vulnerabilidad en la cuenca			1	1	1	2	2	0	0	7
Riesgos puntuales que deben ser objeto de análisis con mayor detalle			2	2	2	1	1	2	1	11

De acuerdo con los resultados de la priorización y como se puede observar en la Figura 92, un problema alcanzó la mayor calificación con trece (13) puntos y corresponde a las Prácticas productivas que afectan los recursos de la cuenca; tres problemas siguen en importancia con doce (12) puntos de calificación y corresponden a: Déficit del recurso hídrico superficial; Manejo y disposición inadecuada de aguas residuales industriales y domésticas; y Prácticas culturales que afectan la sostenibilidad de la cuenca.

Figura 92. Problemas priorizados en la cuenca



Como se puede observar los problemas que obtuvieron la mayor calificación están asociados a las prácticas de la población que ocupa el territorio y a su vez a la afectación y presión sobre el recurso hídrico. No obstante, también se evidencia que en los siguientes niveles de importancia, es decir con calificación 11 y 10 se encuentran 20 problemas o conflictos que por su puntaje total, en más de uno de los criterios de priorización obtuvo la mayor calificación, por lo cual pueden ser problemas que por su urgencia es imprescindible actuar ahora, o que por su alcance afectan a muchas personas, o que tienden a empeorar, etc. De acuerdo con lo anterior para la determinación de áreas críticas y para la síntesis diagnóstica integral donde se definen las Problemáticas Generales que afectan a la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, se consideran los 36 problemas identificados ya que a su vez constituyen la Síntesis de aspectos negativos identificados en la cuenca.

3.6.2 DETERMINACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS

La criticidad de las áreas se definió a través de la superposición de las áreas anteriormente citadas de tal manera que la presencia de un tipo de área crítica fue catalogada como baja, dos como media, tres como alta y más de tres como muy alta. En la Figura 93 y Tabla 60 a continuación se puede observar la distribución de dichas áreas en la cuenca.

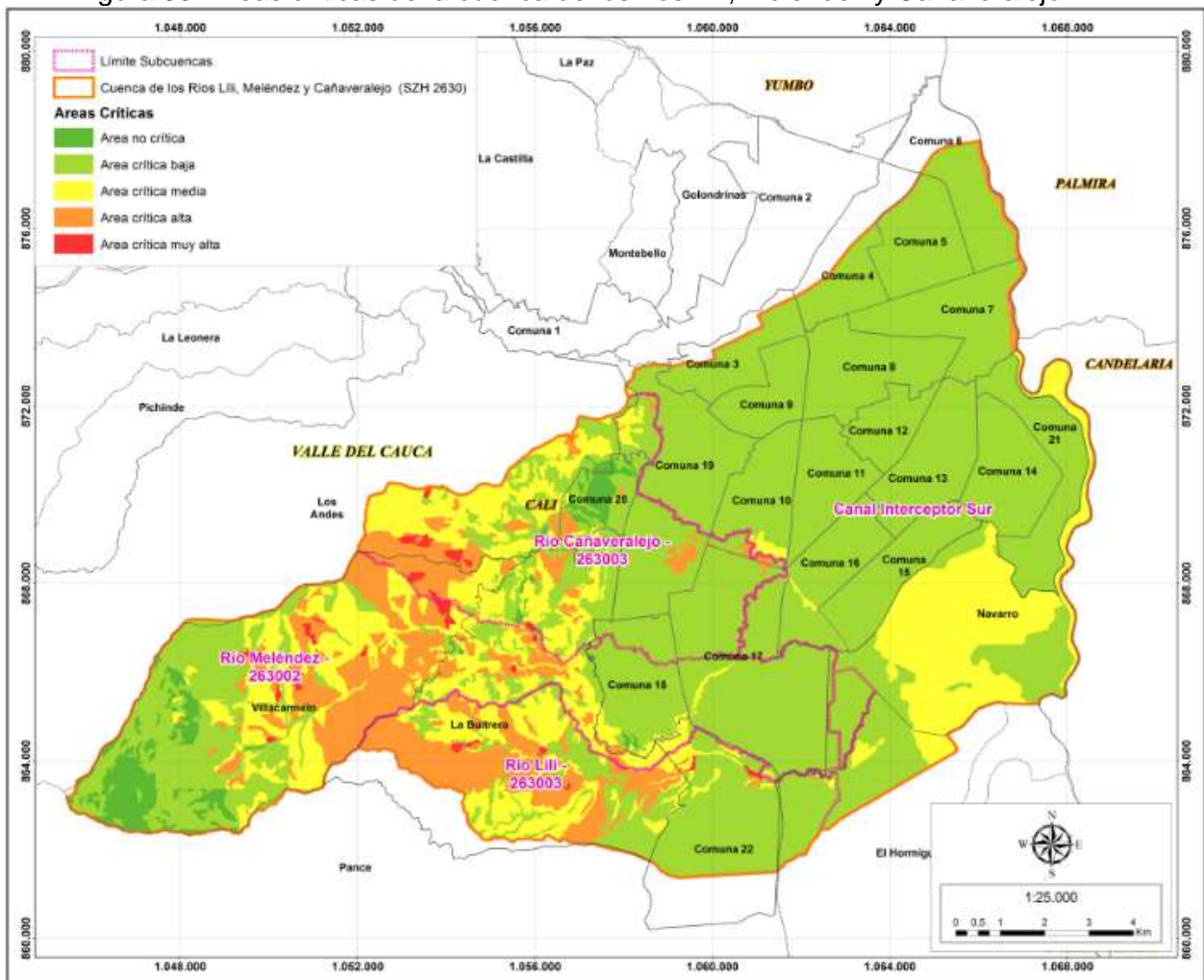
Tabla 60. Áreas críticas en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo

COLOR	ÁREAS CRÍTICAS	Área (ha)	Área (%)
	Área no crítica	450,57	2,36
	Área crítica baja	12598,69	56,53
	Área crítica media	3898,95	26,88

	Área crítica alta	2042,69	13,68
	Área crítica muy alta	96,91	0,55
TOTAL ÁREA (Ha)		19087,8	100,00

Como se puede observar en la tabla anterior, apenas el 2,36% de la cuenca se puede clasificar como áreas no críticas, ya que no confluyen en ellas ninguna de las características consideradas como determinantes de áreas críticas. Estas áreas se localizan en el Corregimiento de Villacarmelo específicamente al interior del PNN Farallones de Cali (cuenca del río Meléndez) y al norte de la Comuna 20 en territorio de la cuenca del río Cañaveralejo. Predominan las confluencias de uno y dos problemas o conflictos, encontrándose cerca de un 83,42% del área de la cuenca en esta condición. Las áreas críticas calcificadas como muy altas, es decir donde se identifican más de tres tipos de determinantes suman 96,9 ha de la cuenca y las altas 2042,7 ha, cubriendo en total el 14,22% de la cuenca.

Figura 93. Áreas críticas de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo



3.6.3 SÍNTESIS DIAGNÓSTICA INTEGRAL DE LA CUENCA

3.6.3.1 Consolidación línea base indicadores

A continuación, se presentan la consolidación de la línea base de indicadores del diagnóstico, producto de la caracterización de la cuenca, su estado situacional y los análisis de la síntesis ambiental.

Índice de aridez (IA)

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO						
TEMÁTICA: HIDROLOGÍA						
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN					
Nombre y Sigla	Índice de Aridez (IA)					
		ÍNDICE DE ARIDEZ	RANGO	SÍMBOLO	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
		Altos excedentes de agua	(< 0.15)		2998,38	15,71
		Excedentes de agua	(0.15 – 0.19)		1166,39	6,11
		Moderado y excedente de agua	(0.20 – 0.29)		4089,04	21,42
		Moderado	(0.30 - 0.39)		7366,79	38,59
		Moderado y deficitario de agua	(0.40 - 0.49)		3467,21	18,16
	TOTAL ÁREA (Ha)				19087,81	100
Resultados	<p>Como se puede observar cerca del 40% del área de la cuenca se caracteriza por pertenecer a la categoría de índice de aridez correspondiente a Moderado y sólo en alrededor del 20% de la superficie de la cuenca se identifican excedentes de agua.</p> <p>La zona urbana de la cuenca se clasifica entre moderado y, moderado y deficitario, la zona media como con excedentes de agua a moderado y excedentes de agua, mientras que la zona alta se muestra como de altos excedentes de agua.</p>					
Observaciones	Metodología sugerida Estudio Nacional del Agua - ENA (IDEAM, 2010).					

Índice de uso de agua superficial (IUA)

TEMÁTICA: HIDROLOGÍA	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Índice de Uso de Agua Superficial (IUA)
Resultados	<p>La Oferta Hídrica Superficial Regional Disponible, se obtiene de restar el caudal ambiental al valor de la Oferta Hídrica Total Superficial. Esta oferta hídrica total se calcula a partir de la serie de caudales medios generada con el modelo de tanques, construyendo a partir de esa serie la curva de duración caudal. Teniendo en cuenta que se va a calcular el Índice de Uso del Agua para un año medio, se toma como Oferta Hídrica Total Superficial el caudal medio expresado en m³/s.</p>
	<p>El caudal ambiental según ENA 2010 se obtiene del análisis del IRH (Índice de Regulación Hídrica), en donde se toma como caudal ambiental el valor del Q75 de la curva de duración caudal si el IRH es inferior a 0.7. En el caso en el que el IRH es mayor a 0.7 se toma el valor característico del Q85 de la curva de duración.</p>
	<p>El cálculo se realiza principalmente para las cuencas abastecedoras identificadas con concesiones otorgadas por la Corporación Ambiental. De igual manera se realiza el análisis para las cuencas que abastecen acueductos rurales y las zonas identificadas como cuenca alta y media de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.</p>
	<p>Para el caso del IUA para año hidrológicamente seco se implementa la metodología del factor de reducción del 25% establecido por min Ambiente, a manera de comparar el impacto que trae consigo la reducción de caudales en la cuenca.</p>

TEMÁTICA: HIDROLOGÍA					
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN				
Nombre y Sigla	Índice de Uso de Agua Superficial (IUA)				
	Fuente hídrica	IUA Año Medio	Categoría	IUA Año Seco (Metodología Factor de reducción del 25%)	Categoría
	Río Cañaverealejo - El Jardín	11.587	Moderado	40.523442	Alto
	Río Meléndez _ Calle 5	44.675	Alto	263.44535	Muy Alto
	Río Lili _ Paso _ Ancho	107.064	Muy Alto	390.68331	Muy Alto
	Bocatoma La Buitrera - Río Meléndez	0.673	Muy Bajo	3.7890675	Bajo
	Bocatoma La Reforma - Río Meléndez	35.704	Alto	279.53612	Muy Alto
	Bocatoma La Buitrera - Río Lili	65.134	Muy Alto	390.44703	Muy Alto
	Bocatoma Andes Bajo - Cañaverealejo	6.652	Bajo	103.66214	Muy Alto
	Quebrada Santa Isabel	0.708	Muy Bajo	11.487624	Moderado
	Quebrada Aguarruz	0.493	Muy Bajo	2.7415924	Bajo
	Quebrada Cañas Gordas	1.267	Bajo	20.00662	Alto
	Quebrada Charco Azul	65.461	Muy Alto	305.67684	Muy Alto
	Quebrada Comunal	0.127	Muy Bajo	0.4981144	Muy Bajo
	Quebrada del Contingente	2.768	Bajo	15.983669	Moderado
	Quebrada del Indio	0.176	Muy Bajo	0.9995446	Muy Bajo
	Quebrada Dos Quebradas	1.547	Bajo	5.2632406	Bajo
	Quebrada El Burro	1.56	Bajo	8.4074512	Bajo
	Quebrada El Cabuyo	32.346	Alto	237.70238	Muy Alto
	Quebrada El Carmen	41.699	Alto	3903.3986	Muy Alto
	Quebrada El Cascarillal	26.617	Alto	227.96094	Muy Alto
	Quebrada El Cascarillo	4.602	Bajo	39.656873	Alto
	Quebrada El Encuentro	0.645	Muy Bajo	5.3973991	Bajo
	Quebrada El Miedo	0.662	Muy Bajo	5.7267845	Bajo
	Quebrada El Minuto	20.906	Alto	151.67635	Muy Alto
	Quebrada El Mono o Los monos	0.178	Muy Bajo	0.9506212	Muy Bajo
	Quebrada El Moral	3.19	Bajo	24.938582	Alto
	Quebrada El Ocho	2.347	Bajo	12.809459	Moderado
	Quebrada El Oro	1.709	Bajo	9.460867	Bajo
	Quebrada El Palmar	101.609	Muy Alto	664.71376	Muy Alto
	Quebrada El Pinar	1.494	Bajo	24.313477	Alto
	Quebrada El Pomo	2.157	Bajo	10.327373	Moderado
	Quebrada El Venteo	18.475	Moderado	105.80888	Muy Alto
	Quebrada Filadelfia	6.47	Bajo	105.43147	Muy Alto
	Quebrada Herradura	1.62	Bajo	10.377837	Moderado
	Quebrada Hoyo Frio	5.304	Bajo	23.342477	Alto
	Quebrada Hueco Negro	0.13	Muy Bajo	0.5067935	Muy Bajo
	Quebrada Indumi	0	Muy Bajo	0	Muy Bajo
	Quebrada SN La Buitrera	10.095	Moderado	47.690994	Alto
	Quebrada La Carolina	14.563	Moderado	243.27383	Muy Alto
	Quebrada La Sirena	2.566	Bajo	47.915449	Alto
	Quebrada La Choclona	6.992	Bajo	42.905763	Alto
	Quebrada La Chorrera	19.151	Moderado	144.39794	Muy Alto
	Quebrada La Cristalina 1 - Meléndez	88.642	Muy Alto	655.15369	Muy Alto

TEMÁTICA: HIDROLOGÍA					
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN				
Nombre y Sigla	Índice de Uso de Agua Superficial (IUA)				
	Quebrada La Luisa - Meléndez	6.858	Bajo	60.128461	Muy Alto
	Quebrada La Luisa - Cañaveralejo	0.547	Muy Bajo	31.169284	Alto
	Quebrada La Milagrosa	8.463	Bajo	57.22914	Muy Alto
	Quebrada La Palmera	0.769	Muy Bajo	14.077573	Moderado
	Quebrada La Pila	47.95	Alto	356.75858	Muy Alto
	Quebrada La Regina	2.397	Bajo	13.210254	Moderado
	Quebrada La Rochela	9.818	Bajo	71.429026	Muy Alto
	Quebrada Las Brisas	66.254	Muy Alto	376.96363	Muy Alto
	Quebrada Las Iglesias	0.134	Muy Bajo	0.5373466	Muy Bajo
	Quebrada Las Minas	0.123	Muy Bajo	0.4830007	Muy Bajo
	Quebrada Las Pilas	1.989	Bajo	38.699409	Alto
	Quebrada Los Mangos	2.153	Bajo	13.059678	Moderado
	Quebrada los Pomos	2.261	Bajo	13.257588	Moderado
	Quebrada Matecaña	0.616	Muy Bajo	4.4922714	Bajo
	Quebrada Mateguadua	5.384	Bajo	28.777808	Alto
	Quebrada Nacedero	1.584	Bajo	11.681976	Moderado
	Quebrada Patio Bonito	15.781	Moderado	97.266376	Muy Alto
	Quebrada Providencia	0.16	Muy Bajo	0.641083	Muy Bajo
	Quebrada Rosana	1.164	Bajo	10.292488	Moderado
	Quebrada Sachacoco	1.679	Bajo	10.841357	Moderado
	Quebrada San Agustín	2.444	Bajo	43.332907	Alto
	Quebrada SN	32.731	Alto	217.97509	Muy Alto
	Quebrada SN4279	2.128	Bajo	8.9606391	Bajo
	Quebrada SN4335	1.883	Bajo	14.385127	Moderado
	Quebrada SN4591	1.793	Bajo	13.568981	Moderado
	Quebrada SN4592	1.72	Bajo	12.891687	Moderado
	Quebrada SN4629	2.326	Bajo	18.085176	Moderado
	Quebrada SN4636	1.695	Bajo	12.679832	Moderado
	Quebrada SN5043	38.357	Alto	276.15148	Muy Alto
	Quebrada Soledad	0.126	Muy Bajo	0.4864621	Muy Bajo
	Quebrada Tres erres	2.112	Bajo	8.84943	Bajo
	Quebrada Vaguada Oriental	0	Muy Bajo	0	Muy Bajo
	Quebrada Mónico	0.944	Muy Bajo	5.4201629	Bajo
	Quebrada La Olga	23.235	Alto	168.51395	Muy Alto
Observaciones	El índice se calcula únicamente para fuentes de agua superficial tales como ríos y quebradas. No incluye en la oferta la disponibilidad de aguas subterráneas o de cuerpos de agua tales como lagunas, ciénagas o lagos. El cálculo del índice para algunas áreas está limitado por la disponibilidad de la información necesaria para su cálculo, por lo tanto se hacen aproximaciones con factores de consumo de zonas semejantes, lo cual dificulta la estimación de la demanda potencial de agua.				

Índice de retención y regulación hídrica (IRH)

TEMÁTICA: HIDROLOGÍA			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
Nombre y Sigla	Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH)		
Resultados	En general en la cuenca predomina un Índice de regulación hídrica muy bajo y bajo, lo que implica que la capacidad de retención del agua en la cuenca es baja.		
	Fuente hídrica	IRH	Categoría
	Río Cañaveralejo - El Jardín	0.531	Baja
	Río Meléndez - Calle 5	0.510	Baja



TEMÁTICA: HIDROLOGÍA			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
Nombre y Sigla	Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH)		
	Rio Lili_Paso_Ancho	0.360	Muy Baja
	Bocatoma La Buitrera - Rio Meléndez	0.539	Baja
	Bocatoma La Reforma - Rio Meléndez	0.488	Muy Baja
	Bocatoma La Buitrera - Rio Lili	0.506	Baja
	Bocatoma Andes Bajo - Cañaveralejo	0.485	Muy Baja
	Quebrada Santa Isabel	0.488	Muy Baja
	Quebrada Aguarruz	0.541	Baja
	Quebrada Cañas Gordas	0.504	Baja
	Quebrada Charco Azul	0.543	Baja
	Quebrada Comunal	0.557	Baja
	Quebrada del Contingente	0.545	Baja
	Quebrada del Indio	0.542	Baja
	Quebrada Dos Quebradas	0.569	Baja
	Quebrada El Burro	0.504	Baja
	Quebrada El Cabuyo	0.509	Baja
	Quebrada El Carmen	0.486	Muy Baja
	Quebrada El Cascarillal	0.483	Muy Baja
	Quebrada El Cascarillo	0.482	Muy Baja
	Quebrada El Encuentro	0.485	Muy Baja
	Quebrada El Miedo	0.482	Muy Baja
	Quebrada El Minuto	0.509	Baja
	Quebrada El Mono o Los monos	0.536	Baja
	Quebrada El Moral	0.510	Baja
	Quebrada El Ocho	0.487	Muy Baja
	Quebrada El Oro	0.538	Baja
	Quebrada El Palmar	0.506	Baja
	Quebrada El Pinar	0.480	Muy Baja
	Quebrada El Pomo	0.544	Baja
	Quebrada El Venteo	0.493	Muy Baja
	Quebrada Filadelfia	0.487	Muy Baja
	Quebrada Herradura	0.505	Baja
	Quebrada Hoyo Frio	0.542	Baja
	Quebrada Hueco Negro	0.556	Baja
	Quebrada Indumi	0.508	Baja
	Quebrada SN La Buitrera	0.542	Baja
	Quebrada La Carolina	0.486	Muy Baja
	Quebrada La Sirena	0.491	Muy Baja
	Quebrada La Choclona	0.547	Baja
	Quebrada La Chorrera	0.510	Baja
	Quebrada La Cristalina 1 - Meléndez	0.509	Baja
	Quebrada La Luisa - Meléndez	0.481	Muy Baja
	Quebrada La Luisa - Cañaveralejo	0.487	Muy Baja
	Quebrada La Milagrosa	0.507	Baja
	Quebrada La Palmera	0.491	Muy Baja
	Quebrada La Pila	0.509	Baja
	Quebrada La Regina	0.489	Muy Baja
	Quebrada La Rochela	0.509	Baja
	Quebrada Las Brisas	0.521	Baja
	Quebrada Las Iglesias	0.548	Baja
	Quebrada Las Minas	0.556	Baja
	Quebrada Las Pilas	0.497	Muy Baja
	Quebrada Los Mangos	0.481	Muy Baja
	Quebrada los Pomos	0.497	Muy Baja
	Quebrada Matecaña	0.509	Baja
	Quebrada Mateguadua	0.536	Baja
	Quebrada Nacedero	0.509	Baja
	Quebrada Patio Bonito	0.508	Baja
	Quebrada Providencia	0.548	Baja
	Quebrada Rosana	0.480	Muy Baja
	Quebrada Sachacoco	0.506	Baja

TEMÁTICA: HIDROLOGÍA			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
Nombre y Sigla	Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH)		
	Quebrada San Agustín	0.487	Muy Baja
	Quebrada SN	0.507	Baja
	Quebrada SN4279	0.548	Baja
	Quebrada SN4335	0.509	Baja
	Quebrada SN4591	0.509	Baja
	Quebrada SN4592	0.510	Baja
	Quebrada SN4629	0.509	Baja
	Quebrada SN4636	0.510	Baja
	Quebrada SN5043	0.510	Baja
	Quebrada Soledad	0.557	Baja
	Quebrada Tres erres	0.548	Baja
	Quebrada Vaguada Oriental	0.506	Baja
	Quebrada _ Mónaco	0.553	Baja
	Quebrada La Olga	0.510	Baja
Observaciones	La limitación principal para obtener este indicador es la carencia de estaciones hidrológicas y densidad de la red de monitoreo en las unidades hidrográficas representativas en la regiones. Metodología sugerida Estudio Nacional del Agua - ENA (IDEAM, 2010).		

Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH)

TEMÁTICA: HIDROLOGÍA					
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN				
Nombre y Sigla	Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH)				
Resultados	El mayor porcentaje de las cuencas tienen una vulnerabilidad al desabastecimiento media, pero preocupa el caso de las bocatomas La reforma en el río Meléndez y la Buitrera en el río Lili donde el IVH es Alto, al igual que en los cierras de las cuencas en donde están ubicadas las estaciones hidrométricas que son los puntos de llegada a la zona urbana.				
		Fuente hídrica	IRH	IUA Año Medio	IVH
		Río Cañaveralejo - El Jardín	Baja	Moderado	Alta
		Río Meléndez _ Calle 5	Baja	Alto	Alta
		Río Lili_Paso_Ancho	Muy Baja	Muy Alto	Muy Alta
		Bocatoma La Buitrera - Río Meléndez	Baja	Muy Bajo	Media
		Bocatoma La Reforma - Río Meléndez	Muy Baja	Alto	Muy Alta
		Bocatoma La Buitrera - Río Lili	Baja	Muy Alto	Alta
		Bocatoma Andes Bajo - Cañaveralejo	Muy Baja	Bajo	Media
		Quebrada Santa Isabel	Muy Baja	Muy Bajo	Media
		Quebrada Aguarruz	Baja	Muy Bajo	Media
		Quebrada Cañas Gordas	Baja	Bajo	Media
		Quebrada Charco Azul	Baja	Muy Alto	Alta
		Quebrada Comunal	Baja	Muy Bajo	Media
		Quebrada del Contingente	Baja	Bajo	Media
		Quebrada del Indio	Baja	Muy Bajo	Media
		Quebrada Dos Quebradas	Baja	Bajo	Media
		Quebrada El Burro	Baja	Bajo	Media
		Quebrada El Cabuyo	Baja	Alto	Alta
		Quebrada El Carmen	Muy Baja	Alto	Muy Alta
		Quebrada El Cascarillal	Muy Baja	Alto	Muy Alta
		Quebrada El Cascarillo	Muy Baja	Bajo	Media
		Quebrada El Encuentro	Muy Baja	Muy Bajo	Media
		Quebrada El Miedo	Muy Baja	Muy Bajo	Media
		Quebrada El Minuto	Baja	Alto	Alta
		Quebrada El Mono o Los monos	Baja	Muy Bajo	Media
	Quebrada El Moral	Baja	Bajo	Media	
	Quebrada El Ocho	Muy Baja	Bajo	Media	
	Quebrada El Oro	Baja	Bajo	Media	
	Quebrada El Palmar	Baja	Muy Alto	Alta	

TEMÁTICA: HIDROLOGÍA				
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN			
	Quebrada El Pinar	Muy Baja	Bajo	Media
	Quebrada El Pomo	Baja	Bajo	Media
	Quebrada El Venteo	Muy Baja	Moderado	Alta
	Quebrada Filadelfia	Muy Baja	Bajo	Media
	Quebrada Herradura	Baja	Bajo	Media
	Quebrada Hoyo Frio	Baja	Bajo	Media
	Quebrada Hueco Negro	Baja	Muy Bajo	Media
	Quebrada Indumi	Baja	Muy Bajo	Media
	Quebrada SN La Buitrera	Baja	Moderado	Alta
	Quebrada La Carolina	Muy Baja	Moderado	Alta
	Quebrada La Sirena	Muy Baja	Bajo	Media
	Quebrada La Choclona	Baja	Bajo	Media
	Quebrada La Chorrera	Baja	Moderado	Alta
	Quebrada La Cristalina 1 - Meléndez	Baja	Muy Alto	Alta
	Quebrada La Luisa - Meléndez	Muy Baja	Bajo	Media
	Quebrada La Luisa - Cañaveralejo	Muy Baja	Muy Bajo	Media
	Quebrada La Milagrosa	Baja	Bajo	Media
	Quebrada La Palmera	Muy Baja	Muy Bajo	Media
	Quebrada La Pila	Baja	Alto	Alta
	Quebrada La Regina	Muy Baja	Bajo	Media
	Quebrada La Rochela	Baja	Bajo	Media
	Quebrada Las Brisas	Baja	Muy Alto	Alta
	Quebrada Las Iglesias	Baja	Muy Bajo	Media
	Quebrada Las Minas	Baja	Muy Bajo	Media
	Quebrada Las Pilas	Muy Baja	Bajo	Media
	Quebrada Los Mangos	Muy Baja	Bajo	Media
	Quebrada los Pomos	Muy Baja	Bajo	Media
	Quebrada Matecaña	Baja	Muy Bajo	Media
	Quebrada Mateguadua	Baja	Bajo	Media
	Quebrada Nacadero	Baja	Bajo	Media
	Quebrada Patio Bonito	Baja	Moderado	Alta
	Quebrada Providencia	Baja	Muy Bajo	Media
	Quebrada Rosana	Muy Baja	Bajo	Media
	Quebrada Sachacoco	Baja	Bajo	Media
	Quebrada San Agustín	Muy Baja	Bajo	Media
	Quebrada SN	Baja	Alto	Alta
	Quebrada SN4279	Baja	Bajo	Media
	Quebrada SN4335	Baja	Bajo	Media
	Quebrada SN4591	Baja	Bajo	Media
	Quebrada SN4592	Baja	Bajo	Media
	Quebrada SN4629	Baja	Bajo	Media
	Quebrada SN4636	Baja	Bajo	Media
	Quebrada SN5043	Baja	Alto	Alta
	Quebrada Soledad	Baja	Muy Bajo	Media
	Quebrada Tres erres	Baja	Bajo	Media
	Quebrada Vaguada Oriental	Baja	Muy Bajo	Media
	Quebrada _ Mónaco	Baja	Muy Bajo	Media
	Quebrada La Olga	Baja	Alto	Alta

Índice de calidad del agua - (ICA)

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: CALIDAD DEL AGUA	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y sigla	Índice de Calidad del Agua - (ICA)
Resultados - de la Estimación del	La evaluación del ICA a partir de los datos históricos suministrados por la CVC desde el año 2005 al 2015, y los datos obtenidos en los puntos de monitoreo del Consorcio se muestran en el anexo del capítulo de calidad de agua. Para la línea base, se toma el año 2016 y se



COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO
TEMÁTICA: CALIDAD DEL AGUA

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																				
ICA e ICA DAGMA y CVC	<p>presentan en las siguientes tablas los valores de ICA para 5, 6 o 7 variables, según la información obtenida para las estimaciones para tres periodos de régimen climático, en la primera tabla se observa el año seco, en la segunda el año lluvioso y en la tercera un régimen de transición.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">VALORES ICA PERIODO SECO - AÑO 2016</th> </tr> <tr> <th>CÓDIGO</th> <th>ESTACIÓN</th> <th>RANGO ICA_7V</th> <th>RANGO ICA_6V</th> <th>RANGO ICA_5V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>LMC-01</td><td>Río Lili - Bocatoma acueducto Alto del Rosario</td><td></td><td></td><td>85%</td></tr> <tr><td>LMC-02</td><td>Río Lili - Puente entrada a Parcelación La Riberita</td><td></td><td></td><td>57%</td></tr> <tr><td>LMC-05</td><td>Río Lili - Antes desembocadura a Canal Interceptor Sur</td><td></td><td></td><td>81%</td></tr> <tr><td>LMC-06</td><td>Río Melendez - Bocatoma acueducto La Reforma</td><td></td><td>74%</td><td>86%</td></tr> <tr><td>LMC-08</td><td>Río Melendez - Puente calle 5a.</td><td></td><td></td><td>82%</td></tr> <tr><td>LMC-10</td><td>Río Meléndez - Desembocadura canal Interceptor Sur</td><td></td><td></td><td>63%</td></tr> <tr><td>LMC-11</td><td>Río Cañaveralejo - Vereda Los Andes</td><td></td><td></td><td>83%</td></tr> <tr><td>LMC-12</td><td>Río Cañaveralejo - Puente Limnógrafo CVC (entrada Sirena)</td><td></td><td></td><td>73%</td></tr> <tr><td>LMC-15</td><td>Río Cañaveralejo - Antes desembocadura a CIS - Puente calle 23 cra 50</td><td></td><td></td><td>37%</td></tr> <tr><td>LMC-16</td><td>Estaciones Navarro - CIS - Puente Peatonal Calle 25 Cra 48</td><td></td><td></td><td>42%</td></tr> <tr><td>LMC-17</td><td>Estaciones Navarro - CIS - Puente Simon Bolivar</td><td></td><td></td><td>41%</td></tr> <tr><td>LMC-18</td><td>Estaciones Navarro - CIS - Puente Las Vegas</td><td></td><td></td><td>54%</td></tr> <tr><td>LMC-19</td><td>Estaciones Navarro - CIS - Puente Basurero</td><td></td><td></td><td>63%</td></tr> <tr><td>LMC-20</td><td>Estaciones Navarro - CIS - Puente Chumbun</td><td></td><td></td><td>56%</td></tr> <tr><td>LMC-21</td><td>Estaciones Navarro - CIS - Antes desembocadura a Río Cauca</td><td></td><td></td><td>56%</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">VALORES ICA PERIODO LLUVIOSO - AÑO 2016</th> </tr> <tr> <th>CÓDIGO</th> <th>ESTACIÓN</th> <th>RANGO ICA_7V</th> <th>RANGO ICA_6V</th> <th>RANGO ICA_5V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>LMC-03</td><td>Río Lili - Calle 102 con 13A</td><td>48%</td><td>54%</td><td>63%</td></tr> <tr><td>LMC-04</td><td>Río Lili - Puente Vía Cali - Jamundí</td><td>71%</td><td>81%</td><td>85%</td></tr> <tr><td>LMC-05</td><td>Río Lili - Antes desembocadura a Canal Interceptor Sur</td><td></td><td>63%</td><td>74%</td></tr> <tr><td>LMC-07</td><td>Río Meléndez - Puente Fè y Alegria</td><td>71%</td><td>80%</td><td>90%</td></tr> <tr><td>LMC-09</td><td>Río Meléndez - Puente Carrera 80 con Calle 14</td><td>76%</td><td>87%</td><td>89%</td></tr> <tr><td>LMC-10</td><td>Río Meléndez - Desembocadura canal Interceptor Sur</td><td></td><td>66%</td><td>78%</td></tr> <tr><td>LMC-13</td><td>Río Cañaveralejo - Quebrada Guarrus antes desembocadura</td><td>50%</td><td>56%</td><td>66%</td></tr> <tr><td>LMC-14</td><td>Río Cañaveralejo - Puente Carrera 50 con Calle 9ª</td><td>61%</td><td>68%</td><td>79%</td></tr> <tr><td>LMC-15</td><td>Río Cañaveralejo - Antes desembocadura a CIS - Puente calle 23 cra 50</td><td></td><td>33%</td><td>38%</td></tr> <tr><td>LMC-16</td><td>Estaciones Navarro - CIS - Puente Peatonal Calle 25 Cra 48</td><td></td><td>37%</td><td>44%</td></tr> <tr><td>LMC-17</td><td>Estaciones Navarro - CIS - Puente Simon Bolivar</td><td></td><td>32%</td><td>37%</td></tr> <tr><td>LMC-18</td><td>Estaciones Navarro - CIS - Puente Las Vegas</td><td></td><td>29%</td><td>33%</td></tr> <tr><td>LMC-19</td><td>Estaciones Navarro - CIS - Puente Basurero</td><td></td><td>33%</td><td>38%</td></tr> <tr><td>LMC-20</td><td>Estaciones Navarro - CIS - Puente Chumbun</td><td></td><td>35%</td><td>42%</td></tr> <tr><td>LMC-21</td><td>Estaciones Navarro - CIS - Antes desembocadura a Río Cauca</td><td></td><td>37%</td><td>44%</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">VALORES ICA PERIODO DE TRANSICIÓN - AÑO 2016</th> </tr> <tr> <th>CÓDIGO</th> <th>ESTACIÓN</th> <th>RANGO ICA_7V</th> <th>RANGO ICA_6V</th> <th>RANGO ICA_5V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>LMC-01</td><td>Río Lili - Bocatoma acueducto Alto del Rosario</td><td></td><td>79%</td><td>92%</td></tr> <tr><td>LMC-02</td><td>Río Lili - Puente entrada a Parcelación La Riberita</td><td></td><td>47%</td><td>54%</td></tr> <tr><td>LMC-03</td><td>Río Lili - Calle 102 con 13A</td><td>57%</td><td>63%</td><td>74%</td></tr> <tr><td>LMC-04</td><td>Río Lili - Puente Vía Cali - Jamundí</td><td>56%</td><td>63%</td><td>73%</td></tr> <tr><td>LMC-05</td><td>Río Lili - Antes desembocadura a Canal Interceptor Sur</td><td></td><td>70%</td><td>82%</td></tr> <tr><td>LMC-06</td><td>Río Melendez - Bocatoma acueducto La Reforma</td><td>0%</td><td>84%</td><td>89%</td></tr> <tr><td>LMC-07</td><td>Río Meléndez - Puente Fè y Alegria</td><td>67%</td><td>76%</td><td>88%</td></tr> <tr><td>LMC-08</td><td>Río Melendez - Puente calle 5a.</td><td></td><td>67%</td><td>78%</td></tr> <tr><td>LMC-09</td><td>Río Meléndez - Puente Carrera 80 con Calle 14</td><td>55%</td><td>61%</td><td>71%</td></tr> <tr><td>LMC-10</td><td>Río Meléndez - Desembocadura canal Interceptor Sur</td><td></td><td>42%</td><td>49%</td></tr> <tr><td>LMC-11</td><td>Río Cañaveralejo - Vereda Los Andes</td><td></td><td>74%</td><td>86%</td></tr> <tr><td>LMC-12</td><td>Río Cañaveralejo - Puente Limnógrafo CVC (entrada Sirena)</td><td></td><td>66%</td><td>73%</td></tr> <tr><td>LMC-13</td><td>Río Cañaveralejo - Quebrada Guarrus antes desembocadura</td><td>47%</td><td>53%</td><td>58%</td></tr> <tr><td>LMC-14</td><td>Río Cañaveralejo - Puente Carrera 50 con Calle 9ª</td><td>62%</td><td>69%</td><td>80%</td></tr> <tr><td>LMC-15</td><td>Río Cañaveralejo - Antes desembocadura a CIS - Puente calle 23 cra 50</td><td></td><td>33%</td><td>39%</td></tr> <tr><td>LMC-21</td><td>Estaciones Navarro - CIS - Antes desembocadura a Río Cauca</td><td></td><td>45%</td><td>43%</td></tr> </tbody> </table>	VALORES ICA PERIODO SECO - AÑO 2016					CÓDIGO	ESTACIÓN	RANGO ICA_7V	RANGO ICA_6V	RANGO ICA_5V	LMC-01	Río Lili - Bocatoma acueducto Alto del Rosario			85%	LMC-02	Río Lili - Puente entrada a Parcelación La Riberita			57%	LMC-05	Río Lili - Antes desembocadura a Canal Interceptor Sur			81%	LMC-06	Río Melendez - Bocatoma acueducto La Reforma		74%	86%	LMC-08	Río Melendez - Puente calle 5a.			82%	LMC-10	Río Meléndez - Desembocadura canal Interceptor Sur			63%	LMC-11	Río Cañaveralejo - Vereda Los Andes			83%	LMC-12	Río Cañaveralejo - Puente Limnógrafo CVC (entrada Sirena)			73%	LMC-15	Río Cañaveralejo - Antes desembocadura a CIS - Puente calle 23 cra 50			37%	LMC-16	Estaciones Navarro - CIS - Puente Peatonal Calle 25 Cra 48			42%	LMC-17	Estaciones Navarro - CIS - Puente Simon Bolivar			41%	LMC-18	Estaciones Navarro - CIS - Puente Las Vegas			54%	LMC-19	Estaciones Navarro - CIS - Puente Basurero			63%	LMC-20	Estaciones Navarro - CIS - Puente Chumbun			56%	LMC-21	Estaciones Navarro - CIS - Antes desembocadura a Río Cauca			56%	VALORES ICA PERIODO LLUVIOSO - AÑO 2016					CÓDIGO	ESTACIÓN	RANGO ICA_7V	RANGO ICA_6V	RANGO ICA_5V	LMC-03	Río Lili - Calle 102 con 13A	48%	54%	63%	LMC-04	Río Lili - Puente Vía Cali - Jamundí	71%	81%	85%	LMC-05	Río Lili - Antes desembocadura a Canal Interceptor Sur		63%	74%	LMC-07	Río Meléndez - Puente Fè y Alegria	71%	80%	90%	LMC-09	Río Meléndez - Puente Carrera 80 con Calle 14	76%	87%	89%	LMC-10	Río Meléndez - Desembocadura canal Interceptor Sur		66%	78%	LMC-13	Río Cañaveralejo - Quebrada Guarrus antes desembocadura	50%	56%	66%	LMC-14	Río Cañaveralejo - Puente Carrera 50 con Calle 9ª	61%	68%	79%	LMC-15	Río Cañaveralejo - Antes desembocadura a CIS - Puente calle 23 cra 50		33%	38%	LMC-16	Estaciones Navarro - CIS - Puente Peatonal Calle 25 Cra 48		37%	44%	LMC-17	Estaciones Navarro - CIS - Puente Simon Bolivar		32%	37%	LMC-18	Estaciones Navarro - CIS - Puente Las Vegas		29%	33%	LMC-19	Estaciones Navarro - CIS - Puente Basurero		33%	38%	LMC-20	Estaciones Navarro - CIS - Puente Chumbun		35%	42%	LMC-21	Estaciones Navarro - CIS - Antes desembocadura a Río Cauca		37%	44%	VALORES ICA PERIODO DE TRANSICIÓN - AÑO 2016					CÓDIGO	ESTACIÓN	RANGO ICA_7V	RANGO ICA_6V	RANGO ICA_5V	LMC-01	Río Lili - Bocatoma acueducto Alto del Rosario		79%	92%	LMC-02	Río Lili - Puente entrada a Parcelación La Riberita		47%	54%	LMC-03	Río Lili - Calle 102 con 13A	57%	63%	74%	LMC-04	Río Lili - Puente Vía Cali - Jamundí	56%	63%	73%	LMC-05	Río Lili - Antes desembocadura a Canal Interceptor Sur		70%	82%	LMC-06	Río Melendez - Bocatoma acueducto La Reforma	0%	84%	89%	LMC-07	Río Meléndez - Puente Fè y Alegria	67%	76%	88%	LMC-08	Río Melendez - Puente calle 5a.		67%	78%	LMC-09	Río Meléndez - Puente Carrera 80 con Calle 14	55%	61%	71%	LMC-10	Río Meléndez - Desembocadura canal Interceptor Sur		42%	49%	LMC-11	Río Cañaveralejo - Vereda Los Andes		74%	86%	LMC-12	Río Cañaveralejo - Puente Limnógrafo CVC (entrada Sirena)		66%	73%	LMC-13	Río Cañaveralejo - Quebrada Guarrus antes desembocadura	47%	53%	58%	LMC-14	Río Cañaveralejo - Puente Carrera 50 con Calle 9ª	62%	69%	80%	LMC-15	Río Cañaveralejo - Antes desembocadura a CIS - Puente calle 23 cra 50		33%	39%	LMC-21	Estaciones Navarro - CIS - Antes desembocadura a Río Cauca		45%	43%
VALORES ICA PERIODO SECO - AÑO 2016																																																																																																																																																																																																																																																																					
CÓDIGO	ESTACIÓN	RANGO ICA_7V	RANGO ICA_6V	RANGO ICA_5V																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-01	Río Lili - Bocatoma acueducto Alto del Rosario			85%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-02	Río Lili - Puente entrada a Parcelación La Riberita			57%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-05	Río Lili - Antes desembocadura a Canal Interceptor Sur			81%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-06	Río Melendez - Bocatoma acueducto La Reforma		74%	86%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-08	Río Melendez - Puente calle 5a.			82%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-10	Río Meléndez - Desembocadura canal Interceptor Sur			63%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-11	Río Cañaveralejo - Vereda Los Andes			83%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-12	Río Cañaveralejo - Puente Limnógrafo CVC (entrada Sirena)			73%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-15	Río Cañaveralejo - Antes desembocadura a CIS - Puente calle 23 cra 50			37%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-16	Estaciones Navarro - CIS - Puente Peatonal Calle 25 Cra 48			42%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-17	Estaciones Navarro - CIS - Puente Simon Bolivar			41%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-18	Estaciones Navarro - CIS - Puente Las Vegas			54%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-19	Estaciones Navarro - CIS - Puente Basurero			63%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-20	Estaciones Navarro - CIS - Puente Chumbun			56%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-21	Estaciones Navarro - CIS - Antes desembocadura a Río Cauca			56%																																																																																																																																																																																																																																																																	
VALORES ICA PERIODO LLUVIOSO - AÑO 2016																																																																																																																																																																																																																																																																					
CÓDIGO	ESTACIÓN	RANGO ICA_7V	RANGO ICA_6V	RANGO ICA_5V																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-03	Río Lili - Calle 102 con 13A	48%	54%	63%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-04	Río Lili - Puente Vía Cali - Jamundí	71%	81%	85%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-05	Río Lili - Antes desembocadura a Canal Interceptor Sur		63%	74%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-07	Río Meléndez - Puente Fè y Alegria	71%	80%	90%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-09	Río Meléndez - Puente Carrera 80 con Calle 14	76%	87%	89%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-10	Río Meléndez - Desembocadura canal Interceptor Sur		66%	78%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-13	Río Cañaveralejo - Quebrada Guarrus antes desembocadura	50%	56%	66%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-14	Río Cañaveralejo - Puente Carrera 50 con Calle 9ª	61%	68%	79%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-15	Río Cañaveralejo - Antes desembocadura a CIS - Puente calle 23 cra 50		33%	38%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-16	Estaciones Navarro - CIS - Puente Peatonal Calle 25 Cra 48		37%	44%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-17	Estaciones Navarro - CIS - Puente Simon Bolivar		32%	37%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-18	Estaciones Navarro - CIS - Puente Las Vegas		29%	33%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-19	Estaciones Navarro - CIS - Puente Basurero		33%	38%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-20	Estaciones Navarro - CIS - Puente Chumbun		35%	42%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-21	Estaciones Navarro - CIS - Antes desembocadura a Río Cauca		37%	44%																																																																																																																																																																																																																																																																	
VALORES ICA PERIODO DE TRANSICIÓN - AÑO 2016																																																																																																																																																																																																																																																																					
CÓDIGO	ESTACIÓN	RANGO ICA_7V	RANGO ICA_6V	RANGO ICA_5V																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-01	Río Lili - Bocatoma acueducto Alto del Rosario		79%	92%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-02	Río Lili - Puente entrada a Parcelación La Riberita		47%	54%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-03	Río Lili - Calle 102 con 13A	57%	63%	74%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-04	Río Lili - Puente Vía Cali - Jamundí	56%	63%	73%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-05	Río Lili - Antes desembocadura a Canal Interceptor Sur		70%	82%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-06	Río Melendez - Bocatoma acueducto La Reforma	0%	84%	89%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-07	Río Meléndez - Puente Fè y Alegria	67%	76%	88%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-08	Río Melendez - Puente calle 5a.		67%	78%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-09	Río Meléndez - Puente Carrera 80 con Calle 14	55%	61%	71%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-10	Río Meléndez - Desembocadura canal Interceptor Sur		42%	49%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-11	Río Cañaveralejo - Vereda Los Andes		74%	86%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-12	Río Cañaveralejo - Puente Limnógrafo CVC (entrada Sirena)		66%	73%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-13	Río Cañaveralejo - Quebrada Guarrus antes desembocadura	47%	53%	58%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-14	Río Cañaveralejo - Puente Carrera 50 con Calle 9ª	62%	69%	80%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-15	Río Cañaveralejo - Antes desembocadura a CIS - Puente calle 23 cra 50		33%	39%																																																																																																																																																																																																																																																																	
LMC-21	Estaciones Navarro - CIS - Antes desembocadura a Río Cauca		45%	43%																																																																																																																																																																																																																																																																	
Observaciones	Metodología sugerida Estudio Nacional del Agua – ENA (IDEAM, 2010) la cual podrá ser modificada por los Lineamientos conceptuales y metodológicos para las Evaluaciones Regionales del Agua a ser publicados por el IDEAM.																																																																																																																																																																																																																																																																				
Resultados	El Índice de calidad del agua en el río Cañaveralejo inicia aguas arriba de ingresar a la ciudad de Santiago de Cali; mostrando un ICA para el año 2016 de condición aceptable en la primera estación para las condiciones hidrológicas de transición y seco en las que se tomaron las muestras de agua, en cuanto el río continúa su recorrido, es evidente la descarga de aguas residuales, presencia de residuos sólidos, e invasión de la franja protectora. Hacia la segunda																																																																																																																																																																																																																																																																				

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: CALIDAD DEL AGUA	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
	<p>estación el río fue monitoreado igualmente para las condiciones de seco en la cual continua con una condición de calidad de agua aceptable, pero en la condición de lluvias la calidad del agua desciende a regular.</p> <p>Cuando río Cañaveralejo ingresa al casco urbano y cruza la calle 3, este es encausado y continua su recorrido paralelo a la carrera 50 hasta entregar sus aguas al Canal interceptor Sur, después de la estación de puente limnógrafo el río Cañaveralejo recibe los aportes de la quebrada Aguarruz, a la cual también se le realizaron monitoreos en temporada de transición y la otra en temporada de lluvias, y su calidad de agua se clasifica en regular, esta no genera un impacto fuerte en la calidad del río, dado que en la siguiente estación monitoreada (cruce de la carrera 50 con calle 9) el río Cañaveralejo continua presentando una condición de calidad de agua regular para las dos condiciones hidrológicas monitoreadas. En cuanto a la última estación ubicada en el puente de la calle 25 antes de la desembocadura al Canal Interceptor Sur, el río ya muestra un evidente deterioro que se percibe tanto en el olor como en el color de sus aguas, aquí el ICA calculado muestra una condición de agua de mala calidad.</p> <p>El ICA calculado para los puntos de monitoreo en el año 2016 en el río Meléndez, muestra que hacia la parte media de la cuenca tanto para el primer punto de monitoreo como el segundo, en las dos condiciones hidrológicas monitoreadas las cuales fueron seca y transición, el agua del río presenta una condición de calidad aceptable y el punto dos (Puente Fe y Alegría) también fue monitoreado para la temporada de lluvias muestra una calidad de agua también en el rango de aceptable pero con un valor más próximo a condición de buena calidad. En cuanto al tercer punto de monitoreo (puente Calle 5ta), los datos registrados muestran que se realizaron monitoreos para las tres condiciones hidrológicas diferentes, en la temporada de lluvias el río mostro una recuperación quedando aún en el rango de calidad de agua aceptable con un valor de 87%, para la temporada seca se muestra que la calidad se ubica entre el límite de regular a aceptable y para la temporada de transición la calidad del agua registra un descenso a regular calidad.</p> <p>En la estación ubicada sobre la calle 80 con carrera 14, el río sigue desmejorando su calidad, aún se encuentra en el rango de calidad regular pero se obtuvo un valor de 61.3%, en este punto solo se tiene monitoreo para la condición de transición, hacia el último punto de monitoreo (río Meléndez antes de desembocadura Canal Sur), el río ha sido monitoreado para las tres condiciones hidrológicas diferentes, para las temporadas seca y lluvioso la calidad del río se encuentra en el rango de regular calidad, y para la temporada de transición la calidad del agua desciende al rango de mala calidad.</p> <p>El río Lili es monitoreado a poca distancia de su nacimiento, en esta primera estación, la calidad del agua registra una condición de aceptable para las dos condiciones hidrológicas de seca y transición. Luego el río continúa su recorrido y hacia la parte media alta de la cuenca, se realizan actividades de explotación minera de carbón, aunado a inadecuadas prácticas agrícolas, tanto la explotación minera como la actividad agrícola generan vertimientos y arrastres de sedimentos y solutos, que se incorporan al río, en el tramo antes de ingresar al sector urbano.</p> <p>Al ingresar al perímetro urbano, este ingresa con un con una disminución es su pH, después de su paso por los suelos mineros. Hacia el segundo punto de monitoreo, los monitoreos se realizaron para las condiciones hidrológicas de seco y transición, en este punto la calidad del agua se clasifica en el rango de mala calidad. A pesar de que el río en el tramo urbano tiene vertimientos directos de aguas residuales de la infraestructura de alcantarillado, muestra una recuperación en la calidad del agua, para el punto tres de monitoreo, en este punto el agua se clasifica en el rango de regular calidad, para los dos monitoreos realizados tanto en condición de lluviosa y de transición. En el punto de monitoreo cruce de puente vía Cali – Jamundí, los monitoreos fueron realizados para las condiciones hidrológicas de transición donde el agua se clasifica en el rango de regular calidad y para la condición de lluvioso el</p>

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: CALIDAD DEL AGUA	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
	<p>agua del río presenta una significativa mejoría clasificándose en una condición aceptable con un 80.59%. En cuanto a la última estación antes de la desembocadura al Canal Sur, se tienen registros para las tres condiciones hidrológicas y en estos tres registros el agua se clasifica en el rango de regular calidad, solo en la época de transición el valor obtenido es sobre el límite con la condición de aceptable, esto muestra que el río al salir de su recorrido del casco urbano presenta una recuperación en su calidad.</p> <p>En las seis estaciones del Canal Interceptor Sur monitoreadas por la CVC, se observan promedios para las dos condiciones hidrológicas, entre un 28.5% hasta un 47.7% para la temporada seca y lluviosa, con excepción de la estación puente basurero, donde se registró una condición de regular calidad. El canal no presenta impactos significativos cuando este recibe las aguas de los ríos Cañaveralejo, Meléndez y Lili que muestren una mejora en la calidad del agua, lo que implica que la cantidad de agua aportada por estas fuentes no es suficiente para generar una dilución de contaminantes, traduciéndose en poca capacidad de amortiguamiento y por ende se entrega al río Cauca agua de muy baja calidad.</p>

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

TEMÁTICA: CALIDAD DEL AGUA	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y sigla	Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua - (IACAL)
Observaciones	Metodología sugerida Estudio Nacional del Agua - ENA (IDEAM, 2010) la cual podrá ser modificada por los Lineamientos conceptuales y metodológicos para las Evaluaciones Regionales del Agua a ser publicados por el IDEAM
Resultados	<p>Para la cuenca en general se obtuvo como resultado que la alteración potencial a la calidad del agua es muy alta, dado que esta cuenca es una cuenca altamente poblada, donde se asienta la mayor parte del municipio de Santiago de Cali y las fuentes hídricas existentes no son fuentes hídricas que posean un gran caudal, por ejemplo la empresa de acueducto y alcantarillado del municipio EMCALI capta del río Meléndez un caudal promedio de 500 a 600 l/s para abastecimiento de la población, dejando en el río caudales mínimos para la preservación de la flora y fauna en el río y circundante a esta. Estos resultados obtenidos deben tenerse en cuenta como una alerta para la cuenca ya que esta se ubica en la categoría más crítica, con niveles altos de contaminación, y este puede tenerse en cuenta como una herramienta de planificación y administración del territorio.</p> <p>Se debe tener en cuenta para el cálculo de este índice, se debe contar con información muy precisa y al enfrentarse con la metodología, la información es a veces insuficiente, muchas veces no es entregada por las instituciones encargadas de generarla y registrarla. En cuanto al sector agroindustrial el IACAL no es acertado o es insuficiente como herramienta en el cálculo de la presión sobre el recurso hídrico, ya que este sólo tiene en cuenta el sector caficultor y en la zona de estudio es poca el área cultivada en café, y su vocación principalmente es turística, y con cultivos de pan coger de pequeña y mediana escala.</p>

Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra (TCCN)

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: COBERTURA Y USO DE LA TIERRA	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y sigla	Indicador de Tasa de Cambio de las Coberturas Naturales de la Tierra (TCCN)
Resultados	Para las coberturas naturales y seminaturales identificadas en la cuenca se pudo observar que las zonas pantanosas, los bosques densos altos de la tierra firme y los arbustales denso fueron las unidades que mayor tasa de pérdida tuvieron durante un periodo de evaluación

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: COBERTURA Y USO DE LA TIERRA	
	de 12 años. Siendo la calificación baja por ser menores al 10%. Por otro lado, los ríos y los bosques fragmentados no variaron durante los 12 años. Sin embargo, así en el periodo analizado de los últimos 12 años la disminución de los bosques no sea superior a 10%, en el área hay una fuerte intervención antrópica que se ha dado de manera histórica.
Observaciones	El rango toma valores positivos o negativos, dependiendo de si la tasa es de aumento o disminución del parámetro observado, para el presente análisis se identificarán y delimitarán cartográficamente las áreas que presenten tasas con valores tanto negativos como positivos.

Indicador de vegetación remanente (IVR)

TEMÁTICA: COBERTURA Y USO DE LA TIERRA	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Indicador Vegetación Remanente (IVR)
Resultado	Aplicando la fórmula, se tienen los siguientes valores de IVR para cada una de las subcuencas: Subcuenca río Meléndez: 65,4% (Parcialmente transformado) Subcuenca río Lili: 29,8% (Muy transformado) Subcuenca río Cañaveralejo: 32,6% (Medianamente transformado) Parte baja de la cuenca: 1,4% (Completamente transformado) El análisis del IVR permite observar en un contexto general que la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo se encuentra muy transformada (18,4%). En un análisis particular la subcuenca del río Meléndez se encuentra parcialmente transformada (65,4%), la subcuenca del río Lili se encuentra muy transformada (29,8%), la subcuenca del río Cañaveralejo se encuentra medianamente transformado (32,6%) y la parte baja de la cuenca completamente transformado (1,4%), enmarcada en la última el área urbana de la cuenca.
Observaciones	Categorías con condiciones de muy transformado y completamente transformado, se consideran áreas críticas a ser consideradas en el análisis de conflictos por pérdida de la biodiversidad.

Índice de fragmentación (IF)

TEMÁTICA: COBERTURA Y USO DE LA TIERRA	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Índice de Fragmentación (IF)
Resultados	La escala de evaluación del índice de fragmentación es de 0,01 a 100, siendo el primero el más bajo y el 100 los casos más extremos de fragmentación. En el caso de la cuenca son muy pocos los registros de fragmentación baja, la mayor parte de la cuenca presenta una fragmentación extrema y fuerte, dado que se encuentra altamente intervenido con áreas sin cobertura natural, situación que se disminuye hacia la zona alta de la cuenca donde la fragmentación es moderada o mínima.
Observaciones	Índices de fragmentación con rangos de fuerte y extremo con valores superiores a 10 presentan pérdidas críticas de cobertura de uso del suelo, lo cual se asocia a pérdidas de hábitat

Indicador presión demográfica – IPD

TEMÁTICA: COBERTURA Y USO DE LA TIERRA	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Indicador Presión Demográfica – IPD
Resultados	El cálculo para este índice se realizó con los datos poblacionales de 2005 y 2015, es decir, se manejó un rango de 10 años, observándose que existe un crecimiento poblacional excesivo con grave amenaza a la sostenibilidad (218.556,81)

Índice de ambiente crítico - IAC

TEMÁTICA: COBERTURA Y USO DE LA TIERRA	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Índice de ambiente crítico - IAC
Resultados	Para el cálculo del índice de ambiente crítico (IAC) se emplean los resultados obtenidos en el IVR y en el IPD por medio de una matriz, que permitió concluir que la cuenca posee un ambiente crítico con conservación baja y presiones fuertes (IV).

Porcentaje y área (Ha) de áreas protegidas del SINAP

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Porcentaje y Área (Ha) de Áreas Protegidas del SINAP
Resultados	Para la cuenca se identificaron tres áreas protegidas del SINAP: El Parque Nacional Natural Los Farallones de Cali, con una extensión de 12952,3 hectáreas de las cuales el 11,15% se encuentra dentro de la cuenca (1435,1 hectáreas), la Reserva Forestal Protectora Nacional de Meléndez con 9607,31 hectáreas de las que 1822,7 hectáreas se encuentran en la cuenca representando el 9,5%, del área total de la cuenca. Por último, se registra la Reserva Natural de la Sociedad Civil del Club Campestre con un área total de 124,9ha (0,7% de la cuenca). El porcentaje de ocupación de las áreas protegidas del SINAP, corresponde al 17,7% del total de la cuenca.
Observaciones	Rango: $0 < PAPI < 100$ Se acerca a 0 cuando el ecosistema correspondiente casi no existe en el área de interés h, y aumenta a medida que se incrementa su presencia en la totalidad de la extensión del área de interés

Porcentaje de áreas con otra estrategia de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local

TEMÁTICA: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Porcentaje de Áreas con otra Estrategia de Conservación del Nivel Internacional, Nacional, Regional y Local
Resultados	Para la cuenca no se identificaron áreas con otra Estrategia de Conservación del Nivel Internacional o Nacional, sin embargo, si existe un área del orden regional que corresponde a la Reserva Municipal de Uso Sostenible del río Meléndez. Esta área se encuentra en su totalidad contenida en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo y tiene una superficie total de 626,5 ha, correspondientes al 3,3% de la superficie de la cuenca. Adicionalmente el POT del municipio establece, además de las áreas SINAP y la RMUS del río Meléndez, un total de 3220,1 ha de suelos de protección al interior de la Cuenca.

TEMÁTICA: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
	Con lo anterior el porcentaje de áreas complementarias para la conservación con otra estrategia de conservación del nivel regional y local es de 20,15%
Observaciones	Rango: $0 < PAECih < 100$ Se acerca a 0 cuando el ecosistema correspondiente i casi no existe en el área de interés h, y aumenta a medida que se incrementa su presencia en la totalidad de la extensión del área de interés

Porcentaje de área de ecosistemas estratégicos presentes

TEMÁTICA: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Porcentaje de Área de Ecosistemas Estratégicos Presentes
Resultados	El indicador, porcentaje de área de ecosistemas estratégicos presentes y otras áreas de importancia ambiental en la cuenca, incluye las áreas de humedales y nacimientos (96,7 hectáreas, 0,51% del área de la cuenca) y las Áreas de Protección Forestal asociadas al recurso hídrico (4038,0 hectáreas, 21,15% del área de la cuenca). De acuerdo con lo anterior el valor total del indicador es de 21,7%.
Observaciones	Rango: $0 < PEih < 100$ Se acerca a 0 cuando el ecosistema correspondiente i casi no existe en el área de interés h, y aumenta a medida que se incrementa su presencia en la totalidad de la extensión del área de interés

Índice del estado actual de las coberturas naturales

TEMÁTICA: COBERTURAS DE LAS TIERRA	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Índice del Estado Actual de las Coberturas Naturales
Resultados	Según este índice la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo presenta dos grados de transformación, siendo medianamente transformada hacia la parte alta de la cuenca, específicamente en la subcuenca del río Meléndez lo que equivale al 15,7%, el adicional 84,3% de la cuenca se clasifica como transformada.

Porcentaje de las áreas con conflictos de uso del suelo

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO				
TEMÁTICA: EDAFOLOGÍA				
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN			
Nombre y Sigla	Porcentaje de las Áreas con Conflictos de Uso del Suelo			
Resultados	UNIDADES DE CONFLICTO DE USO			
	SÍMBOLO	CONFLICTO DE USO	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
	O1	Conflicto por sobreutilización ligera	327,8	1,72
	O2	Conflicto por sobreutilización moderada	555,9	2,91
	O3	Conflicto por sobreutilización severa	2301,6	12,06
	S3	Conflictos por subutilización severa	2629,7	13,78
	A	Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	3389,9	17,76
ZU	Zona Urbana	9883,0	51,78	
	El 17,76% de la cuenca posee tierras sin conflicto de uso o de uso adecuado (3389,9 ha). Por otro lado el 13,78% (2629,7 ha) de la cuenca posee tierras con conflicto de uso por subutilización severa, es decir, que se está desaprovechando			

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: EDAFOLOGÍA	
	la aptitud del suelo. En cuanto a la sobreutilización del suelo el 16,69% (3185,2 Ha) de la cuenca se encuentra en un nivel de moderada a severa.
Observaciones	Este es un indicador se construye a partir de análisis y superposiciones cartográficas en donde se determina las zonas que poseen conflictos de uso de acuerdo a su capacidad o potencial de uso y el actualmente implantado en la cuenca.

Densidad poblacional – Dp

COMPONENTE SOCIOECONÓMICO				
TEMÁTICA: SISTEMA SOCIAL				
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN			
Nombre y Sigla	Densidad Poblacional – Dp			
Resultado	MUNICIPIO	ÁREA Ha	POBLACIÓN 2016	DENSIDAD (población/Ha)
	SANTIAGO DE CALI			
	Cabecera	12.600	2.358.253	187,2
	Resto	43.800	36.617	0,8
	Total	56.400	2.394.870	42,5
	Como se observa en la tabla anterior, la concentración de población para la cuenca se da en la cabecera del municipio Santiago de Cali, donde se pueden encontrar 187 habitantes por hectárea, en comparación con el área rural donde se contabiliza menos de una habitante por hectárea.			
Observaciones	Fuente: Proyecciones de población de Santiago de Cali por barrio, comuna y corregimiento 2006-2020 / DAP.			

Tasa de crecimiento – r

TEMÁTICA: SISTEMA SOCIAL									
DESCRIPCIÓN									
ELEMENTO	Tasa de Crecimiento – r								
Nombre y Sigla	CABECERA				RESTO				
Resultados	MUNICIPIOS	2.005	2.016	Variación absoluta	Tasa de crecimiento %	2.005	2.016	Variación absoluta	Tasa de crecimiento %
	SANTIAGO DE CALI	2.083.171	2.358.253	275.082	11,7	36.738	36.617	-121	-0,3
	Para la cabecera municipal de Santiago de Cali se observa un crecimiento poblacional de 11,7% lo cual es indicativo de mayor cantidad de nacimientos y migración que defunciones e inmigraciones, lo cual es coherente con lo observado en la cuenca ya que la cabecera se caracteriza por ser un polo que atrae población foránea del sector rural y de otros municipios. El área rural (resto) por su parte presenta decrecimiento de -0,3%, dado.								
Observaciones	La limitante de este indicador, es que no permite observar de manera diferenciada entre población femenina y masculina. Para observar más en detalle el indicador se puede revisar la cartilla de conceptos básicos e indicadores demográficos del DANE.								

Seguridad alimentaria – SA

INDICADORES SEGURIDAD ALIMENTARIA	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Seguridad Alimentaria (SA).

INDICADORES SEGURIDAD ALIMENTARIA		
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	
Resultados	Se encontró que la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo produce 27 de 56 productos relacionado, arrojando una relación de 48,21%.	
	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN
	Más del 60% de los productos se producen en la región	Muy Alta
	Entre el 40 y 60% de los productos se producen en la región	Alta
	Entre el 30 y 40% de los productos se producen en la región	Media
	Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región	Moderada
	Menos del 25% de los productos se producen en la región	Baja
El resultado al ser 48,21%, se considera que la cuenca tiene una Seguridad Alimentaria (SA) Alta dado la influencia de la producción.		
Observaciones	Solo permite observar la seguridad alimentaria en términos de los productos que en la cuenca sin tener en cuenta la calidad, inocuidad, accesibilidad, entre otros aspectos. Sin embargo, se presenta como una aproximación para determinar la disponibilidad de alimentos que tiene el municipio.	

Porcentaje de población con acceso al agua por acueducto

TEMÁTICA: SISTEMA SOCIAL	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Porcentaje de Población con Acceso al Agua por Acueducto
Resultados	Santiago de Cali, casco urbano 96,6% Corregimientos del municipio Santiago de Cali 76% Para el sector urbano del Municipio Santiago de Cali, la cobertura del servicio público de acueducto se encuentra entre el 96,6% del total de la población caleña, sin embargo, en la zona rural se tienen registrado 37 acueductos a nivel veredal de tipo comunitario, con una cobertura cercana al 76%, con un nivel de desinfección del 10%
Observaciones	La población con acceso a este recurso se cuantificará, sin tener en cuenta o evaluar si las condiciones de calidad son aptas para consumo humano o no

Porcentaje de área de sectores económicos

TEMÁTICA: SISTEMA SOCIAL													
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN												
Nombre y Sigla	Porcentaje de Área de Sectores Económicos												
Resultados	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sector Económico</th> <th>Área (ha)</th> <th>Área (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Primario</td> <td>3642,2</td> <td>19,1</td> </tr> <tr> <td>Secundario</td> <td>4,14</td> <td>0,022</td> </tr> <tr> <td>Terciario</td> <td>543,5</td> <td>2,8</td> </tr> </tbody> </table>	Sector Económico	Área (ha)	Área (%)	Primario	3642,2	19,1	Secundario	4,14	0,022	Terciario	543,5	2,8
	Sector Económico	Área (ha)	Área (%)										
	Primario	3642,2	19,1										
	Secundario	4,14	0,022										
	Terciario	543,5	2,8										
El sector de la economía que predomina en el área rural de la cuenca corresponde al sector primario que cubre el 19,1% del área de la cuenca, representado por Cultivos transitorios extensivos con ganadería semi-intensiva. Cultivos transitorios intensivos (caña), Ganadería intensiva y Ganadería semi-intensivo. Seguido por el terciario (2,8% del área de la cuenca) y secundario (0,02%).													
Observaciones	Los sectores económicos a considerar son los reconocidos por el DANE, dentro de los que se tiene agricultura, industria y servicios.												

Porcentajes de niveles de amenaza (alta y media) por inundación, movimiento en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales

COMPONENTE GESTIÓN DEL RIESGO				
TEMÁTICA: AMENAZAS				
ELEMENTO		DESCRIPCIÓN		
Nombre y Sigla		Porcentajes de Niveles de Amenaza (Alta y Media) por Inundación, Movimiento en Masa, Avenidas Torrenciales e Incendios forestales.		
Resultados	Fenómeno	Categoría	Área (ha)	Área (%)
		Incendios	Moderada	2675,8
	Inundaciones	Alta	3950,1	20,7
		Muy Alta	479,0	2,5
		Media	344,5	1,8
	Movimientos en masa	Alta	4840,5	25,4
		Media	4785,6	25,1
Alta	2716,3	14,2		
Observaciones		El cálculo se tendrá que realizar de manera independiente para cada tipo y nivel de amenaza (alta y media).		

4 PROSPECTIVA

La construcción de la fase de prospectiva del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo es fundamental para contribuir al diseño de una visión de futuro a 2036 donde todos los actores sociales se encuentren representados y de este modo, contribuir a sus procesos de apropiación para lograr la ejecución de los proyectos de la fase subsiguiente y por tanto, logro del futuro deseado en torno uso coordinado y sostenible del suelo, de las aguas y de la fauna y flora.

Este proceso de apropiación implica dos tipos de roles del conjunto de los actores institucionales, académicos, comunitarios y del sector productivo. En primera instancia, como fuentes de información primaria y secundaria, toda vez que son ellos quienes están en directo contacto con el territorio; de otro lado, como sujetos de futuro, esto es, como los responsables directos de lograr la implementación de las propuestas consignadas en el presente Plan de Ordenación y Manejo. Esta diversidad de perspectivas y experiencias requiere la convergencia de visiones compartidas de futuro que permitan incorporar en la formulación, implementación y seguimiento del POMCA, a la planificación estratégica prospectiva como la disciplina que permite la construcción de escenarios tendenciales, deseados y apuesta, de tal forma que sea esta visión un insumo para realizar la zonificación ambiental de la Cuenca.

4.1 DISEÑO DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS

Con el fin de construir los escenarios mencionados, se utilizó el diseño metodológico propuesto por la escuela voluntarista francesa: prospectiva estratégica, el cual permitió facilitar la identificación de diversas imágenes de futuro para orientar los procesos de ordenación y manejo de la Cuenca de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo (Mojica, 2005).

En este contexto, a continuación, se enuncian los principales elementos del diseño metodológico empleado para la construcción de la fase de prospectiva del POMCA de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo:

- **Fuentes:** *la prospectiva estratégica* exige el uso de fuentes de información primaria y secundaria. El primer grupo refiere a los insumos brindados por los distintos actores sociales que cuentan con información académica o empírica sobre los procesos de uso y manejo de la cuenca hidrográfica, de tal forma, que se logre movilizar el conocimiento colectivo en torno al proceso coordinado de uso y manejo. La segunda fuente, refiere a los estudios previos, así como los desarrollados por la presente firma consultora y describen el comportamiento de la Cuenca, principalmente en relación con lo descrito en la Fase de Aprestamiento y de Diagnóstico previamente construidas.
- **Identificación de factores de cambio:** son fenómenos que han gestado la transformación (perspectiva diacrónica) de la Cuenca y permitirán identificar el conjunto de cambios que generan mayor impacto futuro en su ordenación y manejo. Estos factores de cambio son constituyentes de la Cuenca, y permiten su comprensión bajo un enfoque sistémico.
- **Definición de variables estratégicas:** una vez se ha descompuesto el sistema Cuenca-Hidrográfica en los factores de cambio que le constituyen, se realiza su análisis estructural para identificar aquellos Factores que son motores de cambio y explican su comportamiento futuro, las cuales se denominarán: “Variables Clave”.
- **Construcción de escenarios:** hace referencia a las imágenes de futuro tendencial, deseado y apuesta, las cuales permiten orientar el acto de voluntad de los diversos actores sociales, descrito en la fase subsiguiente de Formulación, en torno a un derrotero estratégico común a 2036: el escenario apuesta.

No obstante, el modelo anterior, es necesario indicar que la prospectiva no es un ejercicio de planeación tradicional, aunque guardan una amplia coincidencia (Concheiro, 2011):

“La planeación y la prospectiva son primas hermanas. (...) Sin embargo, planeación y prospectiva difieren también en su propósito, en el plazo que las ocupa, en sus herramientas (aunque compartan algunas).

La prospectiva pretende aclarar los objetivos que pueden y deben perseguirse, explorar caminos alternativos, especular y conjeturar sobre posibles cambios, evaluar las posibles consecuencias de nuestras acciones (o de no actuar); en otras palabras, abrir opciones posibles, probables o deseables para el futuro y reducir la probabilidad de que este nos sorprenda.

La planeación pretende ordenar las actividades para alcanzar un fin, un objetivo dado; esto es, cerrar las opciones de futuro para que sólo el preferido se convierta en realidad. La acción, más que la especulación y la conjetura, es el ámbito de la planeación.

A la prospectiva le interesa en particular el largo plazo; aquel que permite imaginar futuros radicalmente diferentes del presente, que le da espacio a la dinámica social para que se transforme en algo nuevo.

A la planeación le interesan en general plazos más cortos; un tiempo acotado, cercano al presente, que permita operar en un espacio relativamente estable en el entorno (...) La primera imagina lo que la segunda pretende convertir en

realidad. No son instrumentos en competencia, sino actividades complementarias. La planeación de la acción sin visión, termina siendo improvisación; la visión que no es acompañada por la acción planificada no es sino un sueño. Planeación y prospectiva son ambas necesarias y deberían operar como un equipo”.

4.2 ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA CUENCA DE LOS RÍOS LILI, MELÉNDEZ Y CAÑAVERALEJO

El propósito de este momento metodológico, es identificar los factores de cambio de orden endógeno y exógeno que inciden en la evolución del continuo pasado-presente-futuro de la cuenca hidrográfica de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, de tal forma que se logre estructurar la comprensión respecto a cuáles son los fenómenos que incidirán, a futuro, en su ordenación y manejo. La identificación de los factores de cambio tuvo como base las siguientes fuentes de información primaria y secundaria:

- Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCA.
- Documento de diagnóstico del POMCA de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.
- Documento de Análisis situacional y Síntesis Ambiental.
- Taller de identificación de factores de cambio realizado con el Consejo de Cuenca en las instalaciones de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) (ver Tabla 61).
- Taller con expertos técnicos que participaron en la elaboración del documento de diagnóstico realizado en las instalaciones del Ecoforest (ver Tabla 62).

Tabla 61. Taller 1. Identificación de factores de cambio con el Consejo de Cuenca

Nombre del instrumento:	Árboles de Competencia de Marc Giget.		
Objetivo:	Realizar la primera exploración de futuro al identificar los factores de cambio que han incidido en el comportamiento pasado-presente-futuro de la Cuenca de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.		
Grupo objetivo:	Consejo de Cuenca	Número de momentos:	<ul style="list-style-type: none"> • Taller con Consejo para iniciar la exploración de futuro. • Método: Árboles de Competencia de Marc Giget. • Socialización.

Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

Tabla 62. Taller 2. Análisis estructural de la Cuenca con equipo técnico del POMCA

Nombre del instrumento:	Análisis estructural. Software empleado: Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación (MICMAC).		
Objetivo:	Identificar el tejido relacional de causas y efectos entre los factores de cambio que constituyen el sistema de la Cuenca Hidrográfica de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo al 2036, para definir sus variables estratégicas que estructurarán los escenarios tendenciales, deseado y apuesta.		
Grupo objetivo:	Grupo de expertos técnicos.	Número de momentos:	<ul style="list-style-type: none"> • Taller con expertos para realizar la calificación directa de las relaciones entre los factores de cambio. • Análisis de datos en software especializado MICMAC.

<p>Descripción del instrumento:</p>	<p>Pasos a seguir:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de resultados a expertos. • Taller de cuatro (4) horas donde se presentó: <ul style="list-style-type: none"> • Alcance y aspectos metodológicos. • Presentación de los factores de cambio identificados previamente con información primaria (taller con el Consejo de Cuenca) y secundaria (documentos de diagnóstico y síntesis). • Conformación de tres (3) mesas de trabajo con los expertos técnicos para iniciar la calificación directa de las relaciones. • Asignación de factores de cambio y calificación. • Tratamiento de resultados en el software especializado. • Presentación de resultados y ajuste por parte de expertos.
--	-------------------------------	--

Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

4.3 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE CAMBIO

Los factores son un conjunto de fenómenos y hechos identificables en su ámbito interno (endógenos) y en su contexto externo (exógenos) a la Cuenca, que tienen directa relación con la evolución pasado-presente-futuro de los procesos de Ordenación y Manejo de la Cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo. Estos fenómenos, tienen la capacidad de afectar positiva o negativamente el desarrollo actual y futuro del sistema (Cuenca Hidrográfica). Además, los factores se constituyen en elementos de futuro fundamentales que permiten involucrar análisis prospectivos que contribuyan a generar innovación y movilización de la inteligencia colectiva territorial.

Una primera clasificación de los Factores de Cambio son los definidos como invariantes o tendencias, las cuales son fenómenos de transformación lenta y alto grado de continuidad, a lo cual Bertrand de Jouvenel denominó “certezas estructurales”. De este modo, se presenta un alto grado de confianza en relación con lo que puede ocurrir en el futuro a través de la extrapolación de comportamientos pasados o presentes hacia el futuro (Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), 2006). Por su parte, Laverde (2016) afirma que “(...) *las tendencias son extrapolaciones o proyecciones hacia adelante de un hecho observado en el pasado o en el presente, y que a futuro puede seguir creciendo, puede seguir igual o puede desaparecer*”. Las tendencias se basan en suponer que el curso de los acontecimientos continuará en la misma dirección del pasado y con velocidad constante.

Además de las invariantes, algunos elementos de futuro se consideran como variables de cambio, es decir, están bajo el dominio y voluntad del ser humano (Laverde, 2016). Así, ILPES (2006) hace mención del concepto de rupturas, como: “(...) *hechos trascendentes o de gran impacto que provocan el cambio o la discontinuidad de las tendencias existentes, modificando el orden actual de las cosas y generando nuevos paradigmas*”. Por tanto, pueden considerarse como “sorpresas” que surgen sin ser de fácil deducción por el análisis del pasado.

Finalmente, Laverde (2016) señala que “(...) *las variables de cambio también pueden ser quiebres inesperados o sorpresivos (que no cuentan con comportamientos históricos*

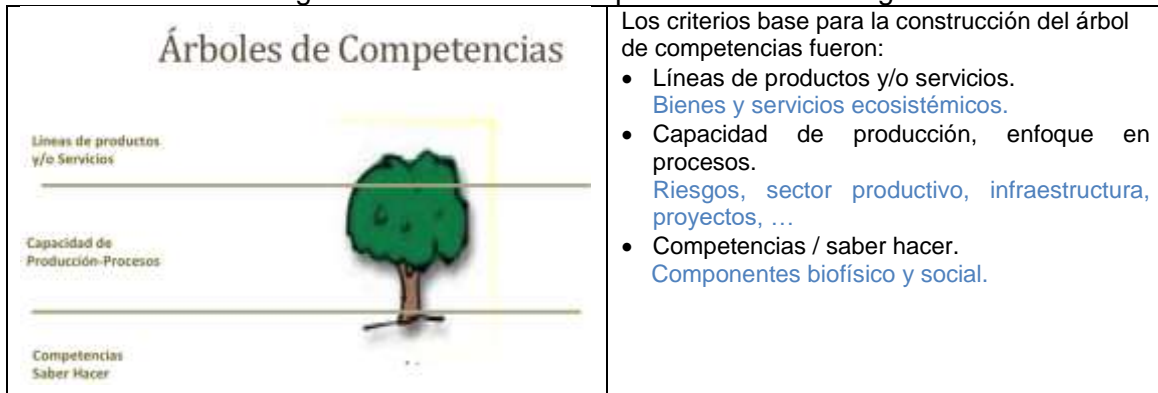
verificables) y pueden ocurrir en cualquier momento del futuro, a partir de hoy”, a los cuales se les denomina: hechos portadores de futuro (Laverde, 2016).

Como parte del inicio de la exploración de futuro por parte de los actores sociales de la Cuenca, se realizó la identificación de **Factores de Cambio** utilizando la técnica de Marc Giget. Con el propósito de procurar el análisis sistémico, con base en la técnica de Árboles de Competencia de Marc Giget, versión simplificada (ver

Figura 94), se identificaron los estados temporales pasado, presente y futuro de la Cuenca Hidrográfica por parte de los miembros participantes del Consejo de Cuenca, lo cual permitió realizar una análisis comparativo diacrónico entre los estados pasado, presente y futuro, no obstante, la técnica tiene su origen en el sector privado, el ajuste realizado se presenta en la

Figura 94 en color azul.

Figura 94. Árboles de competencia de Marc Giget



Fuente: Godet. 2010

Luego de conocer el estado pasado, presente y futuro de la Cuenca de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, el Consejo de Cuenca procedió a responder las siguientes preguntas orientadoras:

- ¿qué fenómenos de orden interno o externo motivaron la transición del pasado al presente de la Cuenca?
- ¿qué fenómenos de orden interno o externo motivaron la transición del presente al futuro deseado y brevemente explorado de la Cuenca?

4.4 ANÁLISIS DIACRÓNICO: PASADO-PRESENTE-FUTURO

Como resultado de la implementación de la técnica de Árboles de Competencia de Marc Giget, a continuación, se presentan los principales resultados.

Tabla 63. Ideas fuerza del pasado

COMPONENTE	PASADO
Bienes y servicios ecosistémicos	<ul style="list-style-type: none"> • Regulación Hídrica y Climática realizada a través de la creación de zonas de conservación y protección (Ej.: Parques)

	<ul style="list-style-type: none"> Al presentarse pocas obras de infraestructura, se podía “observar” alta diversidad (flora y fauna), e intuir flujos genéticos. Mejor calidad y cantidad del agua de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.
Riesgos, sector productivo, infraestructura, proyectos, ...	<ul style="list-style-type: none"> Actividades de ganadería no tecnificada. Explotación minera de carbón. Existencia de laboratorio SPA. Tierras baldías con presencia de solo una cobertura: pastos de corte.
Componentes biofísico y social	<ul style="list-style-type: none"> Recuperación empírica de zonas hídricas. Acciones colectivas de educación ambiental.

Fuente: Taller con el Consejo de Cuenca, 2016

Tabla 64. Ideas fuerza del presente

COMPONENTE	PRESENTE
Bienes y servicios ecosistémicos	<ul style="list-style-type: none"> Menor diversidad de especies de flora y fauna. Presencia de zonas boscosas. Restauración ecológica en zonas de nacimiento de agua.
Riesgos, sector productivo, infraestructura, proyectos, ...	<ul style="list-style-type: none"> Compra de tierras para urbanización. Mayor cantidad de vertimientos líquidos de aguas residuales. Subdivisión de predios. Deslizamientos. Asentamientos incompletos.
Componentes biofísico y social	<ul style="list-style-type: none"> Aumento poblacional. Incoherencia de las entidades ambientales en la aplicación de la norma (corrupción).

Fuente: Taller con el Consejo de Cuenca, 2016

Tabla 65. Ideas fuerza del futuro

COMPONENTE	FUTURO
Bienes y servicios ecosistémicos	<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento de regulación hídrica. Regularización de los recursos naturales propios de la zona. Eficiencia de la autoridad y control sobre el territorio (gobernanza).
Riesgos, sector productivo, infraestructura, proyectos, ...	<ul style="list-style-type: none"> Turismo de Naturaleza. Sistemas de tratamiento de aguas residuales adecuados para zona rural y urbana. Creación de proyectos de Energía Renovables adecuadas y apropiadas al territorio.
Componentes biofísico y social	<ul style="list-style-type: none"> Generar acciones de eco-preparación para el logro del futuro deseado con los actores sociales.

Fuente: Taller con el Consejo de Cuenca, 2016

4.5 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE CAMBIO

Ahora bien, luego de identificar los estados pasado-presente-futuro, el Consejo de Cuenca procedió a identificar los **Factores de Cambio** de orden exógeno y endógeno sobre los cuales se tendrá que *fortalecer en la fase de Formulación*, y así lograr las acciones de ordenación y manejo de la Cuenca de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo deseadas, a continuación, se listan los factores de cambio identificados por el Consejo de Cuenca.

- Educación, Formación Ambiental y Conciencia Ecológica.
- Deforestación por urbanización.
- Cambio del uso del suelo.
- Control Estatal y Comunitario (veeduría ambiental).
- Normatividad ambiental.

- Creación de corredores verdes.
- Sistemas sostenibles y alternativos.
- Mayor inversión
- Pago por servicios ecosistémicos.
- Empoderamiento y cultura ciudadana.

Posteriormente, en el taller realizado con los expertos técnicos (ver Tabla 62), se precisaron y complementaron los Factores de Cambio identificados por el Consejo de Cuenca con base en el conocimiento que los expertos que participaron en la Fase de Diagnóstico tienen del territorio, así como el resultado de los documentos de aprestamiento, diagnóstico y análisis situacional.

De este modo, se identificaron treinta y nueve (39) Factores de Cambio decisivos para la construcción de los escenarios prospectivos.

4.6 SELECCIÓN Y PRIORIZACIÓN DE VARIABLES CLAVE

“Ofrece la posibilidad de describir un sistema con ayuda de una matriz que relaciona todos sus elementos constitutivos” (Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique (LIPSOR), 2000)

Bajo el enfoque de teoría de sistemas, es necesario comprender la Cuenca de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo bajo la complejidad propuesta al comprender sus treinta y nueve (39) Factores de Cambio, y que constituyen el Sistema Cuenca. Para tal propósito, se implementó la técnica de Análisis Estructural, la cual, *“Bajo un prisma de sistema, una variable existe únicamente por su tejido relacional con las otras variables. También el análisis estructural se ocupa de relacionar las variables en un tablero de doble entrada o matriz de relaciones directas”* (Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique (LIPSOR), 2000).

Tabla 66. Variables estratégicas o reto base para la construcción de escenarios prospectivos

VARIABLES ESTRATÉGICAS DE LA CUENCA DE LOS RÍOS LILI, MELÉNDEZ Y CAÑAVERALEJO		ESTADO ACTUAL
1	Calidad del agua	Índice de Uso del Agua (IUA). Conflicto por Uso del Agua. Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua (IACAL).
2	Bienes y servicios ecosistémicos	Conflicto por pérdida de ecosistemas estratégicos.
3	Cobertura y uso de la tierra	Estado de la Cobertura.
4	Relaciones espacio-funcionales	N/A
5	Amenaza, vulnerabilidad y riesgo	Amenaza por movimientos en masa Amenaza por inundaciones Amenaza por incendios de coberturas vegetales Exposición de infraestructura a amenazas
6	Ordenamiento Territorial	Espacio Público Propuesto POT.
7	Actividades productivas	Actividades Agro Industriales.
8	Zonas de protección	Zonas de Protección.
9	Institucionalidad	NA
10	Educación	NA

Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

4.7 CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS

Una vez definidas las diez (10) Variables Clave del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, se procede a construir la imagen de futuro deseada. En este sentido, un escenario es definido como: *“la recreación de un momento histórico con los actores, sus roles y sus características, con los lugares, los objetos y las situaciones que se pueden imaginar por el escritor; esto permite que los espectadores llamados -la cuarta pared-, puedan interpretar el escenario presentado y sacar conclusiones sobre el mismo dado que lo están visualizando”* (Baena Paz, 2009).

Así mismo, son definidos como historias de múltiples futuros, desde el esperado hasta el inesperado en formas que son analíticamente coherentes e imaginativamente simpáticos, insinuantes, con hipotéticas secuencias de eventos, contruidos con la intención de centrarse en procesos causales y puntos de decisión. Sobre esta característica de causalidad y cohesión entre la línea de tiempo pasado-presente-futuro, menciona que son el resultado de una progresión de eventos desde la situación base hasta la situación futura (Bishop, 2007).

En general, se reconocen los siguientes rasgos orientadores para la construcción de escenarios:

- **Visiones múltiples.** Los escenarios siempre implican más de una visión de futuro. Es su objetivo explícito. Una sola visión es predicción. Desarrollan diferentes lógicas, un escenario puede basarse en las fuerzas del mercado, otro podría enfatizar fuerzas sociales y políticas.
- **Cambios cualitativos.** Los escenarios son más apropiados mientras las situaciones sean más complejas e inciertas donde se mueven fuerzas cualitativas, que no cuantitativas.
- **Objetivos.** El objetivo describe lo que podría pasar, no aquello que queremos que pase. Si los escenarios son vistos como imposibles o no factibles, serán rechazados.
- **Los escenarios son historias.** No explican detalles precisos. Permiten que el lector añada detalles que mantienen vivos a los escenarios y permiten extrapolar a otros ejemplos más allá de la descripción.
- **Relevantes.** Deben resultar en las incertidumbres y fuerzas de cambio relevantes a las decisiones estratégicas de una organización o país.

4.8 ANÁLISIS PROSPECTIVO DEL COMPONENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO

El análisis prospectivo en el componente de gestión del riesgo busca encontrar inicialmente las variables claves y aspectos que contribuyen a la generación de amenazas y riesgos, las tendencias al año 2036 de las amenazas y la exposición en función de las dinámicas existentes en la cuenca, las medidas y estrategias para la reducción del riesgo dentro un escenario deseado y orientar con el componente de gestión del riesgo al proceso de zonificación ambiental (mediante un escenario apuesta) de la cuenca como objetivo de la fase de prospectiva y zonificación del POMCA desde su integralidad.

4.8.1 Aspectos contribuyentes y variables clave

Posterior a la evaluación conjunta e interdisciplinaria de la influencia y dependencia entre las variables, a continuación se analizan las variables y aspectos contribuyentes que se desprenden de los componentes de geología, geomorfología, clima, caracterización de las condiciones de riesgo y en general de todo el diagnóstico de la cuenca, los cuales se consideran relevantes para el proceso de zonificación porque se relacionan con las zonas de amenazas naturales y socio naturales (en nivel de amenaza media y alta) por inundaciones y movimientos en masa.

Para las zonas evaluadas inicialmente se determinan variables tanto naturales como antrópicas que contribuyen al aumento de las áreas definidas con niveles específicos de susceptibilidad y amenaza, lo cual finalmente se refleja en los escenarios de afectación descritos en la fase de diagnóstico. Dentro de las variables claves se encuentran las precipitaciones que detonan deslizamientos y se derivan en crecientes de caudales, el relieve que define morfométricamente de manera determinante la ocurrencia de inundaciones y movimientos en masa, también los cambios en el uso del suelo que modifican la dinámica del fenómeno de inestabilidad o de desbordamiento. Otras variables pueden ser consideradas contribuyentes (o aspectos contribuyentes) que estarían aportando a que las condiciones sean propicias para que se desarrolle un evento amenazante y se configure una posible afectación en los elementos expuestos.

La contribución de cada variable clave y aspecto contribuyente se puede evidenciar en la preparación de información y cálculo de amenaza y riesgo por cada fenómeno analizado que se incorporó en el documento de la fase de diagnóstico, específicamente en la caracterización de las condiciones de riesgo. Allí se puede observar de fondo detalles como la generación de escorrentías derivadas de las precipitaciones, la situación de precipitaciones posibles para distintos periodos de retorno, el efecto de la sismicidad en la existencia de movimientos en masa, y muchos otros detalles más que conservan la especificidad metodológica empleada.

Así, a continuación, se identifican brevemente, mas no se describen (para lo cual es conveniente consultar la caracterización de las condiciones de riesgo y demás componentes del presente POMCA en su fase de diagnóstico), las variables claves y aspectos contribuyentes organizados como “variables de orden natural” y “variables antropogénicas” como se indica a continuación:

4.8.1.1 Variables de orden natural

Este tipo de variables se asocian con procesos naturales sin intervención antrópica, las cuales podrían tener un grado variable de incidencia o factor contribuyente así:

- Alta precipitación

A partir de un análisis no estacionario incluyendo los periodos de niño y niña (variabilidad climática) se observa un comportamiento bimodal de precipitaciones con picos en abril y octubre y periodos relativamente secos entre junio a agosto y diciembre a enero, siendo las lluvias acumuladas promedio cercanas a los 1000 mm por año. Espacialmente tienden a ser mayores en el norte de la cuenca (más de 1500 mm) y se alcanza a notar una reducción

en el parque de los Farallones (cercano a 1000 mm), siendo esta zona, la suroccidental de la cuenca, la menos lluviosa. Estas precipitaciones se derivan en escorrentías dominantes en las áreas urbanas (centro y oriente de la cuenca) que aportan los caudales para sostener posibilidad de inundaciones en las partes bajas de la cuenca e infiltraciones no despreciables que aumentan gradualmente hacia el occidente, siendo las áreas boscosas las de mayor retención potencial de agua que se traduce en mayores infiltraciones y mayor variación del nivel freático, que al combinarse con las demás variables se aumenta la posibilidad de ocurrencia de deslizamientos.

- Geología

Los materiales que dan origen a los suelos de la cuenca corresponden con rocas de tipo plutónico y volcánico cubiertos en la parte occidental (específicamente parte del parque los farallones y un sector menor desde el parque hacia el centro) por depósitos volcano-sedimentarios relacionados con el conjunto sistema de fallas y cuenca Cauca Patía, suelos residuales en la mayoría de las zonas de cerros (occidente de la cuenca), todos afectados en los últimos millones de años por la dinámica fluvial de la cuenca, lo cual ha generado depósitos aluviales de gran extensión y profundidad en parte del centro y todo el oriente de la cuenca.

En términos generales, los materiales volcánicos se muestran propensos a movimientos en masa y algunos materiales superficiales en las zonas de ladera producto de la meteorización de las unidades geológicas presenten en toda la extensión de las zonas de cerros y con comportamiento friccional importante, lo cual imprime características geomecánicas particulares para cada unidad en la estabilidad de las laderas, para lo cual se recomienda observar el modelo geológico geotécnico empleado para la zonificación de amenaza por movimientos en masa. De lo anterior se plantea que las zonas de cerros no solamente son propensas por el relieve sino también por la existencia de materiales volcánicos, suelos residuales y depósitos coluviales dispuestos en conjunto en los sectores occidentales y parte del centro de la cuenca, siendo todas estas áreas susceptibles a movimientos en masa.

- Geomorfología

En la parte montañosa (occidente de la cuenca) se presentan ambientes de formación estructural en la mayoría del área, propicios para que la estabilidad esté controlada por la estructura de las unidades geológicas derivándose en deslizamientos superficiales (de hasta unos 4 m de profundidad), y ambientes denudacionales en los que la degradación de los materiales y la existencia de suelos residuales y depósitos controlan la estabilidad, siendo estos propensos a deslizamientos un poco más profundos (de hasta unos 7 m). Al tiempo, parte de los cuerpos de agua en las áreas montañosas y principalmente el valle del municipio de Santiago de Cali son geoformas de origen fluvial que sugieren susceptibilidad a inundaciones y efecto de socavación lateral que aportaría a desprendimientos de suelos en los márgenes de los cauces en general.

- Sismotectónica

La cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo se encuentra en una zona de alta sismicidad, los sismos que ocurren en la zona se consideran contribuyentes a la afectación en menor grado de los elementos expuestos que podrían verse afectados ante un evento de mayor magnitud. Al ser Santiago de Cali históricamente receptor de sismos importantes generados en sistemas de fallas regionales como el Sistema Cauca Patía e incluso de la zona de subducción del pacífico (p.e. marzo de 1566, julio 9 de 1766, mayo 15 de 1885, enero 31 de 1906, enero 19 de 1958, julio 30 de 1962, febrero 9 de 1967, noviembre 23 de 1979, noviembre 19 de 1991, febrero 8 de 1995 y noviembre 15 de 2004), se considera que la sismotectónica regional puede detonar eventos amenazantes como movimientos en masa en los sectores occidental y central de la cuenca.

- Erosión Hídrica

La erosión hídrica (socavación lateral y escurrimientos superficiales) se considera contribuyente ya que la acción continua de este tipo de procesos genera variación en las condiciones de la susceptibilidad del terreno pudiendo aportar a la generación de movimientos en masas asociados a cauces (desprendimientos laterales y deslizamientos en los márgenes).

- Relieve

En el occidente de la cuenca las pendientes pueden ser clasificadas como fuertemente inclinadas (42% de la superficie total), lo que establece la alta incidencia del relieve en la generación de movimientos en masa pues la pendiente del terreno se constituye, según el diagnóstico, en la variable que imprime más propensividad a deslizamientos, lo cual es físicamente coherente. Con respecto a eventos hidrológicos, las altas pendientes contribuyen con el drenaje rápido imprimiendo velocidades no despreciables en el flujo de agua en los cuerpos de agua occidentales (áreas de cerros), siendo susceptibles a inundaciones rápidas; en contraste, el relieve de planicie de toda la parte oriental se convierte en receptor de las crecientes de caudal haciéndose susceptible a inundaciones lentas hacia los sectores orientales cercanos al río Cauca.

4.8.1.2 Variables antropogénicas

Este tipo de variables se asocian con procesos antrópicos que pueden presentar, de igual manera que las naturales, un grado variable de incidencia o factor contribuyente en la generación de amenazas así:

- Inadecuado manejo de agua superficial

Los continuos vertimientos inadecuados tanto a nivel urbano como rural asociados con actividades domésticas e industriales influyen en parte a los valores de infiltración y escorrentía sectorizada o local en las áreas construidas rurales (como la Buitrera, entre otras) que, guardando las proporciones pues las aguas provenientes de las precipitaciones son más relevantes, aportarían a los procesos de inestabilidad geotécnica en áreas pobladas. Por su parte, en las áreas que han sufrido cambios en coberturas (fronteras urbanas en el centro de la cuenca), se considera como factor contribuyente el mal manejo de todas las aguas superficiales que pueden aportar a la colmatación debido a que no se

hace el suficiente mantenimiento y a la ausencia de obras hidráulicas en vías, taludes y relacionados.

Del mismo modo, la falta de mantenimiento reduce la capacidad de drenaje de las superficies, limita el paso de drenajes provocando encharcamiento y acelerando los desbordamientos; esta situación se observa principalmente en suelo urbano de la Ciudad de Santiago de Cali en que el sistema de drenaje no trabaja de manera eficiente en el transporte de las aguas hacia el río Cauca.

- Cambios en el uso del suelo y deforestación

La ampliación de la frontera agrícola para la implementación de cultivos y reducción de zonas de bosques contribuye de manera indirecta en la variación de las áreas de amenaza y riesgo ya que el continuo laboreo de cultivos modifica las características topográficas y de infiltración y escorrentía superficial, aportando cambios en los niveles freáticos o aumento de procesos erosivos en superficie, los cuales podrían favorecer la ocurrencia de movimientos en masa. Así mismo, la modificación del uso del suelo en las riberas de corrientes contribuye de manera directa en cambios de la regulación hídrica y por consiguiente en el favorecimiento de eventos de crecientes súbitas e inundaciones rápidas en los drenajes de la cuenca alta y media.

- Excavaciones y modificaciones morfométricas

La presencia de áreas de explotación de materiales de cantera en el centro-occidente de la cuenca, las modificaciones morfométricas propias de las vías existentes y los asentamientos urbanos, generan superficies locales de alta pendiente a las que no necesariamente se les aplican las medidas de contención de laderas que puedan mitigar potenciales eventos, lo que favorece la ocurrencia de movimientos en masa puntuales.

- Ampliación no controlada de las zonas urbanas

La continua expansión urbana es una consecuencia del aumento de la población en la cuenca y contribuye de manera directa al aumento de viviendas asentadas en áreas de amenaza alta por movimientos en masa e inundaciones, variando considerablemente las condiciones de riesgo para los elementos involucrados en esos sitios; áreas construidas en el área rural de la Buitrera junto al casco urbano municipal principal, son algunos de estos ejemplos de aumento de la exposición a las amenazas.

4.8.1.3 Indicadores de niveles de amenaza

Siguiendo los principios de incorporación de indicadores solicitados para la fase de prospectiva del POMCA y con objeto de identificar las condiciones de amenazas en la cuenca en términos de indicadores porcentuales comparables entre sí y con los demás indicadores prospectivos, se plantea el indicador “**porcentaje de niveles de amenaza**” representando el área expuesta por niveles y tipos de amenaza presentes en la cuenca. El indicador se calcula con la siguiente expresión:

$$(PPI / Pu) * 100 = PH\beta$$

Donde:
 $PH\beta$ = Porcentaje de área en nivel de amenaza
 PPi = Área en nivel de amenaza
 Pu = Área de la cuenca

A partir de los resultados de evaluación de amenaza presentados en el diagnóstico se obtienen los indicadores de porcentaje de niveles de amenaza y tipo de la misma. Estos muestran la proporción de área con calificación alta, media o baja para cada tipo de amenaza que fueron considerados en la zonificación ambiental descrita más adelante y que incorpora integralmente las áreas con condición de amenazas altas dentro de las categorías de uso y tratamiento de todo el territorio de la cuenca.

La amenaza más relevante en la cuenca es la de movimientos en masa (ver Tabla 67 y

Figura 95), lo cual obedece en términos generales a la configuración morfométrica de la cuenca pues posee áreas extensas de relieves escarpados susceptibles a movimientos en masa. No obstante también posee planicies o valles aluviales susceptibles a inundaciones por desbordamiento de los cauces principales (ver Tabla 68 y

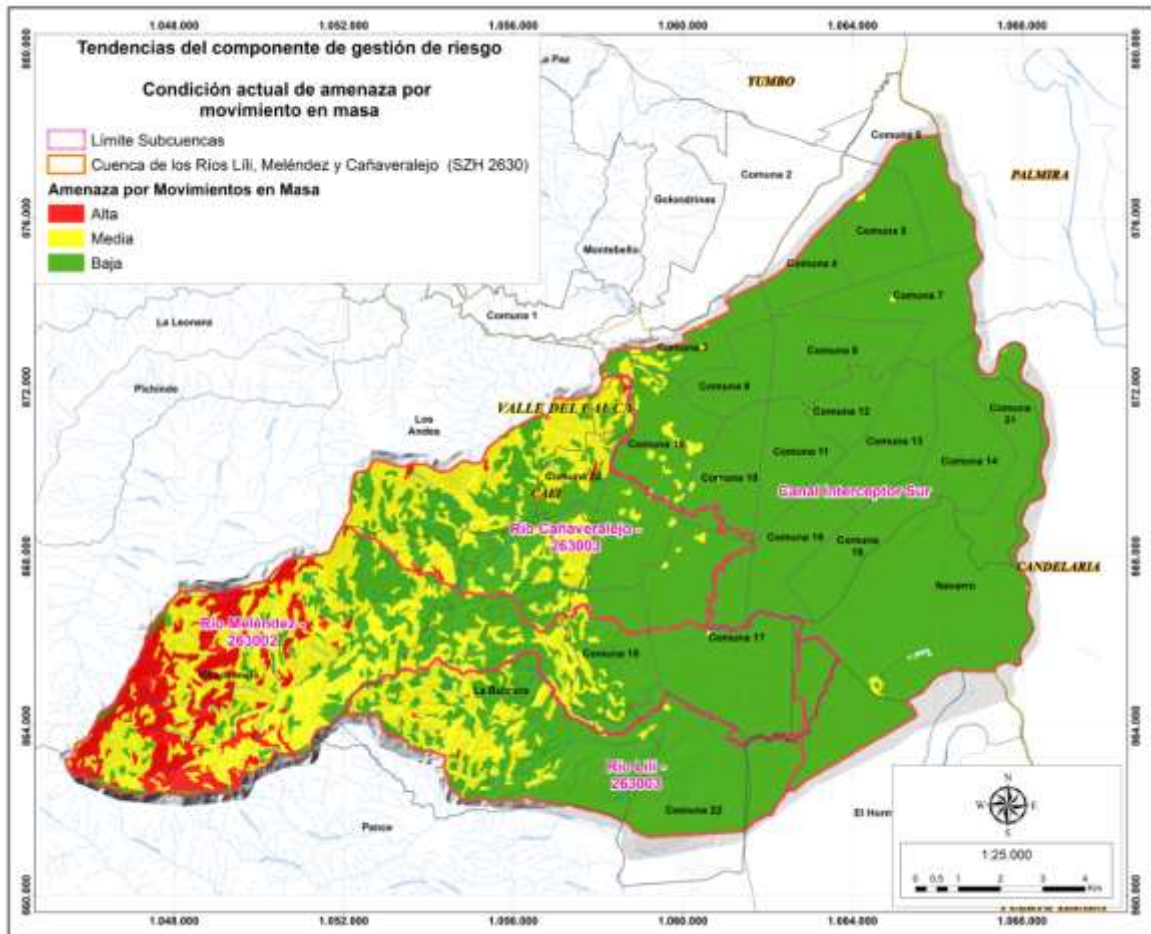
Figura 96) o incluso del río Cauca si no se llevaran a cabo las medidas necesarias como se indica más adelante en el escenario tendencial.

Tabla 67. Porcentajes de amenaza por movimientos en masa

Amenaza	Área (ha)	Proporción
Baja	14577,9	76,4
Media	3644,3	19,1
Alta	865,5	4,5
Total	19087,8	100

Fuente: Consorcio ECOING, 2017

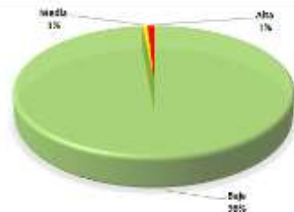
Figura 95. Porcentajes de amenaza por movimientos en masa



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

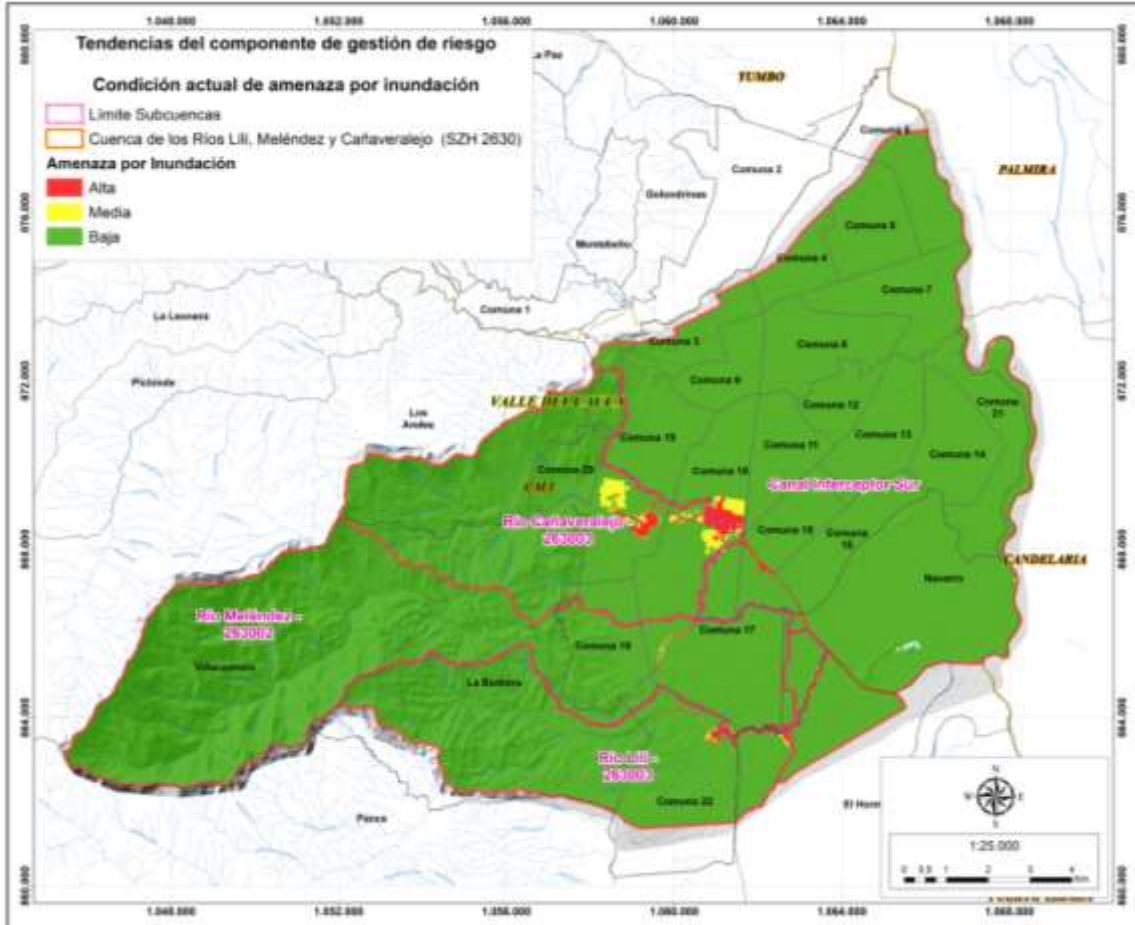
Tabla 68. Porcentajes de amenaza por inundaciones

AMENAZA	ÁREA (ha)	PROPORCIÓN
Baja	18790,2	98,44%
Media	125,1	0,66%
Alta	172,5	0,90%
Total	19087,8	100%



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

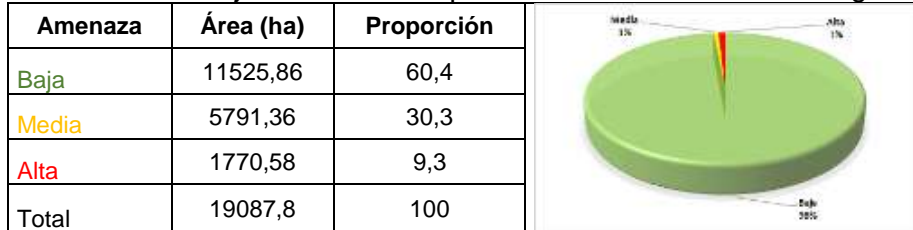
Figura 96. Porcentajes de amenaza por inundaciones



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

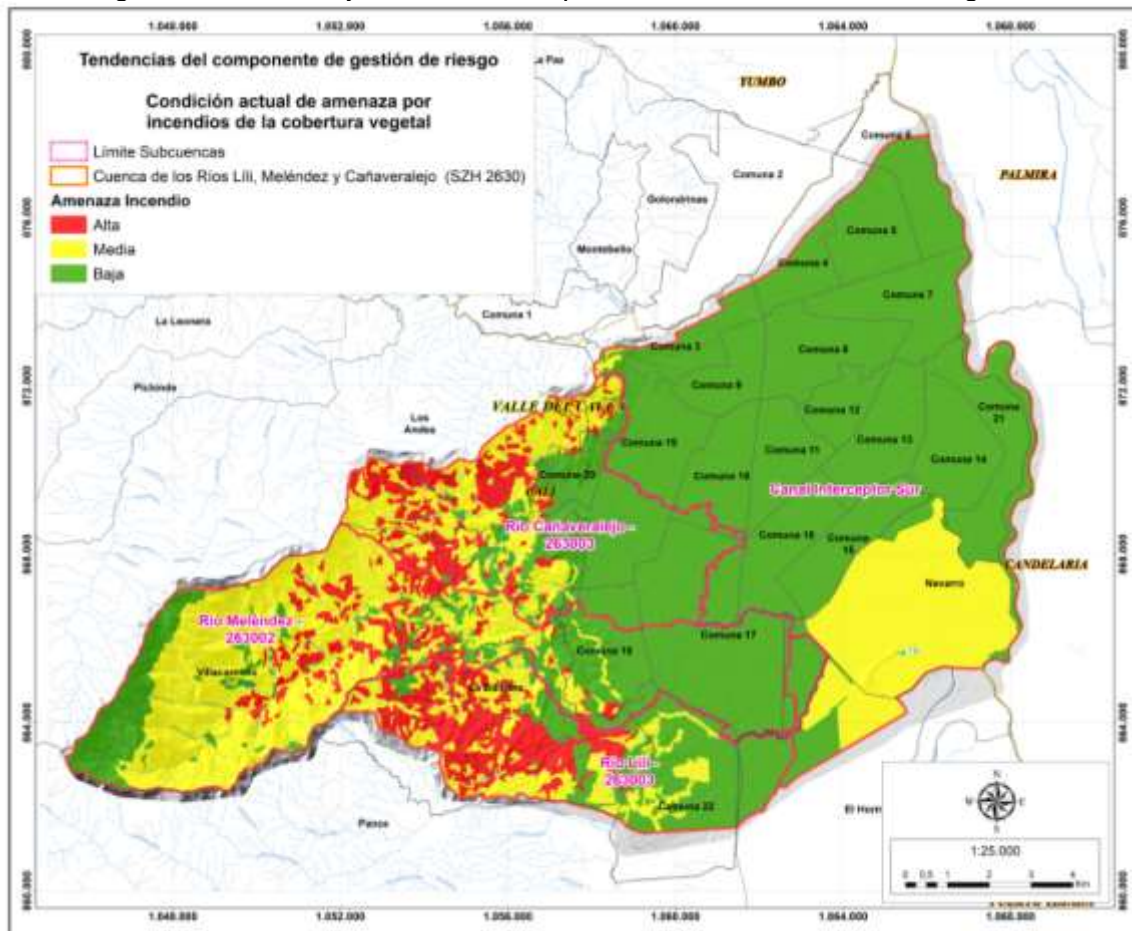
Finalmente, los incendios de coberturas vegetales presentan un panorama de calificación de amenaza principalmente medio y alto para todos los sectores con cobertura vegetal a excepción de la parte alta del parque nacional natural Los Farallones (ver Tabla 69 y Figura 97).

Tabla 69. Porcentajes de amenaza por incendios de coberturas vegetales



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Figura 97. Porcentajes de amenaza por incendios de coberturas vegetales



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

La amenaza por incendios forestales no se considera dentro de la zonificación ambiental debido a que las áreas de amenazas medias y altas opacan las demás amenazas y demás temáticos del POMCA y los riesgos derivados de los mismos se deben controlar adecuadamente desde una adecuada prevención de generación de puntos de ignición. Por su parte, la amenaza por avenidas torrenciales, como se indica en la fase de diagnóstico, es baja en la cuenca y por eso no se presentan en esta fase de prospectiva y zonificación.

En el caso específico de amenazas naturales, estas son consideradas determinantes ambientales y no directamente el riesgo generado por las mismas, por tanto los indicadores para el análisis prospectivo que recomienda el alcance técnico del POMCA y que aplican para la cuenca objeto de análisis son los porcentajes de área con amenaza media y alta por inundaciones y por movimientos en masa y no otros relacionados con vulnerabilidad y riesgos que son realmente más dinámicos y se calcularon por vereda y corregimiento, de manera que serían más generalizados y no comparables directamente como determinante ambiental sino como indicadores útiles para priorizar acciones propias de gestión de riesgo.

Otro indicador posible está relacionado con el daño generado o posible, pero al no existir una estimación de valores de las coberturas de la cuenca orientado al cálculo de reposición de los elementos expuestos existentes y preexistentes dentro de la misma no es posible calcular un índice de daño. Sin embargo, en la fase de formulación se establecen programas para solventar la ausencia de esta información y su respectivo cálculo.

No obstante, si se quiere más adelante formular indicadores adicionales de riesgo cuando existan estudios socioeconómicos poblacionales y de la tierra, se podrán plantear afectaciones por pérdida y costo de reposición para llegar a índices como índice de pérdida o porcentajes de áreas en riesgo medio y alto. Estos solo valen la pena para ser incluidos, si se calculan escenarios de daño y pérdida basados en modelos de vulnerabilidad más complejos que los binarios de exposición o de “riesgo implícito” planteados por el alcance técnico del POMCA.

4.8.2 Escenario tendencial del componente riesgos

De acuerdo con la caracterización de amenaza por inundaciones y movimientos en masa y su interrelación con las otras variables, se proyectó la configuración del riesgo en el escenario tendencial con base en la dinámica del territorio, las tendencias de las coberturas y usos de la tierra y las nuevas actividades proyectadas en ella, de orden nacional o regional, referidas para el análisis funcional de la cuenca en el que se evidencian proyectos locales de mejoramiento de la infraestructura rural y urbana existente. De estos estimados tendenciales se revisaron los relacionados con elementos expuestos que pueden sufrir daño considerable (asentamientos humanos y construcciones lineales o puntuales cuya afectación por amenazas representa reparación o reconstrucción de infraestructura, p.e. tejidos urbanos continuos, tejidos urbanos discontinuos y red vial) si se mantienen expuestos a eventos amenazantes según dinámicas económicas y sociales sin ninguna intervención en materia de riesgos.

Al tiempo, se definen para el escenario tendencial los componentes de la variable de riesgo según los siguientes criterios:

- Probabilidad de ocurrencia (Po): Evaluación si, por efectos de la variabilidad climática o por la transformación de las condiciones por actividades humanas sobre el territorio, se alteran los mecanismos de recurrencia de los eventos.
- Exposición a eventos amenazantes (EEA): Evaluación de nuevos grandes proyectos y nuevos asentamientos urbanos que coinciden con áreas de amenaza.
- Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA): Evaluación de aspectos que aportan positiva o negativamente a la generación de amenazas.

Uno de los aspectos no evaluados fue el aumento o cambio en general de los índices de daño esperados pues no hay estudios completos de valores de uso de las tierras y la escala y alcance del estudio no permite el uso de avalúos específicos de infraestructura para definir índices de pérdidas o costos de reposición dentro de los cálculos de vulnerabilidad y riesgo.

Otro de los aspectos no evaluados es número de veces que puede producirse un evento en un tiempo (t) de planificación pues la amenaza se realizó para estimar su área de afectación y no su recurrencia. Es preciso tener en cuenta que resulta desacertado proyectar cantidad de eventos futuros según recurrencia histórica de eventos basándose en la información recopilada y mostrada en la caracterización de eventos amenazantes en el diagnóstico, debido a que hay información sin la suficiente resolución espacial y temporal verificada.

4.8.2.1 Tendencias de exposición a eventos amenazantes

La exposición a eventos amenazantes (EEA) en la cuenca medida por el crecimiento demográfico y de actividades productivas entre otras estimadas a 2036, se modifica por el porcentaje de población e infraestructura de la cuenca como escenario tendencial para la misma. Los crecimientos poblacionales y tendencias de cambio de coberturas (numerales 1.7.1.2.1 y 1.7.1.2.3, respectivamente) permiten la aproximación cualitativa de exposición a 2036, principalmente la relacionada con elementos expuestos que pueden sufrir daño considerable como asentamientos humanos y construcciones lineales o puntuales, cuya afectación por amenazas representa reparación o reconstrucción de infraestructura (p.e. tejidos urbanos continuos, tejidos urbanos discontinuos y red vial).

Teniendo en cuenta lo anterior se aplicó un crecimiento de los tejidos urbanos continuos y discontinuos en dirección a las áreas sugeridas por el análisis multitemporal de coberturas mostrado previamente (numerales 1.7.1.2.1 y 1.7.1.2.3, respectivamente) y las que morfométricamente son más favorables al crecimiento con la siguiente hipótesis: existiendo varias alternativas de crecimiento, este ocurrirá en la dirección en que la pendiente del terreno sea menor. Así, en condición actual se acumula un área expuesta de 10884,32 ha (57,0% del área de la cuenca) que para una condición tendencial a 2036 corresponderá con 11296,32 ha (59,2%) como se muestra en la Tabla 70 y la Figura 98.

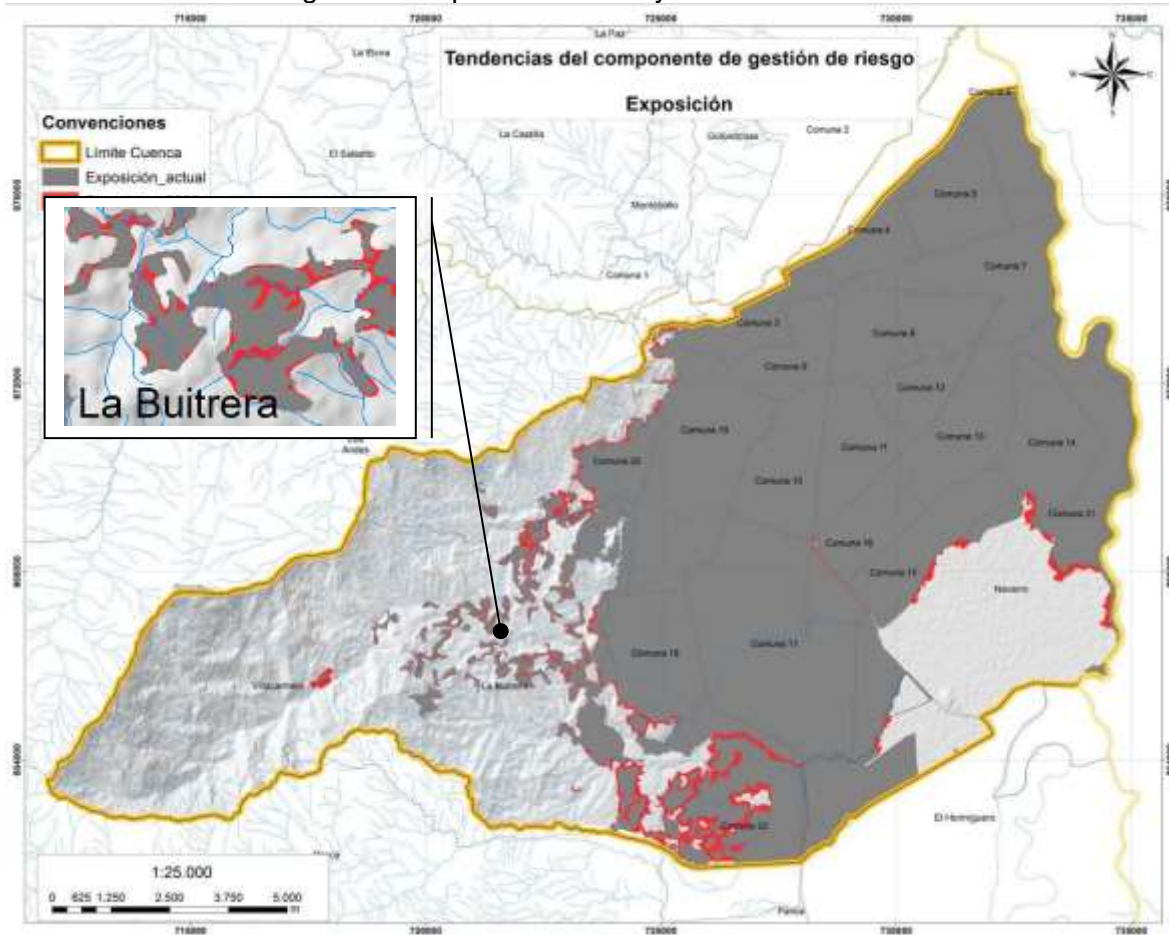
Tabla 70. Porcentajes de exposición actual y tendencial

AMENAZA	ÁREA (ha)	PROPORCIÓN
Área de exposición actual	10884,32	57,0%
Área de exposición tendencial a 2036	11296,32	59,2%

Área de la cuenca	19087,81	100%
-------------------	----------	------

Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Figura 98. Exposición actual y tendencial a 2036



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Se expresa como la tendencia de la exposición de infraestructura a las áreas potenciales de ocupación bajo las hipótesis mencionadas en un escenario que responde a la pregunta planteada por los alcances técnicos siguiente:

¿Qué pasaría en un periodo tendencial si no se aplica ninguna medida de reducción de riesgo?

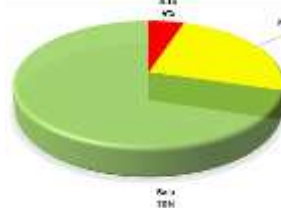
Así, se indica entonces con esta estimación de exposición, las áreas potenciales de ocupación hacia el año 2036 si no se aplicase ninguna medida de reducción de riesgo y el entorno se desarrollase de acuerdo con su inercia en términos de acciones ajenas a la gestión integral de riesgo.

4.8.2.2 Tendencias por movimientos en masa

El escenario a 2036 por movimientos en masa da cuenta de tendencias de cambio leves que obedecen principalmente a las variaciones en las coberturas y usos del suelo que afectarían en alguna proporción los valores de retención potencial de agua infiltrada, lo cual se traduciría en algunos cambios de las condiciones de estabilidad de manera dispersa en la cuenca dependiendo de la importancia de la presencia de agua en cada material y morfometría específica. Sin embargo, al haber evaluado muchos escenarios posibles y haber expresado las condiciones de amenaza en la fase de diagnóstico considerando periodos de retorno mayores a los contemplados en los periodos prospectivos, se observa que las tendencias se mantienen similares con algunas variaciones en la amenaza media como se ilustra en la Figura 99 y la Tabla 71. Los criterios de esta tendencia se describen en la Tabla 72.

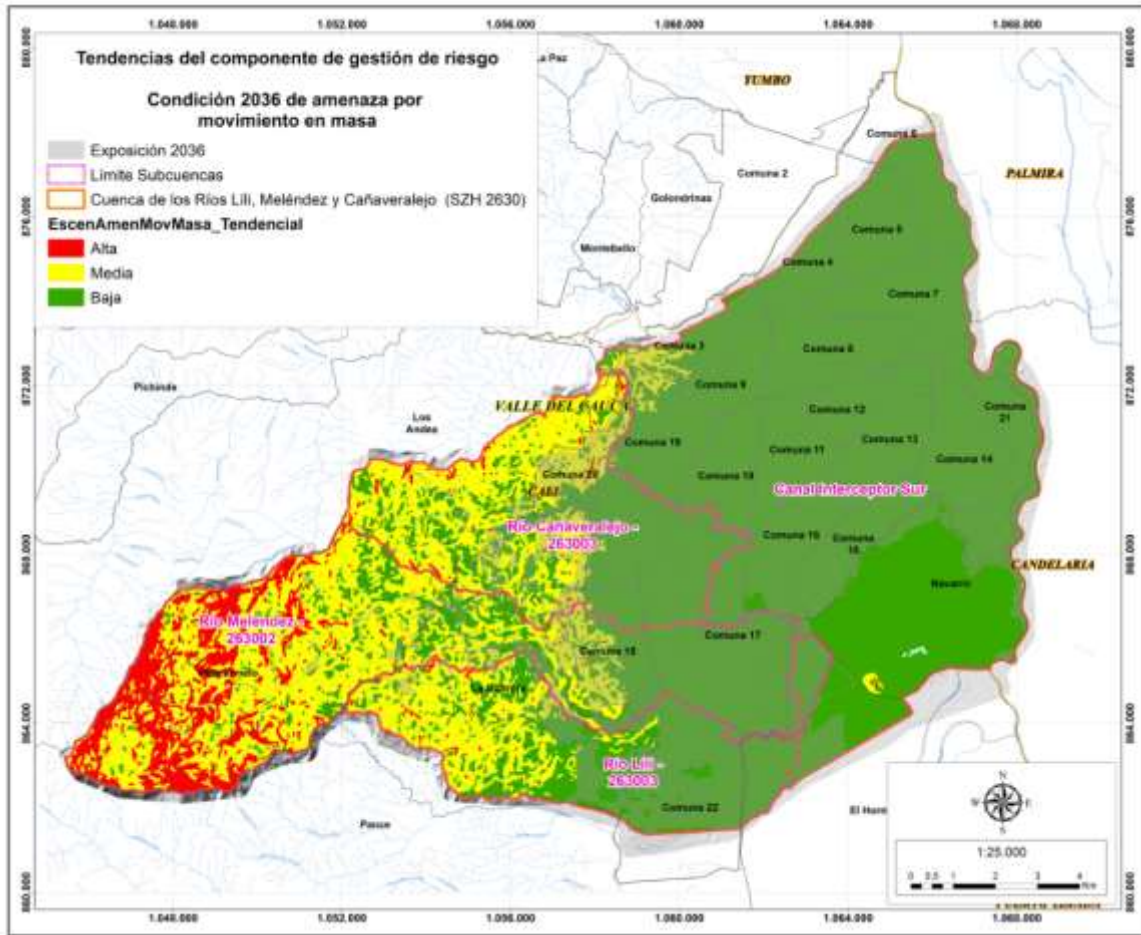
Tabla 71. Porcentajes de amenaza por movimientos en masa a 2036

Amenaza	Área (ha)	Proporción
Baja	13432,4	70,37%
Media	4689,4	24,57%
Alta	966,1	5,06%
Total	19087,8	100%



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Figura 99. Tendencia a 2036 de amenaza por movimientos en masa



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Tabla 72. Criterios para definir escenarios tendenciales por movimientos en masa

Situación tendencial si no se adoptan las medidas de reducción del riesgo	
Probabilidad de ocurrencia (Po):	<p>Los ciclos de variabilidad climática fueron tenidos en cuenta en la zonificación de amenaza por movimientos en masa al considerar las lluvias como aportante de los factores detonantes de deslizamientos en el proceso de saturación del suelo. El análisis de lluvias como factor detonante contempló saturaciones de los suelos que corresponderían con periodos de retorno que trascienden las temporalidades proyectadas incluso de 20 años y aún más las consideraciones sísmicas (periodo de retorno de 475 años), de tal forma que los movimientos en masa detonados por eventos de altas precipitaciones o eventos sísmicos ya incorporan para el escenario tendencial esta condición. De esta manera, los cambios según la tendencia de las transformaciones del territorio y los ciclos de variabilidad climática no modifican sensiblemente la probabilidad de ocurrencia de eventos de movimientos en masa. La cuenca es principalmente de ladera con suelos permeables en donde periodos de alta precipitación sumados a sequías (generación de ciclos de humedecimiento y secado) pueden intensificar la inestabilidad de taludes, lo cual se contempló en los escenarios de amenaza descritos en el diagnóstico.</p>

<p>Exposición a eventos amenazantes (EEA)</p>	<p>Las tendencias de cambio de elementos expuestos son perceptibles en las zonas de amenaza alta y media por movimientos en masa. La actual exposición se mantiene e incluso se incrementaría si no se implementan las medidas de reducción de riesgo. Las áreas de potencial crecimiento estimadas se poblarían sin las medidas físicas suficientes constituyendo nuevas configuraciones de riesgo, las obras de infraestructura vial de gran y mediana escala aumentarían su exposición si no se les incluye un buen manejo de estabilidad en los cortes e incluso los puntos de explotación minera, sin las medidas de estabilización y recuperación pueden convertirse en elementos expuestos contribuyentes a la formación de nuevos procesos denudaciones.</p>
<p>Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)</p>	<p>Los aspectos contribuyentes son de origen natural y antrópico a saber: cambios de cobertura y uso de las tierras, formas del relieve (pendientes, rugosidad, curvatura, entre otras), geología, geomorfología, resistencia de los materiales, precipitaciones, sismicidad, entre otras. Las que pueden tener tendencia a cambio en los tiempos analizados (20 años) son de origen antrópico, que afectarían eventualmente al relieve, pero principalmente a las coberturas o usos de las tierras derivándose en variaciones al nivel freático. Dentro de la amenaza por movimientos en masa debe haber un adecuado uso del manejo de estériles, obras de infraestructura vial y las prácticas de deforestación para que no se conviertan en aspectos contribuyentes.</p>

Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Complementariamente, el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) vigente (implementado en el año 2014) plantea que uno de los principales agentes detonantes y de mayor influencia en la generación de los movimientos en masa corresponde a acciones antrópicas que se desarrollan en la cuenca, que si bien muchas están asociadas con las actividades socio-económicas y culturales de la región, su continuidad y forma de ejecución en alguna medida aportan a la generación de procesos de inestabilidad con transformaciones que alteran la recurrencia de los eventos por movimientos en masa, siendo las comunas 20, 18, La Buitrera y Villacarmelo las más afectadas. A su vez, aun cuando las autoridades ambientales, desarrollan algunas actividades como por ejemplo, reforestación, restauración y conservación de suelos, estas no son suficientes y no son reforzadas con medidas necesarias indispensables tales como educación ambiental, conocimiento y aplicación de las normas del POT, reforzamientos estructurales, reubicación de asentamientos humanos de desarrollo incompleto localizados en áreas con amenaza no mitigable, ejecución de los programas de mejoramiento integral en poblaciones vulnerables, entre otras, que contribuirán a disminuir la ocurrencia y afectación por movimientos en masa.

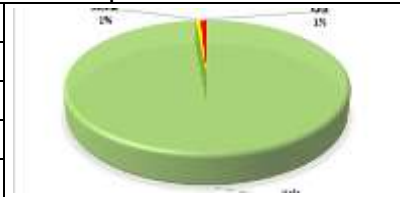
4.8.2.3 Tendencias por inundaciones

La tendencia por inundación para 2036 corresponde con la actual zonificación de amenaza por inundación si no se adopta ninguna medida de reducción de riesgo (ver Tabla 73 y

Figura 100). Paralelamente, si se incluye una tendencia de posible ruptura del dique o jarillón en el río Cauca provocado por la falta de obras civiles de mantenimiento y mejora, o la intervención por rellenos y cortes realizados por la misma comunidad al terreno en aumento de la exposición con el crecimiento del número de viviendas, se estima su ruptura en varios lugares que provocarían una condición de amenaza por inundación adicional mostrada en la Tabla 74 y la Figura 101 y una situación de exposición de asentamiento urbano que se observa en la misma figura. Los criterios de estas tendencias se describen en la Tabla 75.

Tabla 73. Tendencia a 2036 de amenaza por inundaciones

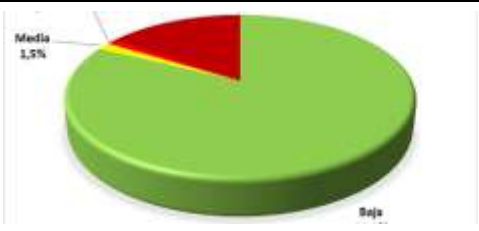
AMENAZA	ÁREA (ha)	PROPORCIÓN
Baja	18790,2	98,44%
Media	125,1	0,66%
Alta	172,5	0,90%
Total	19087,8	100%



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Tabla 74. Tendencia a 2036 de amenaza de inundación por ruptura del jarillón

AMENAZA	ÁREA (ha)	PROPORCIÓN
Baja	15717,57	82,3
Media	277,43	1,5
Alta No Mitigable	215,51	1,1
Alta Mitigable	2877,31	15,1
Total	19087,8	100



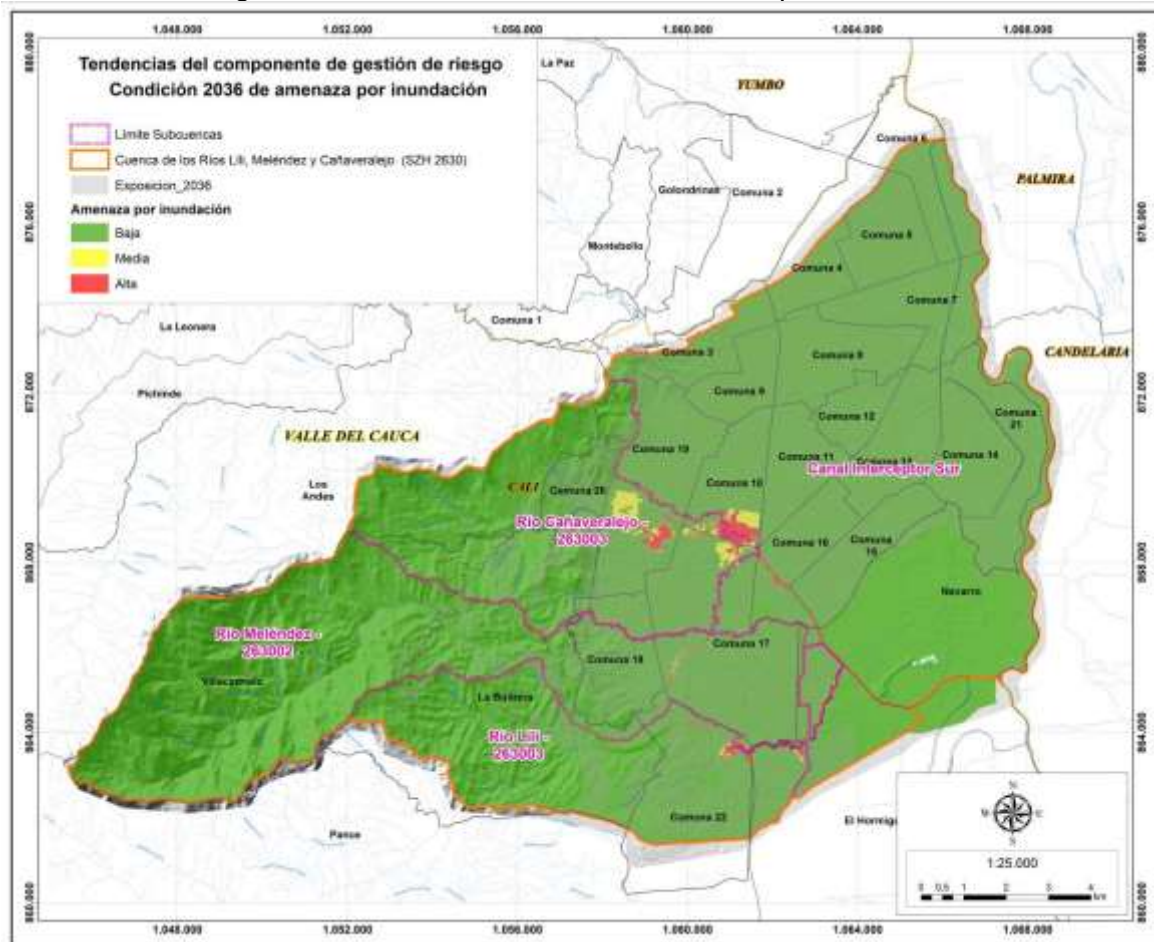
Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Tabla 75. Criterios para definir escenarios tendenciales por inundación

Situación tendencial si no se adoptan las medidas de reducción del riesgo	
Probabilidad de ocurrencia (Po):	Según el componente de Clima, los ciclos de variabilidad climática fueron tenidos en cuenta en las estimaciones de precipitaciones, estos son capaces de modificar los valores sinópticos máximos diarios para retornos de lluvias prolongados que trascienden las temporalidades proyectadas incluso de 20 años. De esta manera, los cambios según la tendencia de las transformaciones del territorio y los ciclos de variabilidad climática no modifican sensiblemente la probabilidad de ocurrencia de eventos de inundación evaluados en la cuenca. Además, la amenaza se midió según extensión y no se según recurrencia pues resulta desacertado proyectar cantidad de eventos futuros según recurrencia histórica de eventos. Dentro de la cuenca existen valles aluviales en donde periodos de alta precipitación pueden intensificar los desbordamientos de los cuerpos de agua, como se evaluó en el diagnóstico.
Exposición a eventos amenazantes (EEA)	Si bien las amenazas conservan probabilidades de ocurrencia muy similares para el periodo prospectivo a analizar (20 años), las tendencias de cambio de elementos expuestos dan cuenta de un incremento que se puede traducir en aumento perceptible de la exposición de asentamientos urbanos en zonas de amenaza media y alta. Si no se adoptan las medidas para la reducción del riesgo la tendencia aumentará según la tasa de crecimiento de exposición. Obras de manejo, transvase y conducción de recurso hídrico, actual y planeado estarían expuestas a una inundación y podrían funcionar como contribuyente si no se mantienen adecuadamente.
Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)	Los aspectos contribuyentes son de origen natural y socio-natural, se relacionan directamente con los valores de precipitación posible para la cuenca en las partes alta, media y baja, la existencia de algunas áreas de relieve desconfinado que afecta el comportamiento de crecientes con la ausencia de pendientes altas que restan capacidad hidráulica al cauce al tiempo con la existencia de zonas de planicie receptora de desbordamientos del cauce principal, generación de zonas de deforestación a lo largo de las rondas del río, plantación de especies foráneas que aportarían a los cambios en la regulación de caudales de manera natural, las tendencias de cambio de exposición mostrada como el posible crecimiento de áreas urbanizadas que por la impermeabilización que esta genera se provocarían aumentos en las escorrentías directas y finalmente, las presiones de ocupación en algunos sectores de cauces con viviendas y edificaciones.

Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Figura 100. Tendencia a 2036 de amenaza por inundación

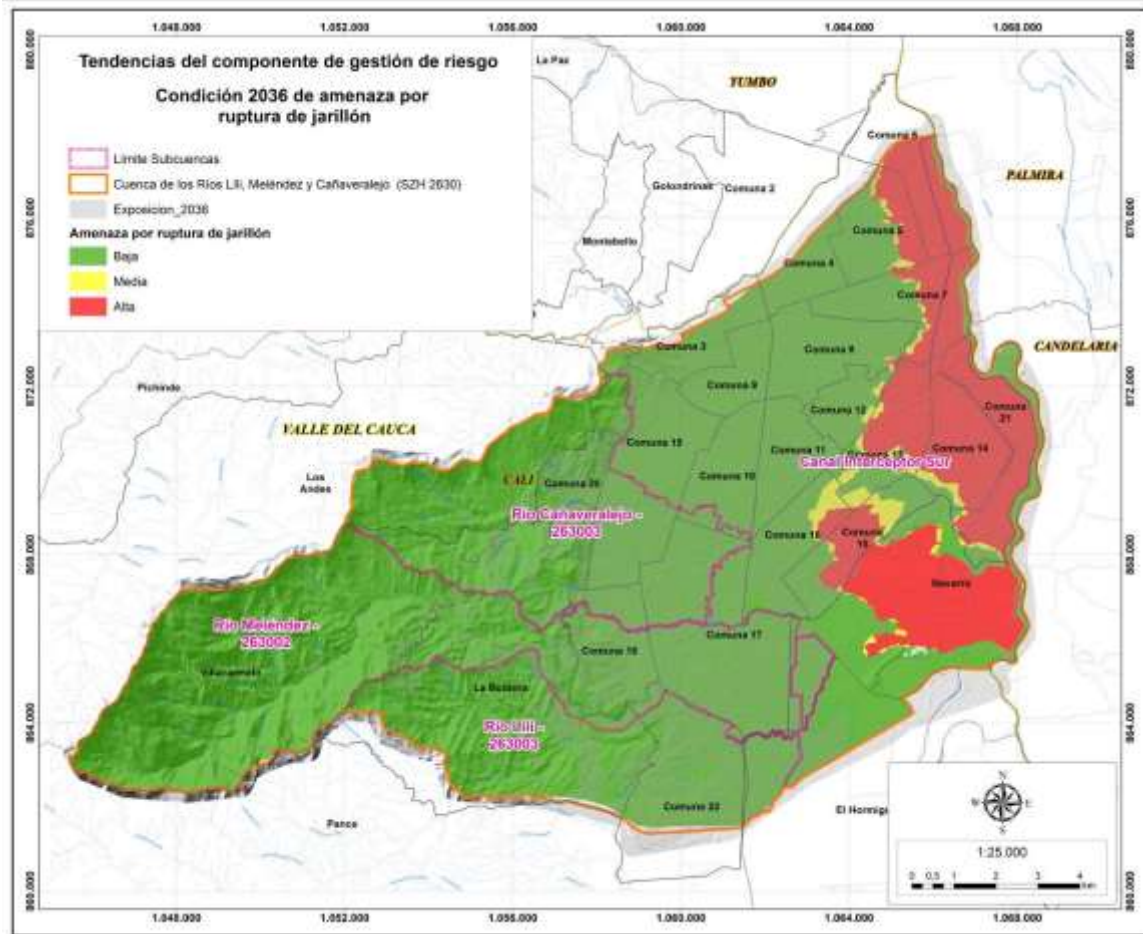


Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Complementariamente, el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) vigente plantea que la mayor cantidad de registros por inundación tienen una temporalidad menor a 15 años y se ubican en planos o llanuras de inundación con una distribución en todas las comunas de la parte baja, con eventos de inundación aislados como es el caso de las comunas 12 y los Andes, seguido por La Buitrera y el Hormiguero con 2 reportes cada una, hasta las comunas con mayor número de eventos como la 7, 17, 18, 6, 4 y 13 con valores cercanos a los 20 reportes cada una.

Los márgenes izquierdos del río Cauca y derecho del canal 40 Sur, en el tramo desde la desembocadura del mismo hasta la planta de tratamiento de aguas residuales de Cañavalejo, registran cerca 99 eventos por inundación desde 1997 hasta 2012 (un 35% de la totalidad de eventos registrados) en las comunas 6, 13, 14, 15, 21 y Navarro, siendo más de 30 los barrios afectados.

Figura 101. Tendencia a 2036 de amenaza de inundación por ruptura del Jarillón

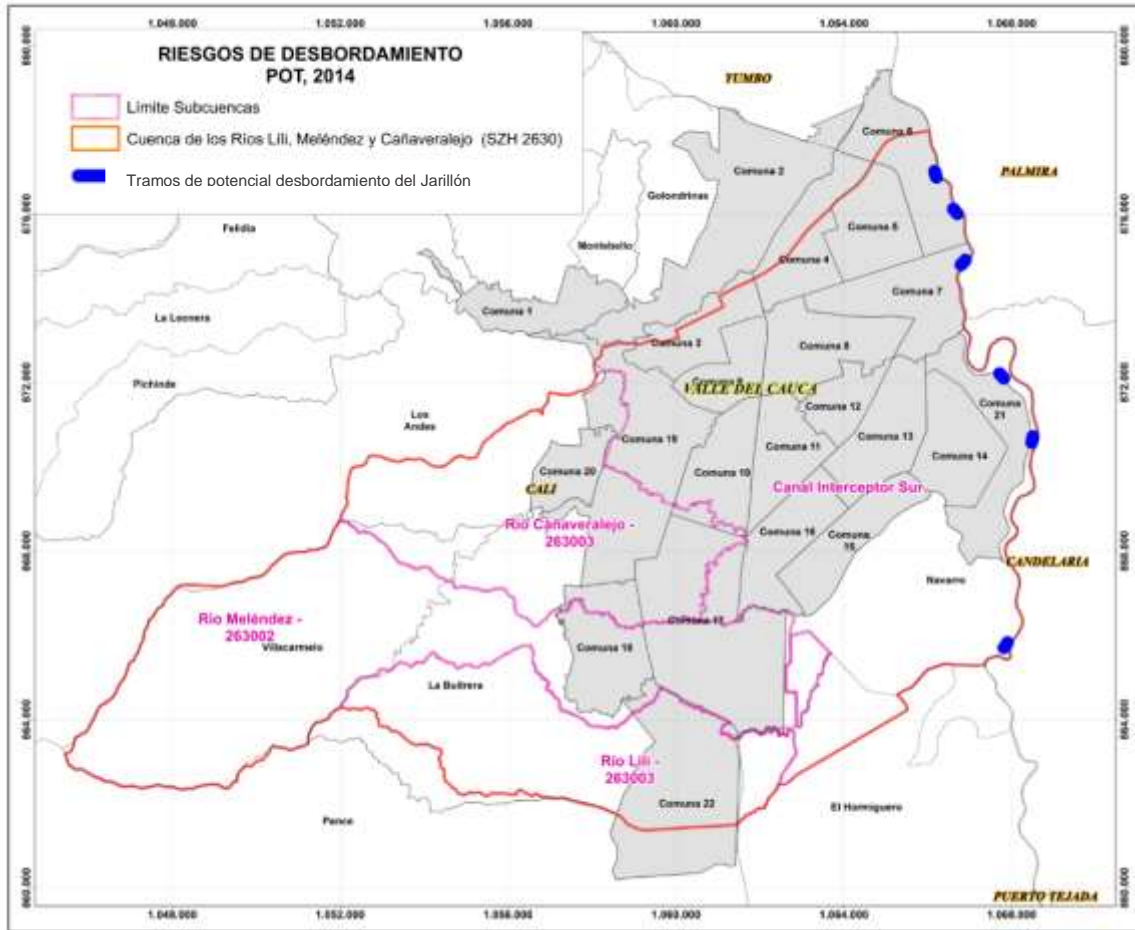


Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Complementariamente, el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) vigente plantea que la mayor cantidad de registros por inundación tienen una temporalidad menor a 15 años y se ubican en planos o llanuras de inundación con una distribución en todas las comunas de la parte baja, con eventos de inundación aislados como es el caso de las comunas 12 y los Andes, seguido por La Buitrera y el Hormiguero con 2 reportes cada una, hasta las comunas con mayor número de eventos como la 7, 17, 18, 6, 4 y 13 con valores cercanos a los 20 reportes cada una. Los márgenes izquierdos del río Cauca y derecho del canal 40 Sur, en el tramo desde la desembocadura del mismo hasta la planta de tratamiento de aguas residuales de Cañaveralejo, registran cerca 99 eventos por inundación desde 1997 hasta 2012 (un 35% de la totalidad de eventos registrados) en las comunas 6, 13, 14, 15, 21 y Navarro, siendo más de 30 los barrios afectados.

Finalmente, es de especial atención para la cuenca el análisis de afectación realizado en el POT donde se identificaron específicamente seis zonas de potencial desbordamiento del Río Cauca que se mantienen dentro del escenario tendencial, sin desconocer que actualmente ya se están haciendo obras de recuperación y reforzamiento del Jarillón (ver Figura 102).

Figura 102. Escenario de desbordamiento por ruptura de jarillón



Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

4.8.2.4 Tendencias por incendios de coberturas vegetales

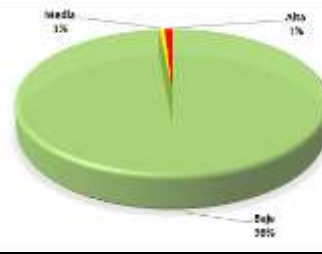
La tendencia por incendios de coberturas vegetales para 2036 corresponde con la actual zonificación de amenaza por incendios forestales si no se adopta ninguna medida de reducción de riesgo (ver

Tabla 76 y Figura 103). A pesar que se consideren tendencias de cambio en las coberturas, espacialmente estas no son casos drásticos en los que áreas muy extensas cambien de una condición muy susceptible a nula o viceversa, de manera que se considera esta hipótesis simplificada teniendo en cuenta que la amenaza por incendios de coberturas vegetales no se incorpora en la zonificación ambiental.

Por otra parte, como se indica en el diagnóstico en referencia a la variabilidad climática y cambio climático, habrá un aumento en los valores máximos de precipitaciones pero al tiempo habrá un aumento de la temperatura que para una ventana temporal de más de 20 años se acercará a los 0.8°C, con lo cual podría estimarse la misma condición de amenaza por incendios si se mantiene la aplicación metodológica heurística planteada por el IDEAM.

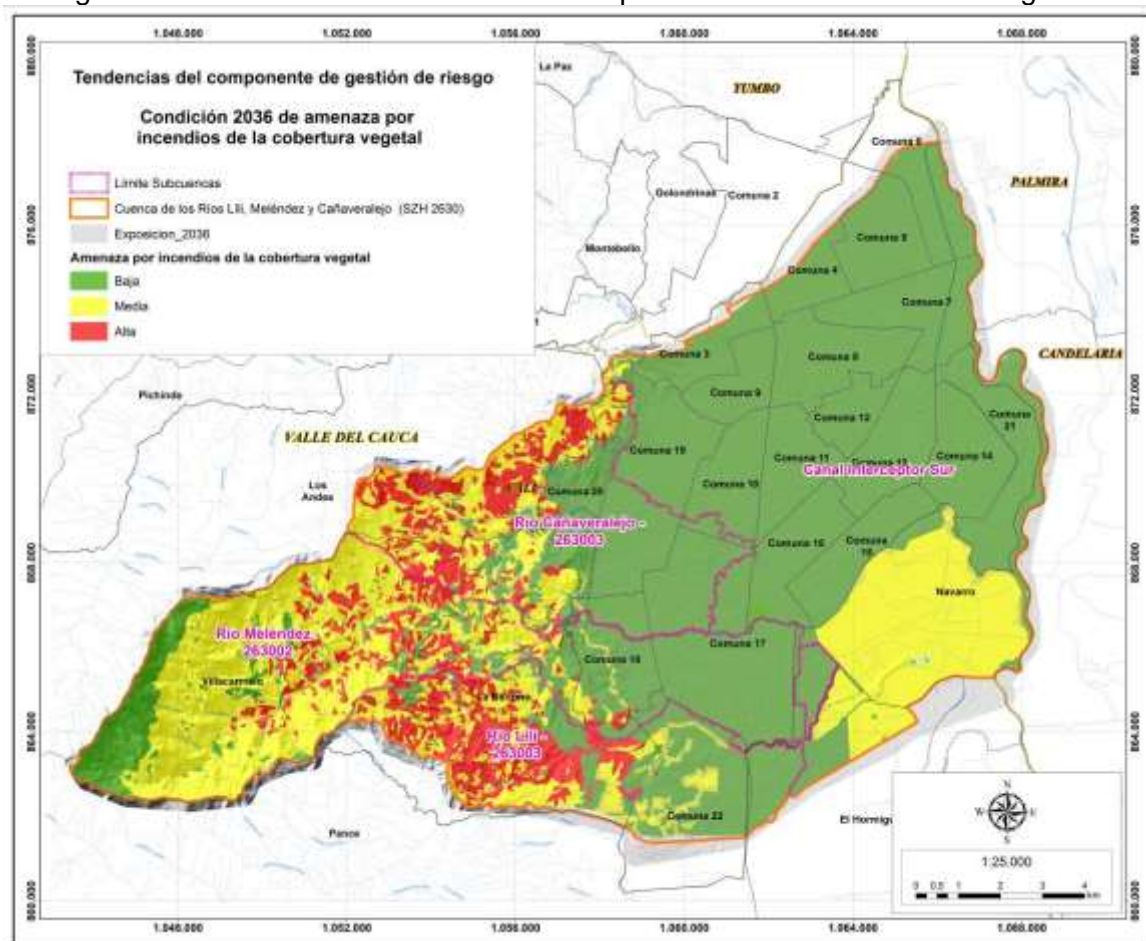
Tabla 76. Tendencia a 2036 de amenaza por incendios de coberturas vegetales

AMENAZA	ÁREA (ha)	PROPORCIÓN
Baja	11525,86	60,4
Media	5791,36	30,3
Alta	1770,58	9,3
Total	19087,8	100



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Figura 103. Tendencia a 2036 de amenaza por incendios de coberturas vegetales



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Según el POT vigente, los incendios forestales han sido provocados por la acción del hombre asociada con alguna actividad de explotación del recurso forestal como la extracción de carbón de leña, actividades de camping, vandalismo, deforestación en

diferentes zonas de la cuenca para la comercialización de madera (especialmente roble), quemas para la expansión de la frontera agrícola y ganadera, entre otras.

4.8.3 Escenario deseado del componente riesgos

La condición actual de amenazas naturales surge de la evaluación de múltiples factores (condicionantes y detonantes) en función de las características físicas del territorio. Las precipitaciones y la amenaza sísmica hacen parte de los factores detonantes que varían según la ventana temporal de análisis, de manera que al ser estimados con periodos de retorno amplios (cercaos a los 500 años), estos mostrarían las mismas probabilidades de ocurrencia en las tendencias definidas para el análisis del escenario tendencial.

Dentro de las actividades y metas planteadas para el escenario deseado orientadas al plan de reducción y manejo del riesgo para la cuenca se encuentra en alguna medida la reducción de ubicación de viviendas en zonas de exposición por eventos amenazantes y la reducción de áreas intervenidas, un escenario en el que las actividades productivas cumplan los requerimientos ambientales o realicen el aprovechamiento de recursos con sostenibilidad.

Para ello es importante asegurarle a la comunidad asentamientos seguros dentro de un control urbanístico efectivo en los sectores denominados “urbanorrurales”, talleres en los que se incentive conciencia en gestión integral de riesgo, en general pero con prioridad en sectores informales de la Choclona, Tierra blanca, Los Chorros, Los Naranjos, Las Veraneras, Camino del Minero, Palmas 1, Palmas 2, La Cruz, La Esperanza y demás sectores en proceso de consolidación y el control de actividades productivas que desencadenen en eventos amenazantes como pastoreo en áreas de altas pendientes, cultivos en las zonas de ronda hídrica de tal forma que se den mayores capacidades de los recursos naturales para obtener y prestar servicios ecosistémicos de regulación. Así, conviene proteger y regular la ocupación de áreas en donde no se pueda mitigar el riesgo (lo cual deberá estudiarse con mayor detalle para definir mitigabilidad), planes y recursos que permitan innovación en las prácticas de aprovechamiento de recursos para propender por un mejor uso del suelo.

Todas las medidas que se plantean más adelante están orientadas a proteger la vida, infraestructura y servicios ecosistémicos, evitar la ocupación de áreas en donde no se pueda mitigar el riesgo ni adaptarse a este, lo cual debe complementarse con monitoreo de amenazas, sistemas de alerta temprana institucionales y comunitarios, así como con planes y recursos que permitan innovación en las prácticas de aprovechamiento de recursos para evitar el uso inadecuado del suelo. Si bien es cierto que pueden ser medidas que resultan de un ejercicio académico, todas ellas deben ser consideradas como acciones contundentes en reducción de riesgo en la cuenca.

A partir de la participación de actores en los talleres de prospectiva, específicamente en los de gestión del riesgo, se lograron conclusiones que aportan a las iniciativas de medidas de reducción del riesgo involucrando a la comunidad. En general se disertaron temas relacionados principalmente a la exposición de viviendas en áreas rurales pero de crecimiento urbano no regulado en la Buitrera y demás corregimientos contiguos a la cabecera municipal de Santiago de Cali, se hizo énfasis en la posible afectación del territorio

por la presencia de antigua y reciente minería y se resolvieron inquietudes relacionadas con la presencia de fallas geológicas e infraestructura de la empresa de servicios públicos domiciliarios que genera incertidumbre en la comunidad por no verificar que las socializaciones sean efectivas en la comunidad. Dentro de las medidas encontradas en los talleres están estudios de mayor detalle para varios sectores de la Buitrera y la Comuna 18 (Los Chorros, Los Naranjos, Las Veraneras, Camino del Minero, Palmas 1, Palmas 2, La Choclona, La Cruz, La Esperanza) en los que se estimó la posible exposición de más de 5000 predios y más de 20000 habitantes.

Al mismo tiempo se propuso un sistema de alerta temprana para la anticipación de amenazas mediante la activación de alarmas comunitarias, comunicación telefónica y monitoreo a través de sensores remotos en los ríos Cauca, Lili, Meléndez y Cañaveralejo como cauces principales. Así mismo se planteó por parte de comunidad la realización de obras de control estructural en el acueducto La Reforma (ubicado en la cuenca del río Meléndez, mitigando el riesgo estructural ya que su cimentación podría verse afectada por las galerías de Anchicayá), para lo cual se indicó que el POMCA no debe incluir aspectos de tal detalle pues la escala de análisis no reemplaza los estudios detallados que deben existir, lo cual por supuesto deberá ser verificado por la empresa de servicios públicos toda vez que la ley 1523 de 2012 le imprime la competencia de los análisis de amenazas y riesgo en la infraestructura a su cargo. Por otro lado, mejoras en el manejo de aguas lluvias con técnicas de bioingeniería y obras de reducción de riesgos en laderas que permiten reducir la velocidad de las aguas lluvias y estudios detallados en las zonas de riesgo por movimientos en masa.

Al tiempo, de los mismos talleres de gestión de riesgo se encontró que en el sector de Playa Renaciente esperan contar con viviendas propias que cuenten con las medidas estructurales requeridas para mitigar la afectación de inundaciones y tendientes a mitigar los movimientos en masa, considerando posibilidades como el desarrollo de viviendas con limitaciones para que en su primera planta no se dispongan enseres y otros susceptibles a sufrir afectación por inundaciones. De forma complementaria, se espera que en 2036 se cuenten con otras medidas estructurales para mitigar la amenaza y que protejan a la comunidad de los desprendimientos del terreno por socavación lateral e inundación por desbordamiento del Río Cauca (p.e. muros de contención, gaviones, bioingeniería, entre otras).

De los talleres mencionados se extrae la percepción de los actores a través de las encuestas practicadas, específicamente la siguiente: ¿cuál cree usted que es el principal riesgo o amenaza natural en la cuenca en 10 años? A lo cual de manera generalizada se respondió que los deslizamientos, avalanchas (zona media), inundaciones (zona baja) y los incendios forestales son las principales. En la comuna 18 específicamente se expuso un riesgo de deslizamiento en el sector la Choclona, sector el Tanque de EMCALI y Nápoles. Además, en el sector del tanque se reportaron caídas rocas sobre vías o viviendas y en el sector del cabildo indígena y Palmas II se identificó presencia de deslizamientos e incendios estructurales. Finalmente, en los cerros se presentó la inquietud por la posibilidad de incendios de cobertura vegetal y posibilidad de subsidencia del terreno por actividad minera.

4.8.3.1 Escenario deseado: Consejo Comunitario Ancestral de Comunidades Negras Playa Renaciente

Para la construcción del escenario deseado de los actores sociales: institucionales, urbanos, rurales, Consejo Comunitario Playa Renaciente y de gestión del riesgo, tuvo los siguientes insumos:

- **Mapa del análisis del discurso**, con base en los mapas mencionados, se procedió a definir las convergencias de los actores en torno a cada una de las variables estratégicas que constituyen el escenario deseado.
- **Cartografía social**, en los espacios de participación se identificaron las percepciones de futuro, los actores participantes dispusieron sus percepciones de futuro deseado en el mapa de la Cuenca.

Como imagen de futuro a 2036 en el marco del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, el Consejo Comunitario Playa Renaciente desea contar con un “territorio propio y ancestral” que permita mejorar su calidad de vida, desarrollar las distintas prácticas que permiten fortalecer el sentido de pertenencia y el arraigo comunitario bajo una fuerte consolidación de su identidad étnica y cultural como devenir de sus tradiciones ancestrales productivas, sociales, religiosas y culturales (Ej. Cultura gastronómica, de medicina tradicional, entre otras), en el marco de sus derechos étnicos y colectivos.

el territorio del Consejo Comunitario Playa Renaciente cuenta con territorios complementarios que permitieron implementar paquetes tecnológicos de distintos cultivos permanentes y semi-permanentes (Ej.: aguacate, cacao, plátano, plantas medicinales, cítricos, entre otros), de tal forma que se cuenta con los alimentos suficientes en cantidad, calidad y acceso para el consumo de la comunidad y tan eficientes, que generan excedentes financieros como alternativa productiva, lo anterior, en el marco de la seguridad alimentaria.

Así mismo, en relación con la minería tradicional, esta fue formalizada de tal forma que se cuenta con las licencias ambientales que les permiten realizar esta actividad de forma sostenible, los trabajadores mineros han conformado organizaciones productivas que les permiten acceder a su seguridad social de tal forma que la actividad minera contribuye al mejoramiento de su calidad de vida.

El territorio del Consejo Comunitario Playa Renaciente cuenta con territorios complementarios que permitieron implementar paquetes tecnológicos de distintos cultivos permanentes y semi-permanentes (Ej.: aguacate, cacao, plátano, plantas medicinales, cítricos, entre otros), de tal forma que se cuenta con los alimentos suficientes en cantidad, calidad y acceso para el consumo de la comunidad y tan eficientes, que generan excedentes financieros como alternativa productiva, lo anterior, en el marco de la seguridad alimentaria.

Así mismo, en relación con la minería tradicional, esta fue formalizada de tal forma que se cuenta con las licencias ambientales que les permiten realizar esta actividad de forma sostenible, los trabajadores mineros han conformado organizaciones productivas que les permiten acceder a su seguridad social de tal forma que la actividad minera contribuye al mejoramiento de su calidad de vida.

En 2036 se cuenta con los estudios técnicos sobre el río Cauca, que permitieron mejorar las acciones de dragado, se cuenta con obras estructurales (Ej.: gaviones, mallas, gaviones, muros de contención, entre otras), que permitieron disminuir la amenaza por procesos de remoción en masa e inundaciones. De forma paralela, como resultado de la asistencia técnica focalizada, se cuenta con una empresa comunitaria de reciclaje que permitió diversificar las actividades productivas del Consejo. Así mismo, se ha vinculado el Consejo Comunitario con acueductos veredales y/o redes de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico. Además, la disposición de residuos sólidos y de escombreras se realiza en rellenos sanitarios dispuestos para tal fin y no en o cerca al territorio de Playa Renaciente. En relación con el manejo de aguas residuales, se han realizado las acciones necesarias de conducción para que estas sean tratada en la respectiva Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de tal forma, que mejoren la calidad de vida de sus habitantes, así como las condiciones de calidad del agua, aire y suelo.

Como resultado de la movilización de la gobernanza del agua en la Cuenca y el trabajo articulado con las diferentes instituciones que tienen presencia en la Cuenca, se logró contar con una propuesta etno-educativa para el Consejo Comunitario Playa Renaciente acompañada con espacios lúdicos y deportivos para niños, niñas, jóvenes y adolescentes.

Finalmente, en relación con la institucionalidad de la Cuenca, se fortaleció el despliegue de la Policía Nacional, razón por la cual, las condiciones de seguridad y convivencia ciudadana han presentado un comportamiento positivo.

De acuerdo con el escenario deseado, se evaluaron las situaciones problema y se plantearon diferentes proyectos de cara a dar solución a las mismas; estos proyectos serán retomados en el componente programático referente a CCCN Playa Renaciente.

SITUACIÓN PROBLEMA	VARIABLES ASOCIADAS	IDEAS DE PROYECTO
Elevados niveles de pobreza y desigualdad social.	<ul style="list-style-type: none"> Informalidad en la extracción de material de arrastre. Poco conocimiento sobre la normatividad en el tema. Baja tecnificación de la actividad extractiva. Elevado número de familias dependen de esta actividad económica. Bajo niveles organizativos para realizar la actividad. 	Mejoramiento de las practicas artesanales mineras (extracción artesanal de material de arrastre) de manera que sean sostenibles y compatibles con la conservación de los recursos naturales y lo que establece la ley 70 de 1993. Incluye; formalización, capacitación, fortalecimiento organizativo, dotación con artes mineros.
	<ul style="list-style-type: none"> Elevado número de familias dependen de esta actividad económica. Se le genera poco valor agregado al producto. Bajo niveles de transformación del producto por falta de conocimiento. No están articulados a la cadena productiva de la guadua. 	Fortalecimiento a las prácticas tradicionales asociadas a la comercialización y transformación de la guadua. Implica: Formalización, Capacitación, dotación para desarrollar el arte, fortalecimiento organizativo, generación de valor agregado, articulación en la cadena productiva.
Deficiente cultura y educación ambiental.	El río Cauca, el Jarillón y sus orillas son depositarios de residuos sólidos de todo tipo desde industriales hasta la construcción,	Educación ambiental para la preservación de la ronda hídrica del Río Cauca y zonas adyacentes al

SITUACIÓN PROBLEMA	VARIABLES ASOCIADAS	IDEAS DE PROYECTO
	residuos sólidos que arrastra el Canal Colector Sur y los Canales del Oriente de Santiago de Cali incluso aquellos que aún drenan desde el Distrito de Aguablanca.	CCCN PLAYA RENACIENTE, incluye: Formación y contratación de guardabosques, campañas de sensibilización ambiental, manejo de residuos sólidos, señalización. Fortalecimiento del enfoque de género en el ámbito del consejo comunitario la playa renaciente: Inclusión de los jóvenes y mujeres en los programas y proyectos que la CVC ejecuta en desarrollo de su plan de acción. (Proyectos PRAES, PROCEDAS y otros de interés)
Visibilización de la diversidad cultural y procesos organizativos débiles.	<ul style="list-style-type: none"> Procesos de reubicación forzados, que atentan contra la garantía de los derechos étnicos. Se adoptan medidas legislativas sin surtir el proceso de consulta previa, las que amenazan la pervivencia de la comunidad. Exclusión del consejo comunitario de los espacios políticos donde se toman decisiones importantes. 	Fortalecimiento de la gobernabilidad y garantía de los derechos étnicos y territoriales del consejo comunitario la playa renaciente de conformidad con la ley 70 de 1993; incluye: Capacitación y asesoría jurídica, acciones de articulación inter-institucional, gestión interna y externa, encuentro de saberes y redes de trabajo, elaboración del plan de etno-desarrollo.
Perdida de conocimientos de prácticas de manejo ancestrales.	No se valora la importancia de las comunidades étnicas y su papel en la protección de los recursos naturales lo que podría determinar el deterioro de estos recursos.	Preservación de las prácticas ancestrales de producción, culturales y religiosas del consejo comunitario playa renaciente; incluye: Apoyo a la rogativa virgen de la asunción, fortalecimiento de la pesca artesanal, aprovechamiento de la caña brava, música y danza, salud y medicina tradicional e implementación de huertas caseras mixtas.
Falta de instrumentos locales con enfoque étnico para la planificación ambiental del territorio.	El consejo comunitario no cuenta con un instrumento de planificación propio, que desde su cosmovisión oriente el desarrollo social, ambiental, económico y político de la comunidad.	Formulación del plan de manejo y administración de los recursos naturales del consejo comunitario la playa renaciente.
Deterioro de la calidad del agua	Contaminación de aguas superficiales por vertimientos en el territorio del Consejo Comunitario Playa Renaciente: Otra afectación reportada surgió a partir de la construcción de la represa La Salvajina, después de la construcción la alteración de los ciclos naturales del río Cauca por sedimentación han alterado las condiciones del mismo que junto a las descargas contaminantes de las aguas residuales han incrementado la contaminación en su cauce y afectado el uso del mismo por parte de la comunidad.	Control de vertimientos y tratamiento de las aguas del canal sur y canal EMCALI que desembocan en el río cauca, sector del CCCN PLAYA RENACIENTE.

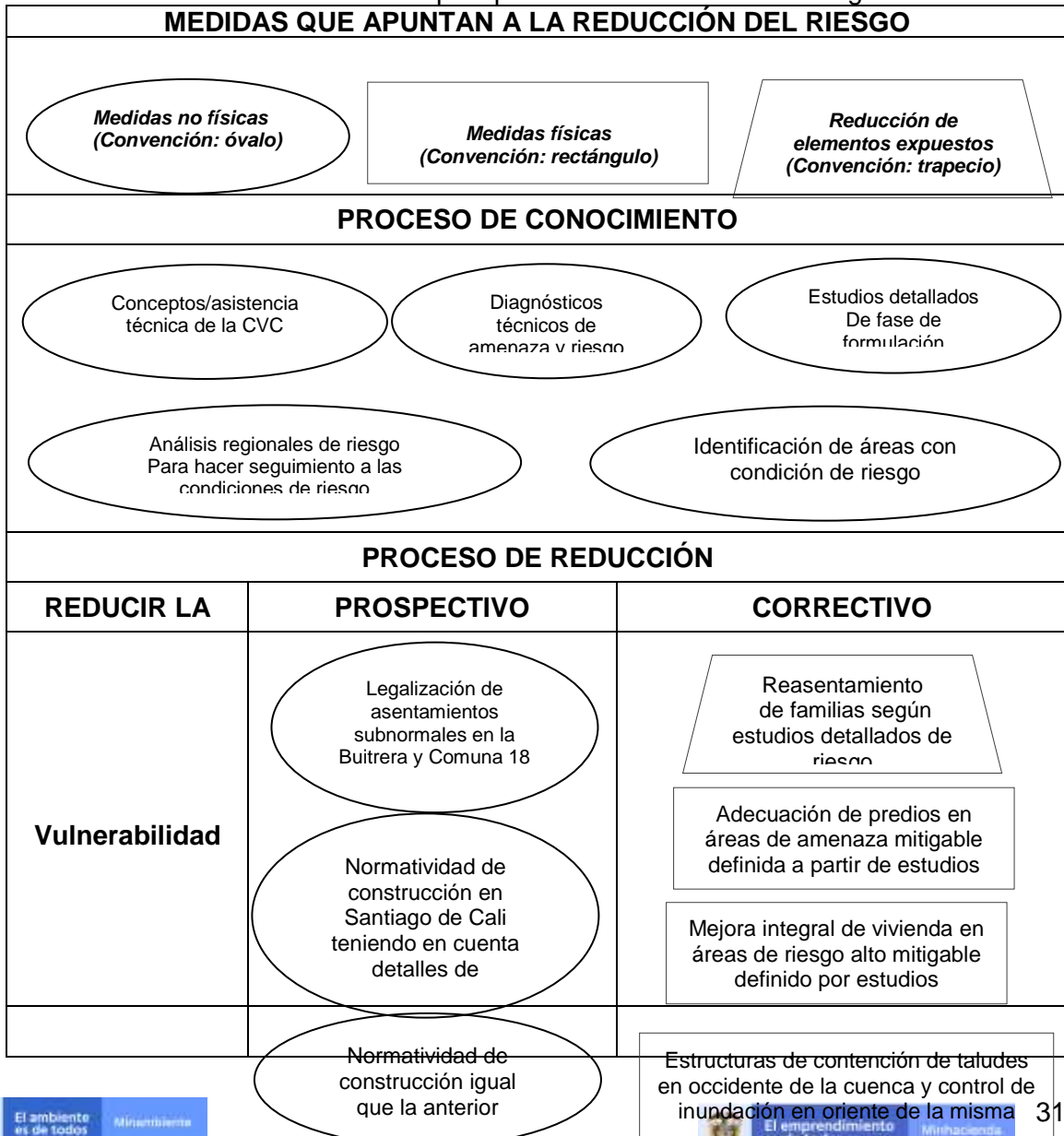
4.8.3.2 Medidas de manejo que apuntan a la reducción del riesgo

Las medidas se pueden clasificar y proponer en el tríptico planteado por la Unidad Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (UNGRD) a través de la Ley Nacional 1523 de 2012 como conocimiento, reducción y manejo, a lo cual se le puede agregar mitigación y

adaptación al cambio climático según los acuerdos internacionales de gestión del riesgo del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 organizado por Naciones Unidas. Esas medidas se pueden clasificar en medidas físicas, no físicas y de reducción de elementos expuestos como las mostradas en la

Tabla 77. Todas estas medidas deben ser contempladas en la gestión integral de riesgo por movimientos en masa e inundaciones en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, algunas necesariamente desde el corto plazo y de manera permanente y otras en el mediano plazo a largo plazo según lo permitan estudios con mayor detalle.

Tabla 77. Medidas que apuntan a la reducción del riesgo



MEDIDAS QUE APUNTAN A LA REDUCCIÓN DEL RIESGO		
Amenaza	Obras de adecuación del terreno en áreas rurales no construidas y que quieran ser desarrolladas urbanísticamente	Obras civiles de reconfiguración y renaturalización
Capital Expuesto	<p>Actualización de POT de Santiago de Cali</p> <p>Licencias de urbanismo oficina de planeación de Santiago de Cali</p> <p>Control urbano alcaldía de Santiago de Cali</p>	<p>Obras de manejo de agua</p> <p>Reasentamiento de familias en áreas de riesgo no mitigable que se defina por el POT y por estudios detallados de amenaza y riesgo</p>
PROCESO DE MANEJO DE DESASTRE		
Preparación para la Respuesta		
Monitoreo y Sistemas de Alerta Temprana en los ríos Lili, Meléndez, Cañaveralejo y Cauca	Material didáctico sobre respuesta para la comunidad en toda la población organizada en	
Preparación para la Recuperación		
Capacitación y talleres con la comunidad en su totalidad	Actualización de los planes de emergencia, estrategias Municipales y Departamentales de Respuesta de Santiago de Cali y del Valle	
Material didáctico sobre recuperación para la comunidad	Mecanismos de adaptación y convivencia	

Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Las acciones en gestión de riesgo se deben enfocar primero en generar mayor conocimiento de las condiciones de amenaza con mayor detalle iniciando con el levantamiento de información topográfica y batimétrica de los cauces principales de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo incluyendo su margen y las áreas expuestas, para que se ejecuten los estudios hidráulicos y geotécnicos que permitan conocer la dinámica de los ríos, los procesos erosivos laterales y la estabilidad de los taludes del margen. Con estos estudios se debe posteriormente enfocar recursos para el diseño y construcción de medidas físicas de mitigación del fenómeno mediante obras civiles de adecuación y mejora hidráulica que permitan la protección física y ambiental de las zonas de ronda.

A pesar de que las condiciones de amenaza y riesgo son evidentes, varios de los riesgos identificados no son necesariamente restrictivos y dada su calificación media y alta dentro de la cuenca se hace necesario incorporar mecanismos de adaptación que permitan establecer criterios de aceptabilidad del riesgo, mejorar la capacidad de respuesta institucional y comunitaria, así como la resiliencia de las personas afectadas y la posibilidad de recuperación de las actividades en el territorio.

Siguiendo las recomendaciones de los alcances técnicos del POMCA, conviene plantear de manera general las medidas físicas y administrativas que permitan la reducción del riesgo o la adaptación a este de manera que se logre evitar que se convierta en un condicionante del uso del territorio (cuando aplique la posibilidad de evitar que sea condicionante). En la Tabla 78 se indican los criterios para la definición de las medidas que apuntan a la reducción del riesgo:

Tabla 78. Criterios para el análisis de riesgo en el escenario deseado

Medidas para que el riesgo deje de ser un condicionante del uso del territorio	
Probabilidad de ocurrencia (Po):	Las amenazas se presentan con distinta recurrencia pero se asignan con igualdad de importancia para el ejercicio de planeación. Por ejemplo, las inundaciones tienen características simultáneas de alta recurrencia de baja a mediana magnitud y poca recurrencia, pero de alto impacto, en tanto que los movimientos en masa se agrupan con las temporalidades de poca recurrencia y de mediana a baja magnitud en la cuenca, aun cuando estos son generalmente calificados como recurrentes, de manera que las medidas interferirán en la recurrencia de los eventos amenazantes, pero no será este el objetivo de la ejecución de las mismas.
Exposición a eventos amenazantes (EEA)	Se definen medidas no estructurales para evitar la localización de nuevos elementos en áreas expuestas a eventos amenazantes, desde la definición de estudios de detalle que delimiten en la escala adecuada dichas áreas hasta planes y e instrumentos con fuerza normativa que regulen el uso de suelo y realicen control urbano y rural de los modos de ocupación.
Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)	Establecimiento de medidas de exclusión y condicionamiento de quemas controladas que pueden generar incendios, seguimiento de desvíos de caños y quebradas que modifican las condiciones de drenaje natural, control de extracción de materiales del lecho del río muy cercanos a las orillas para evitar desprendimientos del terreno en los márgenes, incluir análisis de amenazas dentro del licenciamiento urbano, estudios detallados de amenazas por movimientos en masa en cualquier proyecto lineal o puntual, entre otras medidas siempre exigiendo estándares de seguridad altos.

Medidas para que el riesgo deje de ser un condicionante del uso del territorio	
Índice de daño (ID)	El índice de daño es un indicador que no se calculó en la fase de diagnóstico porque depende de la información de costos de la tierra por unidad cartográfica de coberturas y requiere levantamientos y peritaje catastral predial urbano y rural que no existen en la actualidad. No obstante se pueden plantear medidas administrativas de control de la ocupación y requisitos técnicos mínimos para evitar la generación de nuevos riesgos e incluso para la reducción de riesgos existentes que den cuenta de reducción implícita de daños esperados y por consiguiente de los indicadores de daño o índices de daño (ID).

Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Las áreas que tengan amenaza alta para los eventos evaluados se consideran áreas que deben tener una estrategia de manejo de protección, entendiendo la protección como una estrategia de conservación in situ que aporta a la planeación y manejo de los recursos naturales renovables y al cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país como se define en el decreto 2372 de 2010, hasta tanto las condiciones que generan esta amenaza no sean controladas mediante otras medidas estructurales o no estructurales.

Las medidas estructurales y no estructurales planteadas deben tener alcance directo en la reducción de riesgo dentro de los procesos de Gestión del Riesgo establecidos en la ley 1523 de 2012, entendidos como: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, con mucho mayor énfasis en los dos primeros. De estas medidas puede llegar a depender la sostenibilidad ambiental (en las medidas no estructurales para la reducción de amenaza por incendios de coberturas vegetales e incluso estructurales si se logran definir como medidas cortafuegos o similares), la localización segura de viviendas e infraestructura en el marco de acciones de mejora del conocimiento de amenaza para ejercer mejor control urbano y garantizar la estabilidad del terreno y seguridad, así como la sostenibilidad económica y funcionalidad del territorio en la implementación de monitoreos de amenazas, sistemas de alertas tempranas y preparación para la respuesta oportuna y suficiente de las emergencias que se presenten, lo cual dará mejor capacidad de respuesta y resiliencia institucional y comunitaria.

Las medidas específicas que apuntan a reducir el riesgo dependiendo de la amenaza y de la categoría de amenaza se describen con más especificidad en el escenario apuesta desarrollado más adelante.

4.8.3.3 Estrategias propuestas para la gestión del riesgo

Según el alcance técnico del POMCA, las estrategias y acciones están asociadas a las capacidades de cada uno de los actores analizados en los escenarios tendenciales y deseados y que han sido identificadas previamente. Se deben establecer las estrategias para la gestión del riesgo de acuerdo con preguntas base como las siguientes:

- ¿Qué alcance tendrían las medidas estructurales y no estructurales?
- ¿Cómo se definen cuáles son las estructurales y cuáles las no estructurales y de qué dependen para disminuir las afectaciones a la sostenibilidad ambiental, la localización segura, la sostenibilidad económica y la funcionalidad del territorio por eventos naturales?
- ¿Dónde y qué medidas se priorizan para la disminución del riesgo?

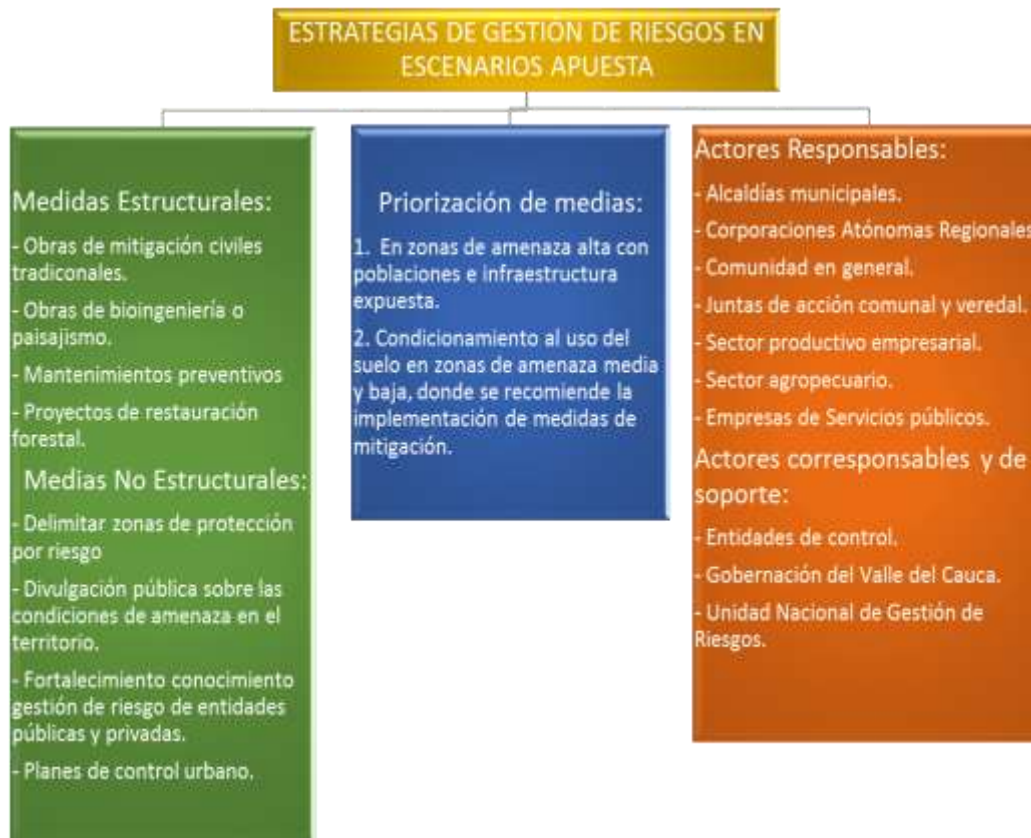
- ¿Cuáles son los actores responsables, corresponsables y de apoyo para la aplicación de las medidas?

Estas estrategias en función de las preguntas bases sugeridas por el alcance técnico se muestran en la Figura 104).

Dentro de estas estrategias se debe velar porque los modelos de ocupación de los POT incorporen criterios de sostenibilidad ambiental y resiliencia territorial con base en el grado de conocimiento del territorio. Por su parte el artículo 23 del Decreto 1640 de 2012, establece que “El Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica se constituye en norma de superior jerarquía y determinante ambiental para la elaboración y adopción de los planes de ordenamiento territorial, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997.

Por lo tanto, uno de los resultados logrados de la inclusión del componente de gestión del riesgo en el POMCA es que los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo se ven reflejados en la zonificación ambiental y posteriormente en la Fase de Formulación del POMCA. La integración de la gestión del riesgo en la zonificación considera el análisis de las amenazas como un condicionante para el uso y la ocupación del territorio, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo.

Figura 104. Medidas estructurales y no estructurales para amenazas naturales de la Cuenca



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Las áreas que tienen amenaza alta para los eventos evaluados en el escenario seleccionado deben tener una estrategia de manejo de protección, entendiendo la protección como una estrategia de conservación in situ que aporta a la planeación y manejo de los recursos naturales renovables y al cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país como se define en el decreto 2372 de 2010, pero no estableciendo un uso restrictivo sino condicionado hasta tanto no se estudien con mayor detalle las amenazas o se lleven a cabo otras medidas estructurales o no estructurales.

Todas las medidas que se plantean deben ser priorizadas en las zonas de amenazas altas involucrando de manera directa y activa a los consejos departamentales, distritales y municipales para la Gestión del Riesgo, los cuales según la ley 1523 de 2012, son las instancias de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento quienes deben garantizar la efectividad y articulación de los procesos de la Gestión del Riesgo en la entidad territorial que a cada uno le corresponde. Ese trabajo de cooperación de todas las entidades que hacen parte del sistema no debe realizarse de manera independiente ni unilateral, sino que apunta a la integralidad de las comunidades y sus habitantes, haciéndolos responsables de acciones que permitan la seguridad de todos y cada uno como lo establece el artículo 42 de la misma ley nacional.

Las estrategias deben además permitir implementar las medidas y articular los esfuerzos en dos frentes a saber: 1) Acción: El conocimiento de una realidad permite actuar sobre ella para adaptarse o transformarla de manera que cada acción conduzca a la construcción social del riesgo y 2) Participación: Construcción social activa, organizada, eficiente y decisiva alrededor de conocimientos, experiencias y propuestas de transformaciones para el desarrollo.

De esta manera, las estrategias generales se pueden agrupar según el objetivo que busca alcanzar en las siguientes:

- Reducción de riesgos de la población y la recuperación del territorio.
- Reducción de la vulnerabilidad funcional de la ciudad.
- Análisis de riesgos y adaptación al Cambio Climático (generar o mejorar el conocimiento).
- Manejo de emergencias y desastres.
- Participación social y comunitaria en la gestión de riesgos y cambio climático.
- Adaptación al cambio climático (intervenciones físicas asertivas y preparación comunitaria e institucional adecuadas).
- Generación de índices de ocupación del suelo rural.
- Corresponsabilidad de gestión de riesgo según la Ley 1523 de 2012.

Ampliando la última estrategia y considerando de nuevo la Ley 1523 de 2012, en el Artículo 1 se sostiene que “la gestión del riesgo de desastres [...] es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programa, regulaciones, instrumentos y medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible”; igualmente se reconoce que la planificación es una de las estrategias para reducción del riesgo, en el parágrafo 1: “La gestión del riesgo se constituye en una política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial,

los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y la comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población”.

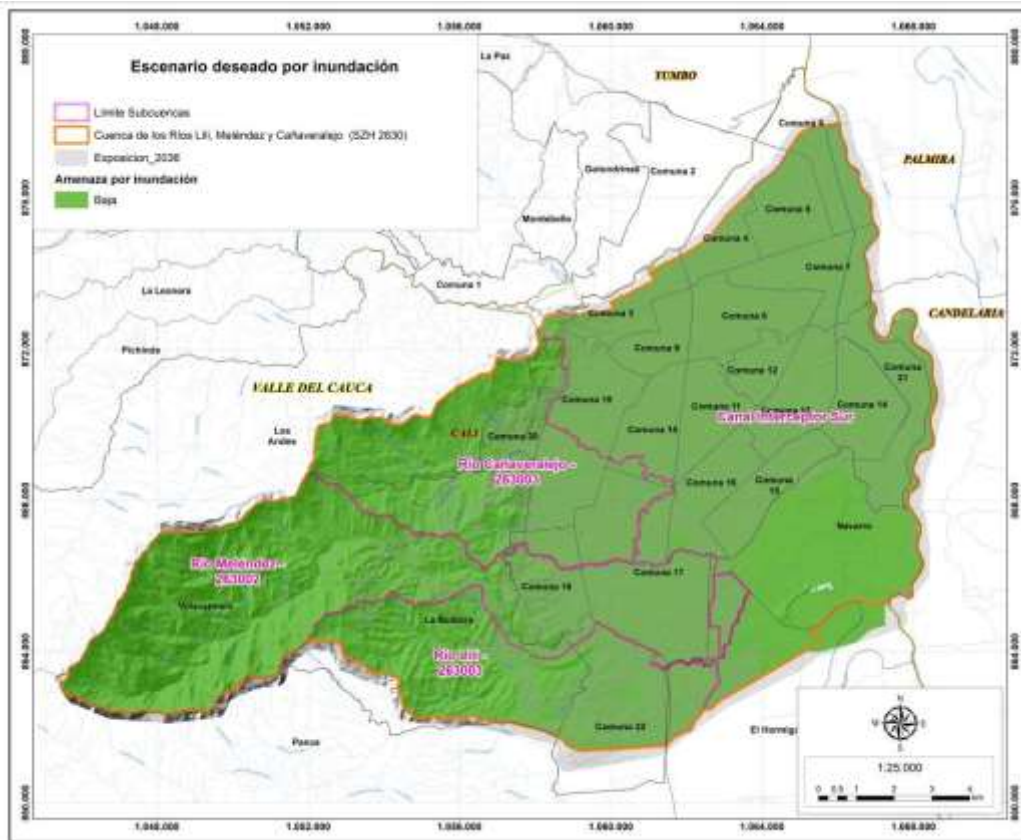
En virtud de lo que ya se ha mencionado en relación con la probabilidad de ocurrencia de fenómenos amenazantes y su comportamiento similar de la condición actual en comparación con la tendencia proyectada a 2036, pero considerando que a su vez se estima una tendencia de exposición mayor, se plantea un escenario deseado en que las condiciones de amenaza pueden ser intervenidas puntualmente pero no mitigadas y las condiciones de vulnerabilidad alta se mejoran a una condición media luego de desarrollar las medidas y estrategias de reducción de riesgo.

La amenaza por movimientos en masa no es por sí misma un problema, se convierte en fenómeno amenazante en los casos en que la infraestructura física y la población se encuentran expuesta y ésta solo puede ser mitigada de manera gradual y puntual. Al tiempo, la vulnerabilidad puede reducirse implementando las medidas descritas anteriormente para buscar una condición de riesgo que sea tolerable en niveles medios e incluso altos como los mostrados.

La amenaza por inundaciones puede mitigarse en términos de áreas de afectación mediante obras de adecuación hidráulica, pero al igual que la amenaza por movimientos en masa, se convierte en fenómeno amenazante en los casos en que la infraestructura física y la población se encuentran expuestas. Por su parte, la vulnerabilidad puede reducirse implementando las medidas descritas anteriormente para buscar una condición de riesgo que sea tolerable en niveles medios e incluso altos como los mostrados en la. Al ser una cuenca esencialmente urbana en las áreas de amenazas por inundaciones, es deseable que se desarrollen las obras de mitigación de la amenaza que permitan controlar efectivamente las crecientes de los ríos y no se generen inundaciones en áreas donde se encuentran elementos expuestos. Así, para el caso específico de amenaza por inundaciones, el escenario deseado es que se mitigue considerablemente dicha condición, como se muestra en la

Figura 105.

Figura 105. Escenario deseado por inundación



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

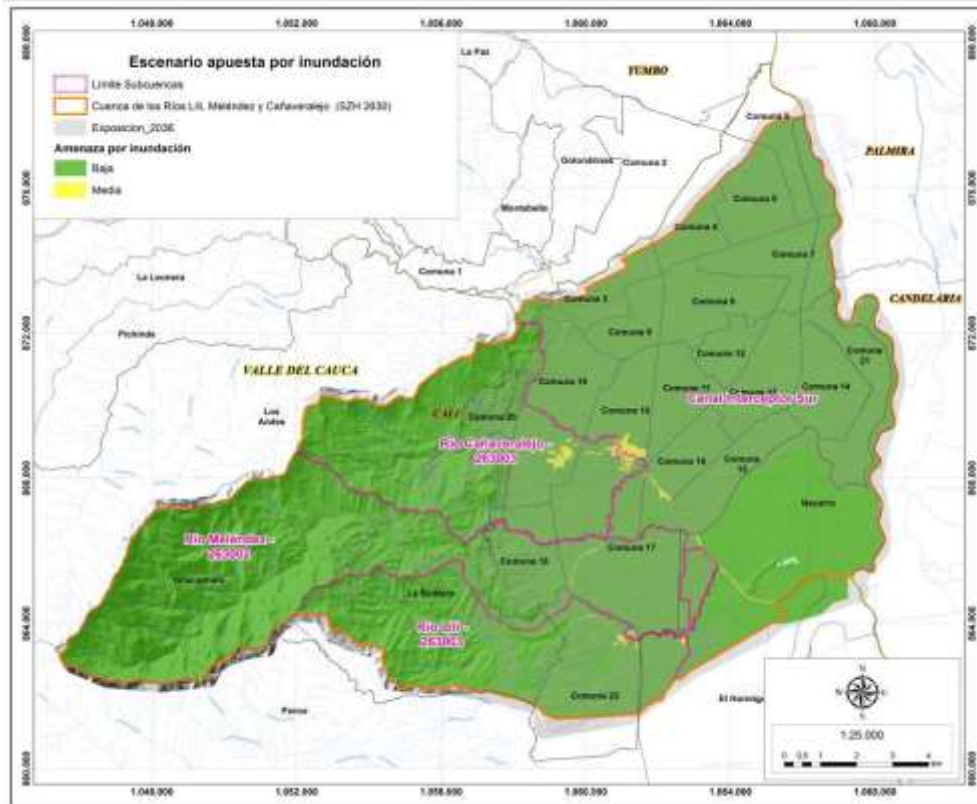
4.8.4 Escenario apuesta del componente riesgos

En el escenario deseado se planteó la existencia de amenazas por movimientos en masa e inundaciones que pueden ser eventos amenazantes cuando se encuentra infraestructura física y población expuestas, mas no por su existencia misma, llegando incluso a ser potenciales fenómenos de regulación natural de caudales, nutrientes y reconfiguración del relieve de forma natural y necesaria para la estabilidad de los ecosistemas. Así, dentro de la interacción de los asentamientos humanos y los diferentes usos del suelo desarrollados y por desarrollar en la cuenca, se deben considerar las condiciones de amenaza y riesgo evaluados para su reducción.

Para el caso específico de amenaza por inundación, al ser localizada en áreas urbanas en donde la infraestructura expuesta es evidente, se considera un escenario apuesta en que se ejecutan las obras geotécnicas y de control hidráulico del río Cauca para evitar rupturas del jarillón, se termina la ejecución de las obras de reforzamiento del mismo, se controlan los crecimientos urbanos que realizan modificaciones al terreno del jarillón y se incluyen también obras adicionales de control hidráulico en los ríos Lili, Meléndez y Cañaverelejo para que se mitigue la amenaza por inundación, al menos reduciendo las amenazas a categoría media sujeta a mecanismos de adaptación adicionales que garanticen un riesgo bajo (ver

Figura 106).

Figura 106. Escenario apuesta por inundación

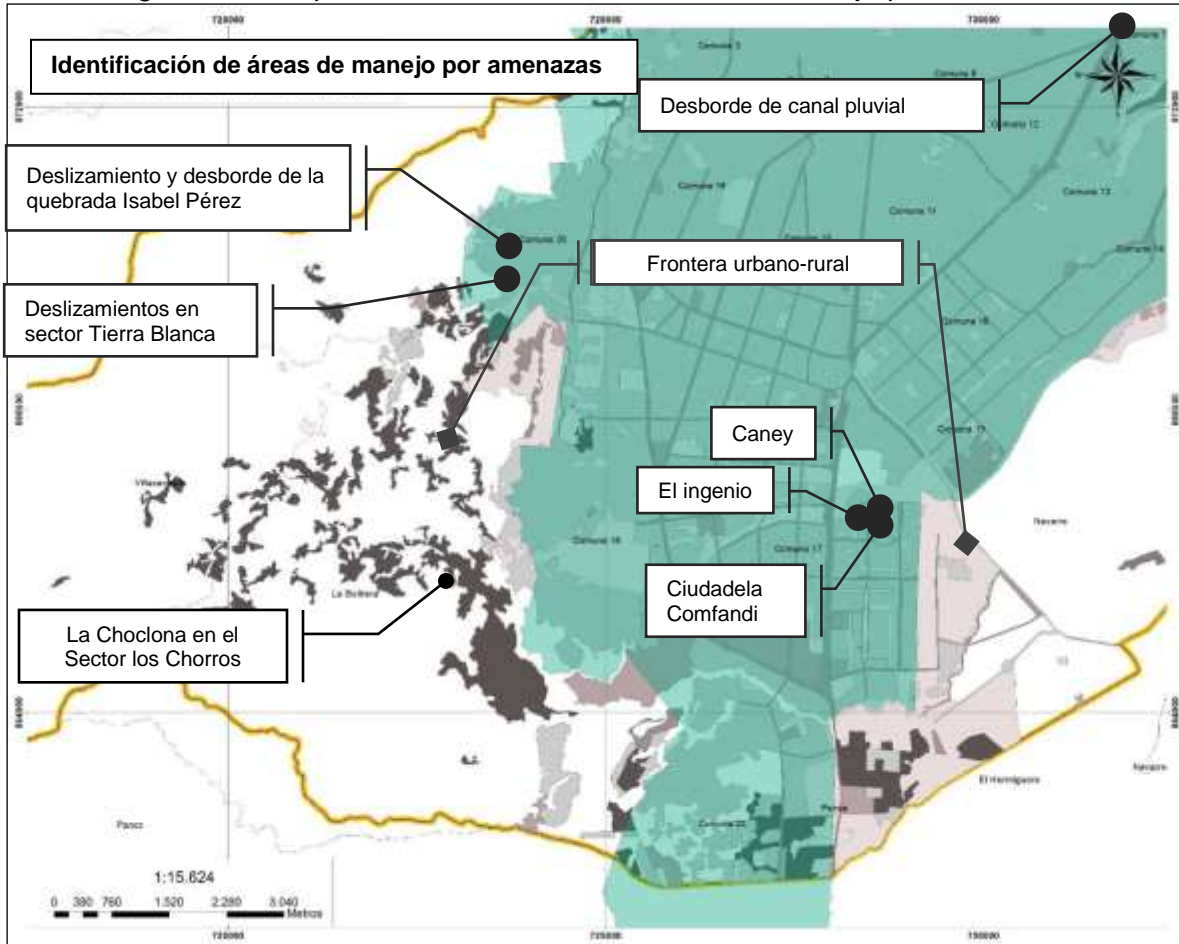


Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Por otro lado, existen sectores específicos que conviene incluirlos dentro de los análisis posteriores con mayor detalle para reducir su condición de riesgo pues ya han sido afectados de manera recurrente por algún tipo de evento amenazante como movimientos en masa o inundaciones. En la

Figura 107 se pueden identificar en escala de grises las coberturas con tejidos urbanos continuos y discontinuos por fuera del suelo urbano mostrado en color azul. Todos estos sectores identificados deben ser incluidos dentro de áreas de manejo especial por amenazas, sectores como los Chorros, por ejemplo, entre el Corregimiento La Buitrera y la Comuna 18, hacen parte de estas fronteras urbano-rurales pero figuran espacialmente como suelo rural en la cartografía oficial y por eso se califica con valores de vulnerabilidad y riesgo rurales (calificaciones del corregimiento La Buitrera) en vez de considerarse como suelo asociado al crecimiento de la cabecera municipal de Santiago de Cali. Varios desarrollos como Los Naranjos, Las Veraneras, Camino del Minero, Palmas 1, Palmas 2, La Choclona, La Cruz, La Esperanza, La Sirena y Polvorines son algunos de los sectores con esta naturaleza urbano-rural. En cuanto a inundaciones se destacan las sucedidas en el área urbana del río Meléndez que han afectado, entre otros a los barrios, El Ingenio, El Caney, La Playa, Las Vegas, Urbanización Mayapán, Ciudadela Comfandi, etc.

Figura 107. Esquema de identificación de áreas de manejo por amenazas



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Estos desarrollos y eventos se deben analizar a escala más detallada que 1:25000, ser objeto de una caracterización más específica en la que a nivel predial se evalúen características físicas de las viviendas y se detalle mejor la infraestructura expuesta lineal y puntual. Así mismo, se deben identificar las familias y las variables de población que aportarían a describir su vulnerabilidad social. Estas especificidades son necesarias dentro de los proyectos que se ejecuten en materia de conocimiento y evaluación de amenazas y riesgos porque es en estos sectores y en las zonas de asentamientos de población sobre el Jarillón del río Cauca en donde son evidentes las condiciones de posible afectación por amenazas en la cuenca y que sin duda se escapan de la escala de análisis del POMCA.

Si bien el desarrollo normativo y contractual del POMCA permite dar un panorama de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, su resultado debe ser solo una de las herramientas para la toma de decisiones en la definición de metas, planes y proyectos en gestión integral de riesgo las cuales deben ser definidas por los entes locales y territoriales desde sus propios instrumentos de ordenamiento territorial y de gestión del riesgo. Por

consiguiente, toda decisión de acción puntual debe estar soportada por análisis de detalle que requieran la rigurosidad técnica propia de esa escala de análisis y no interpretar estos resultados de amenaza y riesgo regionales como los definitivos y suficientes para la definición de obras, reasentamientos de familias, restricciones de uso de suelo y demás acciones que afecten o favorezcan el uso del mismo.

En las áreas urbanas expuestas a amenazas medias y altas se deben desarrollar análisis para la zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo con mayor detalle para que dentro del ordenamiento urbano y de expansión urbana se tomen las decisiones prescriptivas y prospectivas del territorio. Para ello es recomendable orientar los análisis y la generación de información primaria, considerando las siguientes necesidades:

- Una base de datos catastral para el Casco Urbano de Santiago de Cali, y de ser posible, en todos los centros poblados de la cuenca incluyendo como mínimo características constructivas, número de pisos, uso, y vetustez para diferenciar condiciones de fragilidad física para distintos eventos amenazantes y definir panoramas de riesgo físico y total para escenarios sísmicos por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales.
- Información primaria geológica, geomorfológica, de coberturas vegetales, topográfica, batimétrica, exploración y zonificación geotécnica para procesos de análisis determinísticos en el marco de los instrumentos de ordenamiento territorial requeridos para cada municipio según lo reglamentado por la ley 388 de 1997, el decreto 1807 de 2014, decreto 4300 de 2007, decreto 1469 de 2010 y demás normativa relacionada con el ordenamiento territorial.
- Estudios regionales de zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo urbano con identificación de áreas específicas con condición de riesgo que requieran acciones de mitigación y reducción en el corto y mediano plazo sobre las cuales se deberán ejecutar estudios con análisis de estabilidad de taludes, modelación hidrodinámica y de capacidad hidráulica de la red de drenaje con evaluación de alternativas entre las que se deben considerar diseños de obras civiles de contención de laderas, reconfiguración morfométrica del relieve, estructuras de drenaje y manejo de aguas, protección de los márgenes de los cauces y aumento de su capacidad hidráulica, diseño de aliviaderos y otras estructuras de contención y control de sedimentos, caracterización de vulnerabilidad social para relocalización transitoria de familias o su reasentamiento definitivo y programas de acompañamiento e integración social de las mismas en sus nuevos espacios socioculturales orientado a la reconstrucción del tejido social.
- Evaluación de las estrategias de respuesta a emergencias, planes de emergencia y contingencia y planes institucionales de respuesta a emergencias.

Las áreas rurales expuestas a amenazas medias y altas deben ser sometidas a análisis más rigurosos en función de las decisiones que se deban tomar sobre su uso. Si se desea realizar un aprovechamiento del suelo que represente la ejecución de proyectos de infraestructura vital tales como programas de mejoramiento integral de vivienda rural, vías, embalses, colectores, plantas de tratamiento de agua, líneas de alta tensión, conducción de agua potable, ductos, poliductos y demás redes de transporte de servicios públicos y

privados y en general para toda obra civil lineal o puntual que implique la exposición permanente o flotante de vidas humanas se hace necesario el trazo de un área de influencia a la cual se le debe realizar estudios detallados que contemplen:

- Estudios de viabilidad predial técnica y financiera considerando la zonificación regional de amenaza y riesgo generada en este estudio, en donde el trazado de alternativas busque dar preferencia a aquellas áreas que se encuentren en amenaza baja o media por inundaciones y movimientos en masa.
- Información primaria geológica, geomorfológica, de coberturas vegetales, topográfica, batimétrica, exploración y zonificación geotécnica para procesos de análisis determinísticos en el marco de la definición de medidas de mitigación de amenaza, reducción de riesgo y protección de infraestructura pública y privada según lo ordenado en la Ley 1523 de 2012, Ley 400 de 1997 (modificada por la Ley 1229 de 2008), Decreto 926 de 2010, especificaciones técnicas INVIAS para puentes y vías y demás normativa relacionada con construcción de infraestructura.
- Estudios locales de zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo así como el diseño de alternativas para mitigación y reducción del riesgo en el corto, mediano y largo plazo que incluyan análisis de estabilidad de taludes, modelación hidrodinámica y de capacidad hidráulica de cuerpos de agua, diseños de obras civiles de contención de laderas, reconformación morfométrica del relieve, estructuras de drenaje y manejo de aguas, protección de los márgenes de los cauces, diseño de aliviaderos, saneamiento predial y otras medidas prospectivas estructurales y no estructurales.

Las áreas que estén proyectadas por necesidad o conveniencia para uso de suelo de protección por criterios distintos a la condición de amenaza, sin importar la calificación de esta última, pueden llevarse a categoría de protección sin necesidad de realizar estudios más detallados de amenaza o riesgo pues primaría sobre cualquier restricción o condicionamiento en función de la amenaza natural que es propia del territorio e intrínseca de los materiales del subsuelo y su morfometría de manera que la presencia de movimientos en masa, inundaciones o avenidas torrenciales se convierte en parte del proceso natural necesario para la conservación de los ecosistemas.

Para aquellas zonas que cuenten con una zonificación de amenaza alta por movimientos en masa e inundaciones es importante evaluar y priorizar la ejecución de estudios y obras de mitigación y reducción del riesgo discriminados por categoría y tipo de amenaza entre los cuales se encuentran:

- Amenaza alta y media por movimientos en masa: estudios locales y puntuales que incluyan como mínimo geología, geomorfología, coberturas vegetales, y zonificación geotécnica, insumos necesarios para análisis de estabilidad de taludes con diseño de alternativas de mitigación de amenaza como reconformación morfométrica de la ladera, obras civiles de contención, manejo de aguas superficiales y subsuperficiales, bioingeniería y renaturalización o de reducción de riesgo como mejoramiento integral de vivienda, relocalización o reasentamiento de la población e infraestructura expuesta en dichas zonas.

- Amenaza alta y media por inundaciones: estudios locales y puntuales que incluyan como mínimo topografía y batimetría de detalle, insumos necesarios para modelaciones hidrodinámicas y de capacidad hidráulica de la red de drenaje en los cauces principales que permitan delimitar con mayor precisión el área de influencia de este tipo de fenómenos y evaluar la pertinencia de medidas y obras de aumento de capacidad hidráulica (dragados del fondo de cauce, modificación de la sección transversal del cauce, ampliación y remplazo de superficie de márgenes, redistribución de pendientes, entre otras), protección de márgenes (caissons o pilotes, enrocados, bolsacretos, canalización rígida, etc.) y protección ante desbordamiento (jarillones, muros, canales paralelos de alivios de cauda, llanuras inundables, entre otras) o el reasentamiento de familias y relocalización de infraestructura estratégica. También es importante contar con una red de propia de instrumentación hidrometeorológica con al menos una estación pluviográfica por cada subcuenca y sensores de nivel a lo largo del cauce principal de cada río (Lili, Meléndez, Cañaveralejo, Cauca) con las que se pueda recolectar información pluviométrica de detalle complementaria a información sinóptica por variabilidad climática y cambio climático.

Para análisis de vulnerabilidad social e institucional se recomienda realizar censos rurales y urbanos levantando información específica de condiciones de sociales, económicas, conocimiento de riesgos y demás relacionados con la percepción de amenazas, exposición, capacidad de respuesta y riesgo. La evaluación de riesgo a la escala presentada se vio limitada por la resolución y actualización de estas variables, así como la de costos para estimación de pérdidas, por ello es necesario y oportuno ejecutar estudios de precio de la tierra teniendo en cuenta la especialización de coberturas y usos del suelo ya que la información no tiene escalas mayores a municipio, vereda, corregimiento o comuna.

Adicionalmente, si se llegase a presentar o identificar alguna situación de amenaza por avenidas torrenciales localizadas en algún sector específico con algún nivel de detalle mayor que la evaluación desarrollada en el diagnóstico del POMCA, se pueden considerar las siguientes medidas:

- Amenaza alta por avenidas torrenciales: estudios locales y puntuales que incluyan como mínimo topografía y batimetría de detalle, insumos necesarios para modelaciones hidrodinámicas y de capacidad hidráulica de la red de drenaje en cada subcuenca orientados a delimitar con mayor precisión del área de influencia de este tipo de fenómenos, dentro de las zonas en las que por estudios detallados se confirme la condición de amenaza alta se deberán ejecutar programas de reasentamiento, recuperación ambiental, y renaturalización de áreas expuestas por este tipo de amenaza. También es importante contar con una red de propia de instrumentación hidrometeorológica con al menos una estación pluviográfica por cada subcuenca y sensores de nivel a lo largo del cauce principal de cada río (Lili, Meléndez, Cañaveralejo, Cauca) con las que se pueda recolectar información pluviométrica de detalle complementaria a información sinóptica por variabilidad climática y cambio climático.
- Amenaza media por avenidas torrenciales: estudios locales y puntuales que incluyan como mínimo topografía y batimetría de detalle, insumos necesarios para modelaciones hidrodinámicas y de capacidad hidráulica de la red de drenaje en

cada subcuenca que permitan delimitar con mayor precisión del área de influencia de este tipo de fenómenos y el diseño de obras de drenaje, estructuras de contención, recuperación natural del cauce, manejo de aguas residuales o evaluar la inminente necesidad de reasentamiento de familias y relocalización de infraestructura estratégica. También es importante contar con una red propia de instrumentación hidrometeorológica con al menos una estación pluviográfica por cada subcuenca y sensores de nivel a lo largo del cauce principal cada río (Lili, Meléndez, Cañaveralejo) con las que se pueda recolectar información pluviométrica de detalle complementaria a información sinóptica por variabilidad climática y cambio climático.

En el caso particular de la situación de amenaza por incendios de coberturas vegetales, se plantea la “prevención de incendios forestales” desde una perspectiva con tendencia operativa que busca reducir actividades encaminadas a eliminar las causas directas de la aparición u origen de los incendios de vegetación o de coberturas vegetales y forestales. Por su parte, es oportuno plantear medidas físicas directas que eviten la propagación descontrolada de los mismos mediante la aplicación de zonas aislantes o de seguridad o de “contrafuegos” con actividades socioambientales integrales encaminadas a evitar la aparición o generación de incendios, que a su vez redunden en la prevención o mitigación de factores de propensividad de otras amenazas como erosión o pérdida de coberturas que modificarían las infiltraciones (variación de niveles freáticos) y escorrentías directas.

Finalmente, en relación con el escenario apuesta a 2036, se asume la gestión del riesgo de desastres como un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

4.8.4.1 Componente gestión del riesgo (Sector Playa Renaciente)

Se encontró que en el sector de Playa Renaciente esperan contar con viviendas propias que cuenten con las medidas estructurales requeridas para mitigar la afectación de inundaciones y tendientes a mitigar los movimientos en masa, considerando posibilidades como el desarrollo de viviendas con limitaciones para que en su primera planta no se dispongan enseres y otros susceptibles a sufrir afectación por inundaciones. De forma complementaria, se espera que en 2036 se cuenten con otras medidas estructurales para mitigar la amenaza y que protejan a la comunidad de los desprendimientos del terreno por socavación lateral e inundación por desbordamiento del Río Cauca (p.e. muros de contención, gaviones, bioingeniería, entre otras).

De los talleres mencionados se extrae la percepción de los actores a través de las encuestas practicadas, específicamente la siguiente: ¿cuál cree usted que es el principal riesgo o amenaza natural en la cuenca en 10 años? A lo cual de manera generalizada se respondió que los deslizamientos, avalanchas (zona media), inundaciones (zona baja) y los incendios forestales son las principales. En la comuna 18 específicamente se expuso un riesgo de deslizamiento en el sector la Choclona, sector el Tanque de EMCALI y Nápoles. Además, en el sector del tanque se reportaron caídas rocas sobre vías o viviendas y en el sector del cabildo indígena y Palmas II se identificó presencia de deslizamientos e incendios

estructurales. Finalmente, en los cerros se presentó la inquietud por la posibilidad de incendios de cobertura vegetal y posibilidad de subsidencia del terreno por actividad minera.

5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, se realizó teniendo como base los siguientes insumos:

- **Resultados, del diagnóstico**, involucra los resultados de la caracterización de la cuenca en sus diferentes componentes, identificación de potencialidades y limitantes, así como la síntesis ambiental.
- **Escenario tendencial**, en relación con el comportamiento tendencial positivo de cada uno de los componentes analizados.
- **Escenario deseado**, permite involucrar las imágenes de futuro de la cuenca expresada por los diferentes actores: institucionales, rurales, urbanos y de gestión del riesgo.
- **Escenario apuesta**, en relación con la conceptualización de este escenario, el cual permitió identificar los elementos estructurales relacionados con: gobernanza del agua, relaciones funcionales, acciones de soporte y mesa de ordenación y manejo.

Así mismo, el desarrollo de la zonificación cumple con lo establecido en la metodología propuesta en la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (2014), incorporando la información temática y el concepto del equipo interdisciplinar en cada uno de los pasos definidos por esta metodología.

La zonificación ambiental de la cuenca se estructuró con una visión integral abordada desde la perspectiva de la Estructura Ecológica Principal, en un contexto local y regional tomando como eje principal el recurso hídrico. La información empleada en el proceso de zonificación de la cuenca fue:

1. Áreas y ecosistemas estratégicos que hacen parte de la estructura ecológica municipal.
2. Uso del suelo de acuerdo con la capacidad agrológica de las tierras.
3. Índice de uso del agua superficial a nivel de subcuenca.
4. Índice del estado actual de las coberturas naturales el cual incorpora la información de vegetación remanente, tasa de cambio de la cobertura, fragmentación y ambiente crítico.
5. Amenazas naturales por movimientos en masa, inundaciones e incendios forestales.
6. Conflictos por uso de la tierra.
7. Conflictos por pérdida de cobertura vegetal en áreas y ecosistemas estratégicos.

A través de la superposición de los mapas que contienen la información anteriormente indicada y la aplicación de matrices de decisión se realizaron los pasos 1 a 5 de la metodología de la Guía, permitiendo obtener los productos intermedios y finalmente la zonificación de manejo de la cuenca, de acuerdo con el esquema que se presenta en la figura a continuación.

La zonificación ambiental, además de incorporar la información temática del diagnóstico del área, representará al final el escenario apuesta de ordenación y manejo de la cuenca,

identificando así, unidades homogéneas de manejo donde se desarrollarán programas de manejo que permitan materializar las medidas necesarias para lograr lo propuesto en dicho escenario. A lo largo de la aplicación de la metodología, se hace evidente como dicha zonificación permite representar en el territorio el escenario apuesta construido.

De este modo, se consideraron, entre otras y además de la metodología misma, los siguientes lineamientos clave del escenario apuesta:

En primer lugar se incorporaron las categorías propuestas, en torno a la consecución del escenario apuesta: (i) Fortalecimiento de las zonas de protección ambiental de la Cuenca como principal diferenciador de la misma y como base de la estructura ecológica principal; (ii) Conjunto de medidas orientadas a la gestión del riesgo a procesos de remoción en masa, inundaciones e incendios forestales; y (iii) Mejoramiento de la oferta y la calidad del recurso hídrico, el cual es el eje articulador del presente Plan.

En segundo lugar, las siguientes ideas fuerza que estructuraron el escenario apuesta permitieron precisar en el territorio algunos aspectos de la zonificación:

1. Consolidación de la Gobernanza del Agua.
2. Declaración de nuevas áreas de conservación y mejoramiento de las condiciones actuales de manejo en las áreas existentes, con especial énfasis en las zonas de amortiguación.
3. Control y vigilancia por parte de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA) y Unidad de Parques Nacionales en las áreas protegidas y sus zonas de amortiguación, así como de los canales que se encuentran en la zona urbana de la Cuenca.
4. Asentamientos humanos ubicados en las zonas de riesgo por remoción en masa.
5. Control de las actividades productivas permitiendo el desarrollo de iniciativas de agricultura urbana y rural bajo un enfoque ecológico
6. Disminución de los conflictos por subutilización y sobreutilización del suelo.
7. Arborización urbana en la vía férrea ubicada en la cuenca media-baja.
8. Acciones de conservación y restauración para mejorar las condiciones de la cobertura forestal, en la parte alta de la cuenca.
9. Acciones de restauración en las Comunas 5, 4, 7, 14, 12, 17, 18, 19, 20, 22, y el Corregimiento de la Buitrera, con especial énfasis en las zonas de humedales.
10. Actividades de restauración ecológica a través del establecimiento de especies nativas en las zonas de nacimiento de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo; y en las zonas de ribera que atraviesan los Corregimientos de Navarro, Hormiguero, La Buitrera y Villacarmelo y las Comunas 14, 4, 17, 18, 19, 20.

11. Transformación de la Cuenca en torno a la calidad y disponibilidad del recurso hídrico.
12. Ampliación de la oferta de servicios ecosistémicos a través de la implementación de tasas por uso del agua e incentivos a la conservación.
13. Acciones enfocadas a la reducción de los efectos del cambio climático.
14. Gestión del riesgo como un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas.

Considerando que el *escenario apuesta* está representado en la zonificación ambiental que establece las diferentes unidades homogéneas del territorio, las categorías de uso y manejo para cada una de ellas e incluye las condiciones de amenaza identificadas, se llevó a cabo una validación de los postulados propuestos en el escenario tendencial y apuesta respecto a su representación en la Zonificación Ambiental obtenida (ver Tabla 79), a su vez finalmente esta zonificación fue socializada con la Corporación, Consejo de Cuenca y demás actores para realizar los ajustes pertinentes de acuerdo con los aportes recibidos para llegar a la zonificación final de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo (ver Tabla 80).

Tabla 79. Validación de escenario apuesta y zonificación ambiental

POSTULADO ESCENARIO TENDENCIAL	POSTULADO ESCENARIO APUESTA	VALIDACIÓN ZONIFICACIÓN AMBIENTAL
Ejercicio de ciudadanía y fortalecimiento de las Juntas de Acción Comunal (JAC) y Organizaciones No Gubernamentales (ONG), ha permitido mejorar las acciones de gobernanza del agua fortaleciendo la triada: sociedad civil-academia-Estado.	Consolidación de la Gobernanza del Agua.	Si bien es cierto la Consolidación de la Gobernanza del Agua es un postulado general asociado transversalmente a la ordenación de la cuenca y que debe verse reflejado en la formulación de los proyectos, la incorporación en el Paso 1 de la Zonificación (Otras áreas complementarias para la conservación) de áreas de nacimientos, rodas hídricas, humedales y demás elementos de la estructura ecológica principal del municipio y de la cuenca, favorece la materialización de este postulado.
En 2036 se observa en la cuenca una permanencia de las áreas destinadas a este uso, lo anterior como resultado de la declaración de las áreas proyectadas en el POT de 2014.	Declaración de nuevas áreas de conservación y mejoramiento de las condiciones actuales de manejo en las áreas existentes, con especial énfasis en las zonas de amortiguación.	El Paso 1 de la Zonificación de manejo, específicamente la incorporación de la categoría Otras áreas complementarias para la conservación, contempla las zonas con función amortiguadora que coinciden con el territorio de la cuenca.
Presión de la demanda en relación con la oferta disponible principalmente derivado del aumento de captaciones ilegales, ampliación de zonas	Control y vigilancia por parte de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente	Aun cuando este postulado será abordado a través de la formulación de programas y proyectos, el Paso 1 de la Zonificación incluye las Áreas protegidas de orden nacional y

POSTULADO ESCENARIO TENDENCIAL	POSTULADO ESCENARIO APUESTA	VALIDACIÓN ZONIFICACIÓN AMBIENTAL
concesionadas y con un fuerte énfasis en la cuenca baja y alta.	(DAGMA) y Unidad de Parques Nacionales en las áreas protegidas y sus zonas de amortiguación, así como de los canales que se encuentran en la zona urbana de la Cuenca.	regional así como otras áreas complementarias para la conservación, mediante las cuales se garantiza la categorización en la categoría de protección de las áreas protegidas y los canales de la zona urbana de la cuenca.
Expansión de la zona urbana hacia el occidente, mayor número de actividades industriales, minería de carbón, entre otros.	Control de las actividades productivas permitiendo el desarrollo de iniciativas de agricultura urbana y rural bajo un enfoque ecológico	Este postulado debe ser tratado en la fase de formulación.
En 2036 la cobertura y uso de la tierra presenta dos categorías: altamente transformada (16.095,8 ha que corresponden al 84,3%), y transformada (2.992 ha que corresponden a un 15,7% del área de la cuenca). En relación con la sobreutilización, la principal afectación ocurre en el Ecoparque del Agua de Navarro, Ecoparque Cerro de La Bandera y en la RFPN Meléndez	Disminución de los conflictos por subutilización y sobreutilización del suelo.	La zonificación ambiental en su quinto paso incluye las áreas que tienen algún tipo de conflicto severo por uso de la tierra, garantizando así la categorización de estas áreas dentro del área de manejo adecuada.
Fortalecimiento de la estructura ecológica de la cuenca reglamentando el uso del suelo a través de la creación de un cinturón ecológico que conecta la Comuna 22 hasta el río Cauca mientras refuerza el área de amortiguación del Ecoparque de Agua Navarro; ampliando zonas de conservación ambiental en la ribera de los ríos Cauca zona occidente, y las zonas de nacimiento hasta la desembocadura de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo; creación de un proyecto estratégico en las Comunas 8 y 12; y finalmente, algunos proyectos puntuales de recuperación de canales.	Arborización urbana en la vía férrea ubicada en la cuenca media-baja. Acciones de conservación y restauración para mejorar las condiciones de la cobertura forestal, en la parte alta de la cuenca.	La arborización propiamente dicha debe ser abordada a nivel de proyecto en la fase de formulación, sin embargo el área plateada para ello se incorpora en la Zonificación, específicamente en el Paso 1, dentro Otras áreas complementarias para la conservación. La parte alta de la cuenca corresponde en alto porcentaje a las áreas protegidas del SINAP las cuales se incorporan en el Paso 1 de la Zonificación: Áreas protegidas de orden nacional y regional.
Las zonas de amortiguación de las áreas protegidas presentes en la cuenca (Parque Nacional, Reserva Municipal, ecoparques, humedales, vegetación del cauce de los ríos, la reserva forestal protectora y las reservas de la sociedad civil), han sido degradadas por el inadecuado uso relacionado con actividades agrícolas.	Acciones de restauración en las Comunas 5, 4, 7, 14, 12, 17, 18, 19, 20, 22, y el Corregimiento de la Buitrera, con especial énfasis en las zonas de humedales. Actividades de restauración ecológica a través del establecimiento de especies nativas en las zonas de nacimiento de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo; y en las zonas de ribera que atraviesan los Corregimientos de Navarro, Hormiguero, La Buitrera y Villacarmelo y las Comunas 14, 4, 17, 18, 19, 20.	Las acciones de restauración serán especificadas en la formulación del proyecto y la totalidad de humedales identificados para la cuenca se encuentra en el Paso 1 de la Zonificación: Otras áreas complementarias para la conservación. La restauración ecológica como actividad específica de este postulado se planteará en la Fase de Formulación, las áreas de ribera y de nacimiento hacen parte de las contempladas en el Paso 1 de la Zonificación ambiental, dentro de <i>Otras áreas complementarias para la conservación.</i>

POSTULADO ESCENARIO TENDENCIAL	POSTULADO ESCENARIO APUESTA	VALIDACIÓN ZONIFICACIÓN AMBIENTAL
El Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua (IACAL), tiene un comportamiento de presión muy alto para toda la Cuenca lo cual persisten derivado de la fuerte presión antrópica.	Transformación de la Cuenca en torno a la calidad y disponibilidad del recurso hídrico.	La definición de áreas de protección dentro de la zonificación asociadas a ecosistemas estratégicos o a protección del recurso hídrico, favorecen la disponibilidad y calidad del recurso hídrico, a su vez en la fase de formulación deben platearse medidas alusivas a este postulado.
Las zonas de amortiguación de las áreas protegidas presentes en la cuenca (Parque Nacional, Reserva Municipal, ecoparques, humedales, vegetación del cauce de los ríos, la reserva forestal protectora y las reservas de la sociedad civil), han sido degradadas por el inadecuado uso relacionado con actividades agrícolas.	Ampliación de la oferta de servicios ecosistémicos a través de la implementación de tasas por uso del agua e incentivos a la conservación.	Este postulado debe ser tratado en la fase de formulación.
El escenario a 2036 por movimientos en masa da cuenta de tendencias de cambio leves que obedecen principalmente a las variaciones en las coberturas y usos del suelo que afectarían en alguna proporción los valores de retención potencial de agua infiltrada, lo cual se traduciría en algunos cambios de las condiciones de estabilidad de manera dispersa en la cuenca dependiendo de la importancia de la presencia de agua en cada material y morfometría específica. Se observa que las tendencias se mantienen similares con algunas variaciones en la amenaza media (4689,4 ha – 24,57% del área de la cuenca). Con respecto a la tendencia por inundaciones, para 2036 corresponde con la actual zonificación de amenaza por inundación si no se adopta ninguna medida de reducción de riesgo. Paralelamente, si se incluye una tendencia de posible ruptura del dique o jarillón en el río Cauca provocado por la falta de obras civiles de mantenimiento y mejora o la intervención por rellenos y cortes realizados por la misma comunidad al terreno en aumento de la exposición con el crecimiento del número de viviendas, se estima su ruptura en varios lugares que provocarían	Gestión del riesgo como un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas.	El paso 4 de la zonificación ambiental permite la incorporación de las amenazas naturales al proceso de zonificación.
	Control de asentamientos humanos ubicados en las zonas de riesgo por remoción en masa.	La reubicación en sí debe ser abordada a nivel de proyecto en la fase de formulación, no obstante a fin de garantizar que las áreas que requieren dicha medida sean consideradas, en el Paso 4 de la Zonificación ambiental se incorporan las áreas en alguna categoría de amenaza natural al proceso de zonificación.
	Acciones enfocadas a la reducción de los efectos del cambio climático.	El Paso 1 de la Zonificación de manejo, con la incorporación de las diferentes categorías de áreas de conservación y protección ambiental, las cuales a su vez recogen las definidas en el POT del municipio y que incluyen, entre otras: áreas SINAP, estructura ecológica principal, áreas forestales protectoras, etc. favorece la restitución de dichas áreas y el inicio la restauración de las mismas mediante el establecimiento de cobertura forestal o procesos de regeneración natural, lo cual aporta

POSTULADO ESCENARIO TENDENCIAL	POSTULADO ESCENARIO APUESTA	VALIDACIÓN ZONIFICACIÓN AMBIENTAL
<p>una condición de amenaza por inundación adicional.</p> <p>La tendencia por incendios de coberturas vegetales para 2036 corresponde con la actual zonificación de amenaza por incendios forestales si no se adopta ninguna medida de reducción de riesgo.</p>		<p>al proceso de mitigación y adaptación al cambio climático.</p>

A continuación, se reportan los principales ajustes realizados a la zonificación, como resultado de la revisión con la Corporación y los principales Actores de la cuenca, estos ajustes se verán en detalle en el numeral 1.8.6 Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental.

1. Las áreas de plantación forestal identificadas en la cuenca, principalmente en la subcuenca del río Meléndez y en menor medida en la subcuenca del río Lili, fueron manejadas en la zonificación ambiental como cobertura natural, no obstante las plantaciones corresponden a coberturas vegetales más no naturales por lo cual en la Zonificación Ambiental final no se consideraron como coberturas naturales.
2. Las áreas que actualmente cuentan con Licencia Ambiental para desarrollo de actividades mineras en la cuenca, de acuerdo con la Guía POMCAS 2014, deberán clasificarse en la categoría de uso múltiple con los condicionamientos requeridos, no obstante en la zonificación final se identificarán las zonas y subzonas de manejo que corresponden a dichas áreas licenciadas ya que una vez finalice el tiempo de vigencia de la Licencia, se debe dar el manejo adecuado de acuerdo con lo establecido en el POMCA.
3. El Parque Nacional Natural Farallones de Cali se encuentra actualmente realizando la actualización de su Plan de Manejo y cuentan actualmente con la zonificación de la jurisdicción del Parque actualizada. Para la Zonificación Ambiental final de la cuenca, se incorporó en el Parque la zonificación específica desarrollada por Parques Nacionales Naturales.
4. En la descripción de la Zonificación Ambiental se incluyen las aclaraciones pertinentes para aquellas áreas en las que se da superposición de subzonas de manejo, incluso en las áreas urbanas.
5. Si bien es cierto existen en la RFPN de Meléndez áreas que han sido sustraídas, para efectos de la Zonificación Ambiental final de la cuenca, dichas áreas se categorizaran en la subzona e uso y manejo que les corresponda de acuerdo con las demás condiciones ambientales que en ellas confluye, es decir que pueden llegar a ser nuevamente categorizadas como áreas de Conservación y protección ambiental, no por estar en áreas de Reserva sino por otras condiciones como por ejemplo riesgos.
6. Se incluyó en la zonificación final la delimitación del área de expansión urbana, con el fin de conocer de acuerdo con la zonificación ambiental que subzonas de manejo corresponden a esta área.

7. Si bien es cierto el área total de la RFPN de Meléndez se ubica en la Categoría de Ordenación correspondiente a *Conservación y Protección Ambiental*, se destacaron los predios correspondientes a propiedad pública, los cuales se pueden priorizar para el desarrollo de actividades de recuperación y restauración.
8. Se incluyeron para su futura consideración las áreas que se encuentran en proceso de declaración, bajo alguna categoría de protección, en jurisdicción de la cuenca.

Tabla 80. Trabajo con Actores y CVC para recibir aportes a la zonificación ambiental



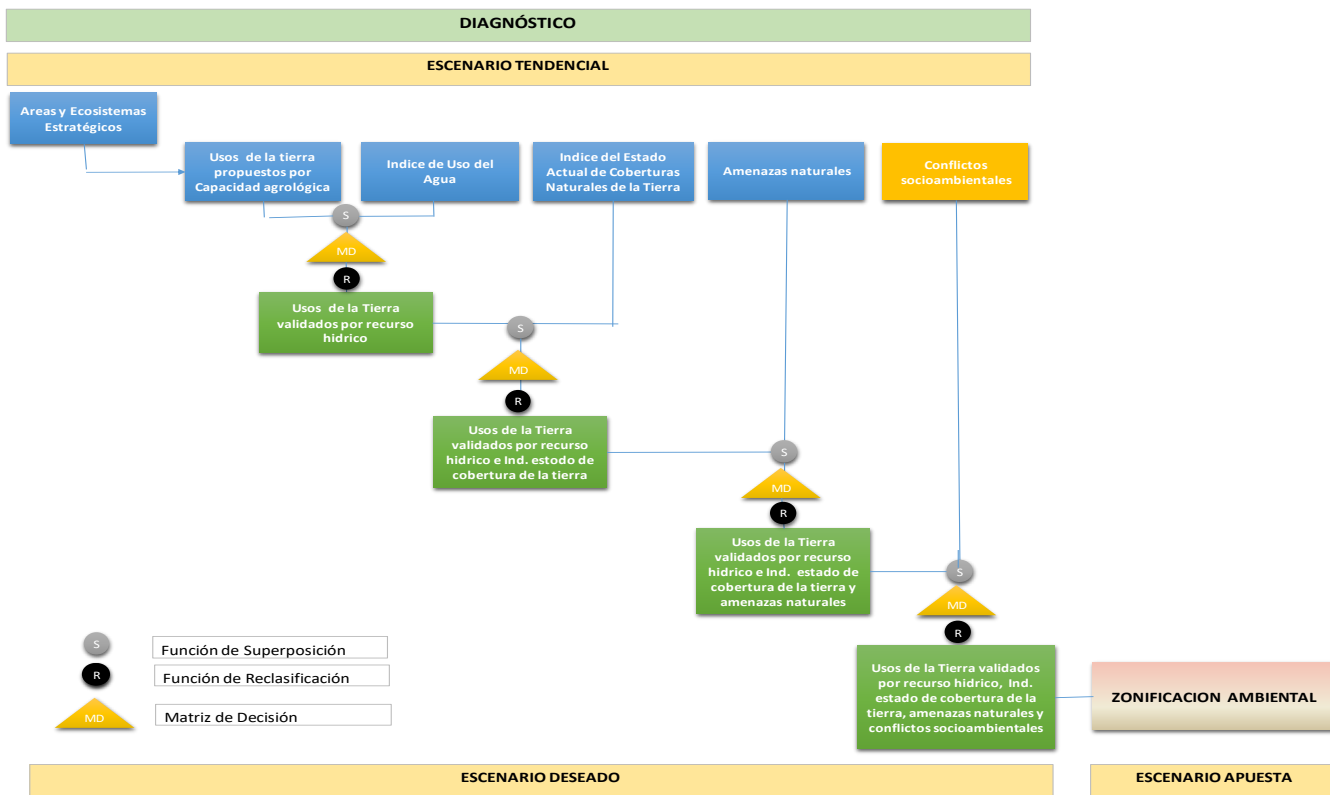
5.1.1 Proceso metodológico para el desarrollo de la zonificación ambiental

En la Figura 108 se presenta el proceso en pasos (5 pasos) para la zonificación ambiental, en cada uno de los cuales se utilizan matrices de decisión y funciones de validación,

superposición y reclasificación; estas dos últimas referidas a superposición de capas cartográficas y reclasificación de polígonos de la misma capa resultante. Dicho proceso corresponde al establecido como metodología por la “Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCAS” del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible” (MADS, 2014), para representar el escenario apuesta en la zonificación ambiental expresadas en categorías de ordenación, zonas y subzonas de uso y manejo.

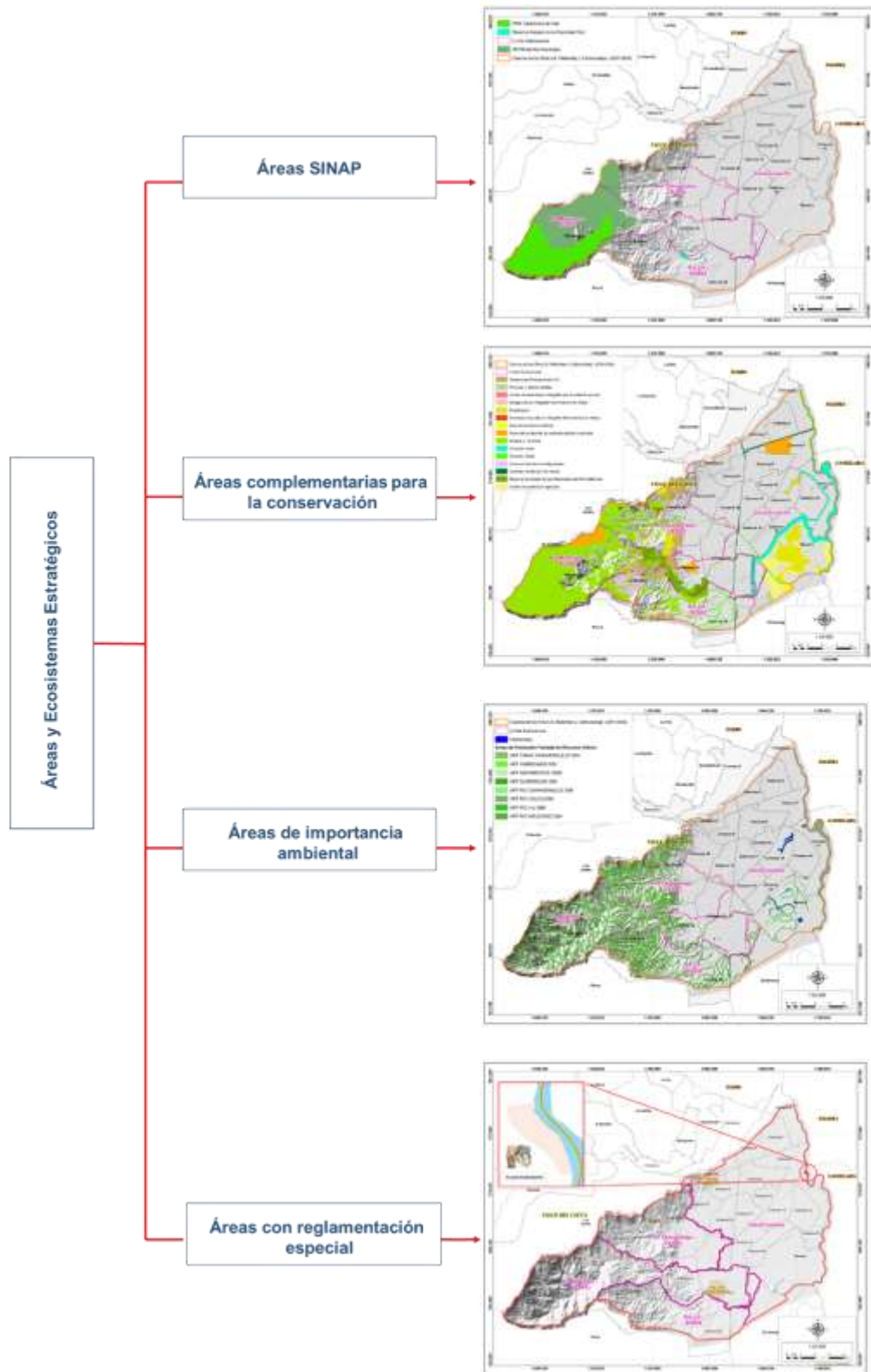
De igual manera en la Figura 108, Figura 109, Figura 110, , Figura 112 y Figura 113 se pueden observar esquemáticamente los insumos y productos de cada uno de los cinco pasos necesarios para obtener las categorías de ordenación.

Figura 108. Esquema general de la zonificación ambiental para la cuenca



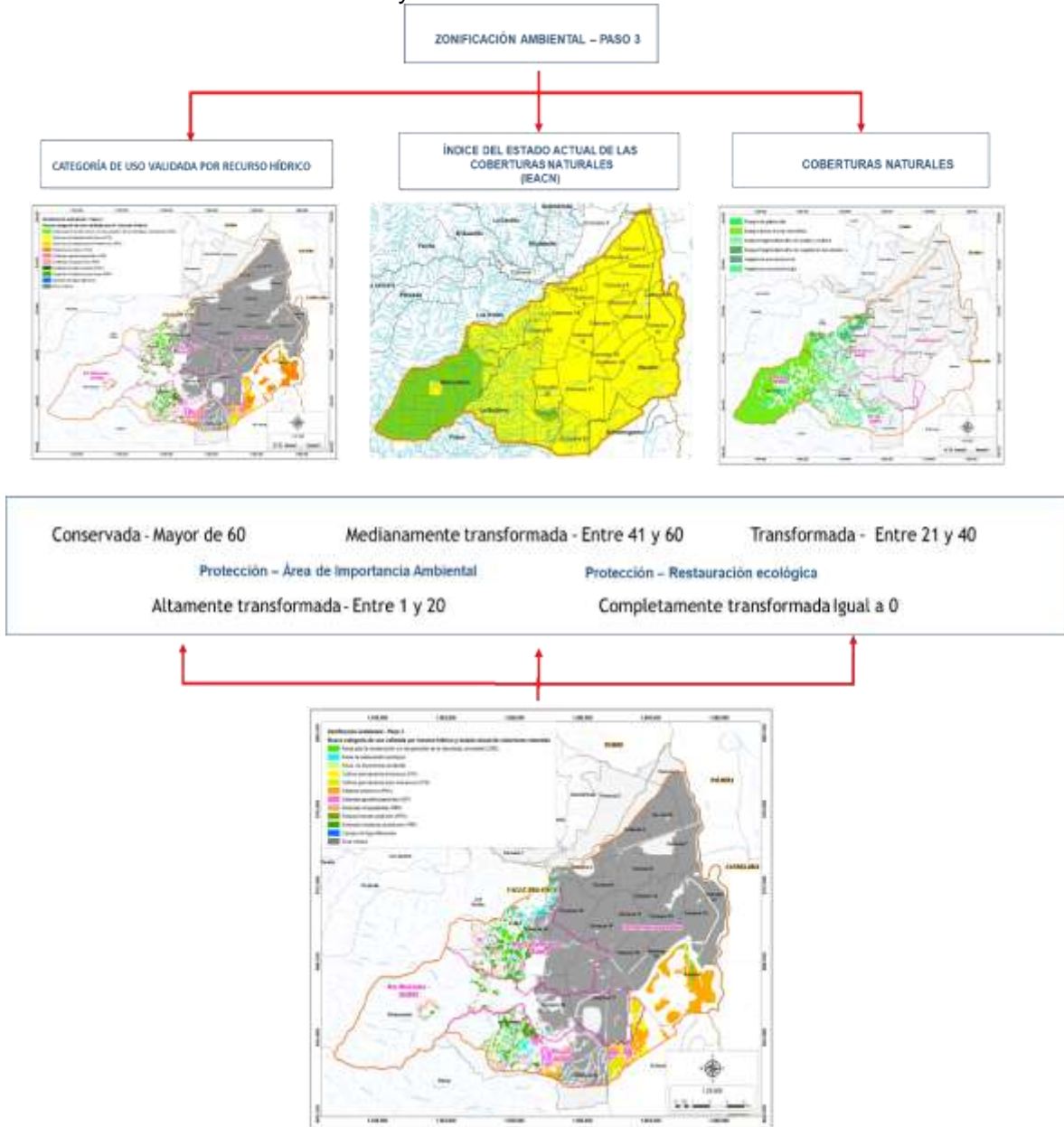
Fuente: Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, 2014

Figura 109. Áreas y ecosistemas estratégicos, insumo para el Paso 1 de la zonificación ambiental



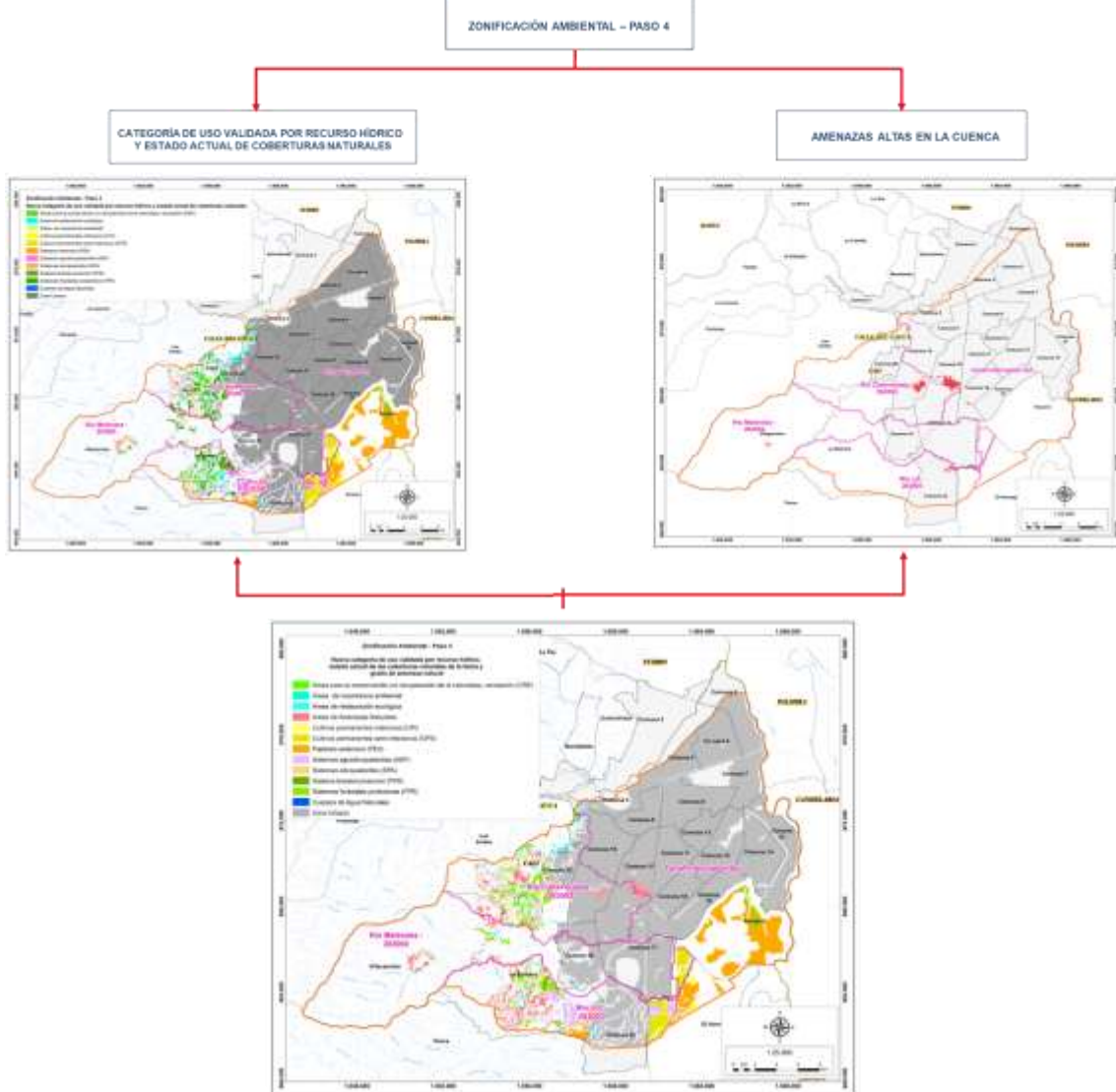
Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

Figura 111. Proceso Paso 3 de la zonificación ambiental – Categoría de uso validada por recurso hídrico y estado actual de coberturas naturales



Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

Figura 112. Proceso Paso 4 de la zonificación ambiental – Categoría de uso validada por recurso hídrico, estado actual de coberturas naturales y grado de amenaza natural



Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

5.1.2 Zonificación ambiental – Paso 1

De acuerdo con lo establecido en la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, en este primer paso se incorpora sobre la cartografía de la cuenca la delimitación de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el diagnóstico, que constituyen la base para la definición de la estructura ecológica principal. Para esto se incluye la información asociada a:

1. Áreas protegidas de orden nacional y regional declaradas, públicas o privadas
2. Áreas complementarias para la conservación como son:
 - Áreas de distinción internacional (sitios Ramsar, reservas de biósfera, Aicas, patrimonio de la humanidad, entre otras)
 - Áreas de disposiciones nacionales: Zonas de reserva forestal de la Ley 2ª de 1959, otras áreas regionales que no hacen parte del SINAP, metropolitanas, departamentales, distritales y municipales
 - Suelos de protección que hacen parte de los planes y esquemas de ordenamiento territorial (POT) debidamente adoptados
3. Áreas de importancia ambiental: ecosistemas estratégicos (páramos, humedales, manglares, bosque seco, entre otros)
4. Áreas de reglamentación especial: territorios étnicos y áreas de patrimonio cultural e interés arqueológico

Los sectores de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo que se localizan en estos tipos de áreas, hacen parte de la categoría de ordenación correspondiente a *conservación y protección ambiental* y en la zonificación de manejo serán finalmente categorizadas como áreas de *restauración ecológica o rehabilitación*. A continuación se presentan las diferentes áreas de la cuenca consideradas en este primer paso de la zonificación ambiental:

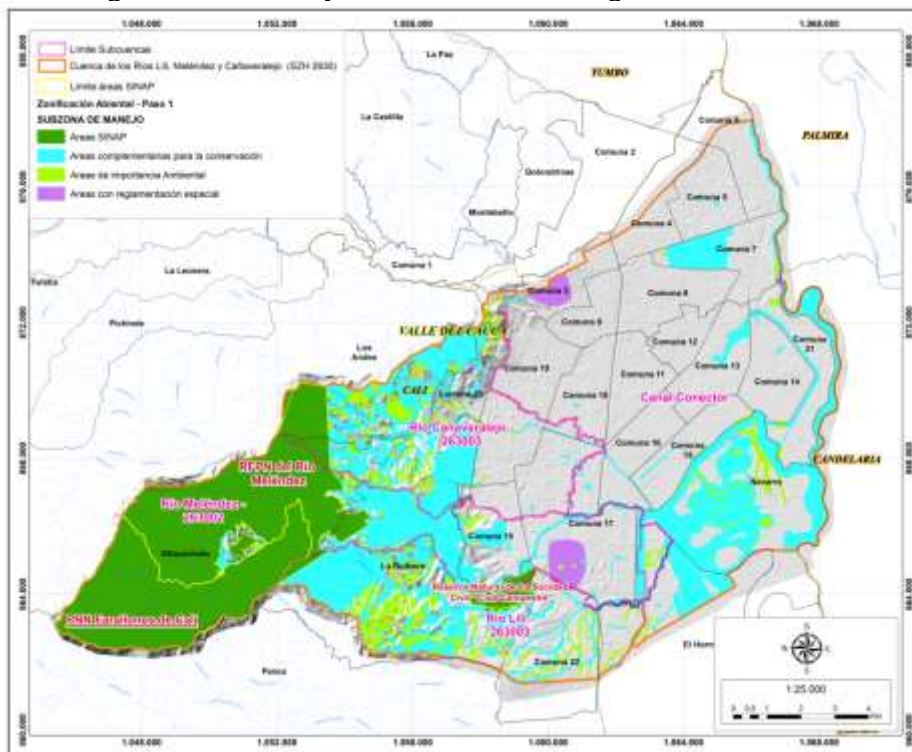
Tabla 81. Áreas y ecosistemas estratégicos en la cuenca

TIPO DE ÁREA		DESCRIPCIÓN	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Áreas protegidas de orden nacional y regional declaradas, públicas o privadas	SINAP	Parque Nacional Natural de los Farallones	1445,86	7,57
		RFPN de Meléndez	1803,11	9,45
		Reserva Natural de La Sociedad Civil "Club Campestre"	124,94	0,65
Áreas complementarias para la conservación	Áreas de distinción internacional	Ninguna en la cuenca	4279,21	22,42
	Áreas disposiciones nacionales	Reserva Municipal de Uso Sostenible del Río Meléndez		
	Suelos de protección de los planes de ordenamiento territorial	Áreas de amenaza y riesgo no mitigable		
		Áreas de conservación y protección ambiental (Estructura Ecológica Principal)		
		Áreas del sistema de servicios públicos domiciliarios		
		Áreas e inmuebles, dentro del suelo rural, considerados patrimonio cultural		

TIPO DE ÁREA	DESCRIPCIÓN	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
	Áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de los recursos naturales		
Áreas de importancia ambiental	Ecosistemas estratégicos (páramos, humedales, manglares, nacimientos, bosque seco, etc.)	753,18	3,95
	Otras áreas de importancia identificadas de interés para la protección de los recursos		
Áreas de reglamentación	Territorios étnicos	212,71	1,11
	Áreas de patrimonio cultural e interés arqueológico		

En la Figura 114 se puede observar la ubicación espacial en la cuenca de las áreas y ecosistemas estratégicos identificados. Resultado del paso 1.

Figura 114. Áreas y ecosistemas estratégicos en la cuenca



Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

5.1.3 Zonificación ambiental – Paso 2

El Paso 2 de la zonificación ambiental se aplica en aquellos sectores diferentes a las áreas correspondientes a ecosistemas estratégicos establecidas en el Paso 1. La información del diagnóstico ambiental de la cuenca requerida en este paso es:

1. La propuesta de usos de la tierra definida para la cuenca de acuerdo con la capacidad agrológica.
2. El resultado del indicador de uso del agua superficial por subcuenca.

Los usos propuestos de acuerdo con la capacidad de uso de la tierra para la Cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo son:

1. Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)
2. Cultivos permanentes intensivos (CPI)
3. Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)
4. Pastoreo extensivo (PEX)
5. Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)
6. Sistemas forestales protectores (FPR)
7. Sistemas silvopastoriles (SPA)

Cada uno de estos usos principales propuestos han sido definidos de acuerdo con las condiciones propias del área en estudio (clima, relieve, etc.) y teniendo en cuenta la Clases Agrológicas definidas para la cuenca, las cuales de acuerdo con lo establecido en el Anexo A. de la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCA, están asociadas a ciertos usos principales propuestos.

Al intersectar cada uno de los polígonos ubicados en estas categorías de uso con el resultado por subcuenca del Índice del Uso del Agua (IUA), se realizó la recategorización de aquellas áreas donde el valor del IUA correspondiese a alta y muy alta, obteniendo los resultados que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 82. Nueva categoría de uso validada por recurso hídrico

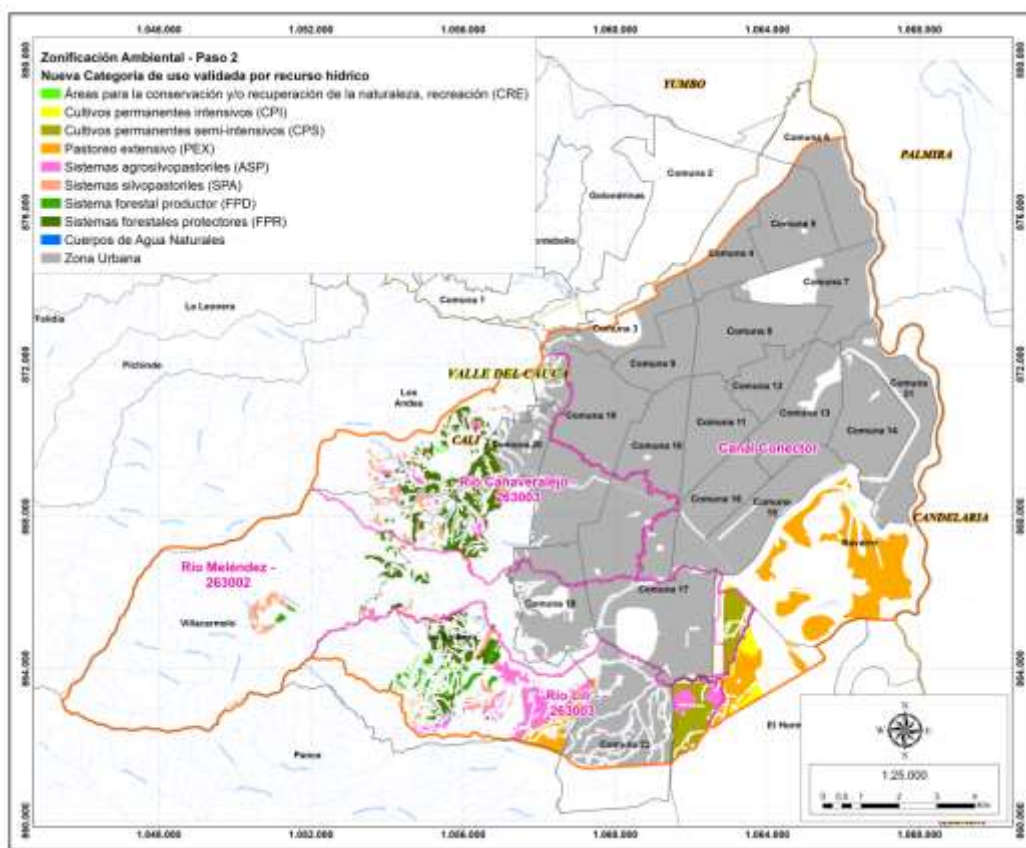
USO PRINCIPAL PROPUESTO	NUEVA CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR RECURSO HÍDRICO	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	10,89	0,11
Cuerpos de Agua Naturales	Cuerpos de Agua Naturales	50,00	0,49
Cultivos permanentes intensivos (CPI)	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	61,72	0,60
	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	192,83	1,88
Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	Pastoreo extensivo (PEX)	3,52	0,03
Pastoreo extensivo (PEX)	Pastoreo extensivo (PEX)	628,63	6,13
	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	153,47	1,50
Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	60,95	0,59
	Sistemas silvopastoriles (SPA)	24,55	0,24

Sistemas forestales protectores (FPR)	Sistemas forestales protectores (FPR)	357,98	3,49
Sistemas silvopastoriles (SPA)	Sistema forestal productor (FPD)	74,16	0,72
	Sistemas silvopastoriles (SPA)	110,32	1,08
Zona Urbana	Zona Urbana	8526,39	83,14
TOTAL ÁREA		10255,41	100

Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

Una vez realizada la recategorización y junto con aquellas que mantuvieron su categoría, se obtuvieron las unidades que se presentan en la Figura a continuación, donde adicionalmente se puede observar su localización en la Cuenca.

Figura 115. Categoría de uso validada por recurso hídrico



Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

5.1.4 Zonificación ambiental – Paso 3

De acuerdo con la metodología para la zonificación de la Guía Técnica, el paso tres consiste en calificar las categorías finales de uso de la tierra validadas con el recurso hídrico, obtenidas en el Paso 2, con el índice del estado actual de las coberturas, el cual incorpora los índices de vegetación remanente, tasa de cambio de la cobertura, fragmentación y ambiente crítico.

Para el área de la cuenca correspondiente a los sectores que no hacen parte de ecosistemas estratégicos (Paso 1), el índice del estado actual de las coberturas naturales se encuentra clasificado entre 20 y 79, es decir ninguna área tiene calificación de este índice superior a 80.

Cada una de las categorías de uso validadas por el recurso hídrico se intersectó con el índice del estado actual de las coberturas y a su vez con las coberturas de la tierra presente. Para aquellos sectores que no corresponden a coberturas naturales se mantuvo la categoría de uso definida y para los sectores con coberturas naturales se aplicó la siguiente matriz de decisión que a su vez arrojó la nueva categoría de uso validada por recurso hídrico y estado actual de coberturas naturales. Como se puede observar en la tabla siguiente, las categorías de uso validadas por recurso hídrico con coberturas de bosque de galería alto, bosque fragmentado alto con vegetación secundaria y bosque denso alto de tierra firme se recategorizaron a Áreas de importancia ambiental y las demás coberturas naturales, se recategorizaron a Áreas de restauración ecológica.

Tabla 83. Recategorización del uso validado por recurso hídrico de acuerdo con el estado actual de las coberturas naturales

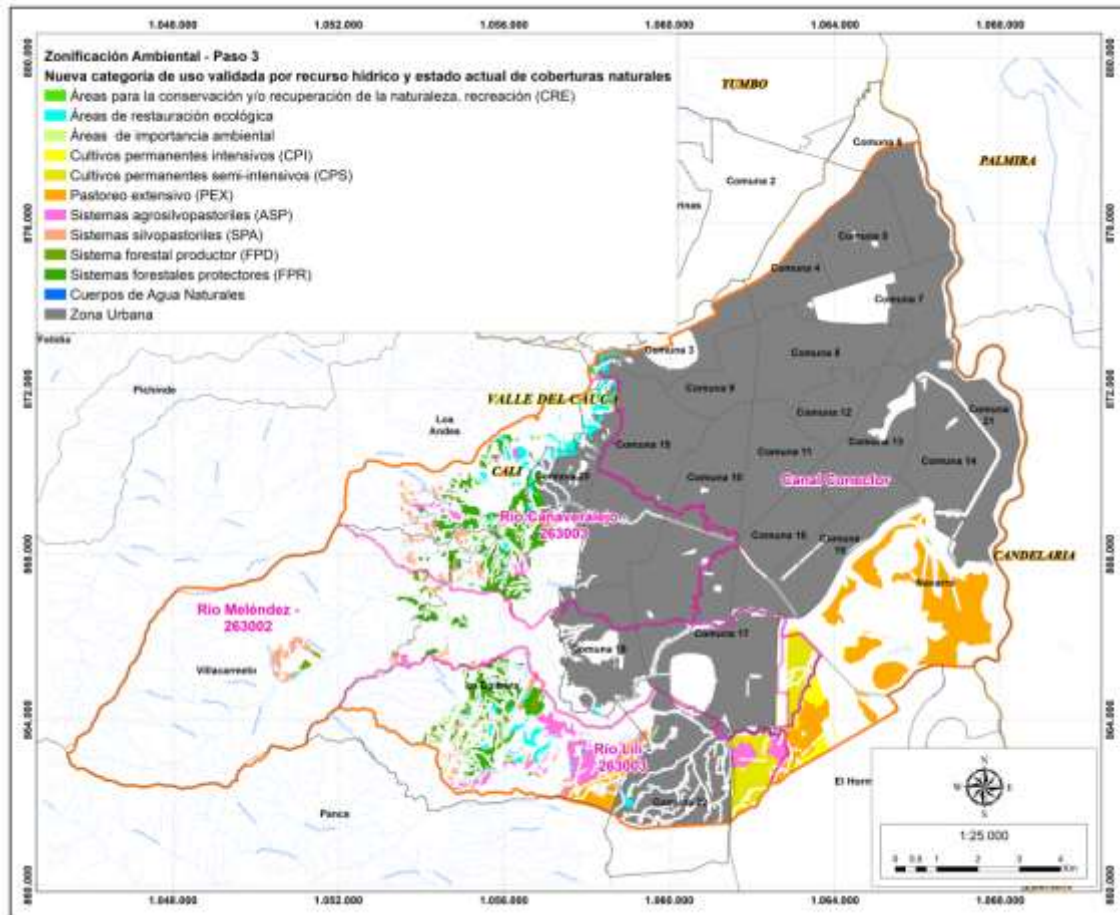
NUEVA CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR RECURSO HÍDRICO	RANGO ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA	COBERTURA	NUEVA CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR RECURSO HÍDRICO Y ESTADO ACTUAL DE COBERTURAS NATURALES
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Entre 21 y 40	Bosque fragmentado alto con pastos y cultivos	Áreas de restauración ecológica
		Vegetación secundaria alta	
		Vegetación secundaria baja	
Sistema forestal productor (FPD)	Entre 21 y 40	Bosque fragmentado alto con pastos y cultivos	Áreas de restauración ecológica
		Vegetación secundaria alta	
		Vegetación secundaria baja	
Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Entre 21 y 40	Bosque de galería alto	Áreas de importancia ambiental
		Bosque fragmentado alto con pastos y cultivos	Áreas de restauración ecológica
		Vegetación secundaria baja	
Sistemas forestales protectores (FPR)	Entre 21 y 40	Bosque denso alto de tierra firme	Áreas de importancia ambiental
		Bosque fragmentado alto con vegetación secundaria	
	Entre 21 y 40	Bosque fragmentado alto con pastos y cultivos	Áreas de restauración ecológica
		Vegetación secundaria alta	
		Vegetación secundaria baja	
		Bosque de galería alto	

NUEVA CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR RECURSO HÍDRICO	RANGO ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA	COBERTURA	NUEVA CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR RECURSO HÍDRICO Y ESTADO ACTUAL DE COBERTURAS NATURALES	
Sistemas silvopastoriles (SPA)	Entre 21 y 40	Bosque fragmentado alto con pastos y cultivos		
		Vegetación secundaria baja		
Zona Urbana	Entre 21 y 40	Bosque de galería alto	Áreas de importancia ambiental	
		Bosque fragmentado alto con vegetación secundaria		
	Entre 21 y 40	Entre 41 y 60	Vegetación secundaria baja	Áreas de restauración ecológica
		Entre 21 y 40	Vegetación secundaria alta	
		Vegetación secundaria baja		

Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

De acuerdo con lo anterior, en la figura a continuación se pueden observar las nuevas categorías de uso validadas por recurso hídrico y estado actual de coberturas naturales, resultantes de las recategorizadas de acuerdo con la tabla anterior y aquellas que mantuvieron su clasificación.

Figura 116. Nueva categoría de uso validada por recurso hídrico y estado actual de coberturas naturales



Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

5.1.5 Zonificación ambiental – Paso 4

Mediante el Paso 4 de la zonificación ambiental se incorpora el componente de riesgos naturales al proceso de zonificación de la ordenación de la cuenca. En este paso se emplea la siguiente información:

1. Capa cartográfica correspondiente a los usos de la tierra validados por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales.
2. Amenazas naturales por movimientos en masa.
3. Amenazas naturales por inundación.
4. Amenazas naturales por rompimiento del Jarillón del río Cauca.
5. Amenazas naturales por incendios.

Como resultado de la intersección de esta información, las áreas de la cuenca en amenaza alta por inundación y movimientos en masa se califican con uso condicionado y se definen

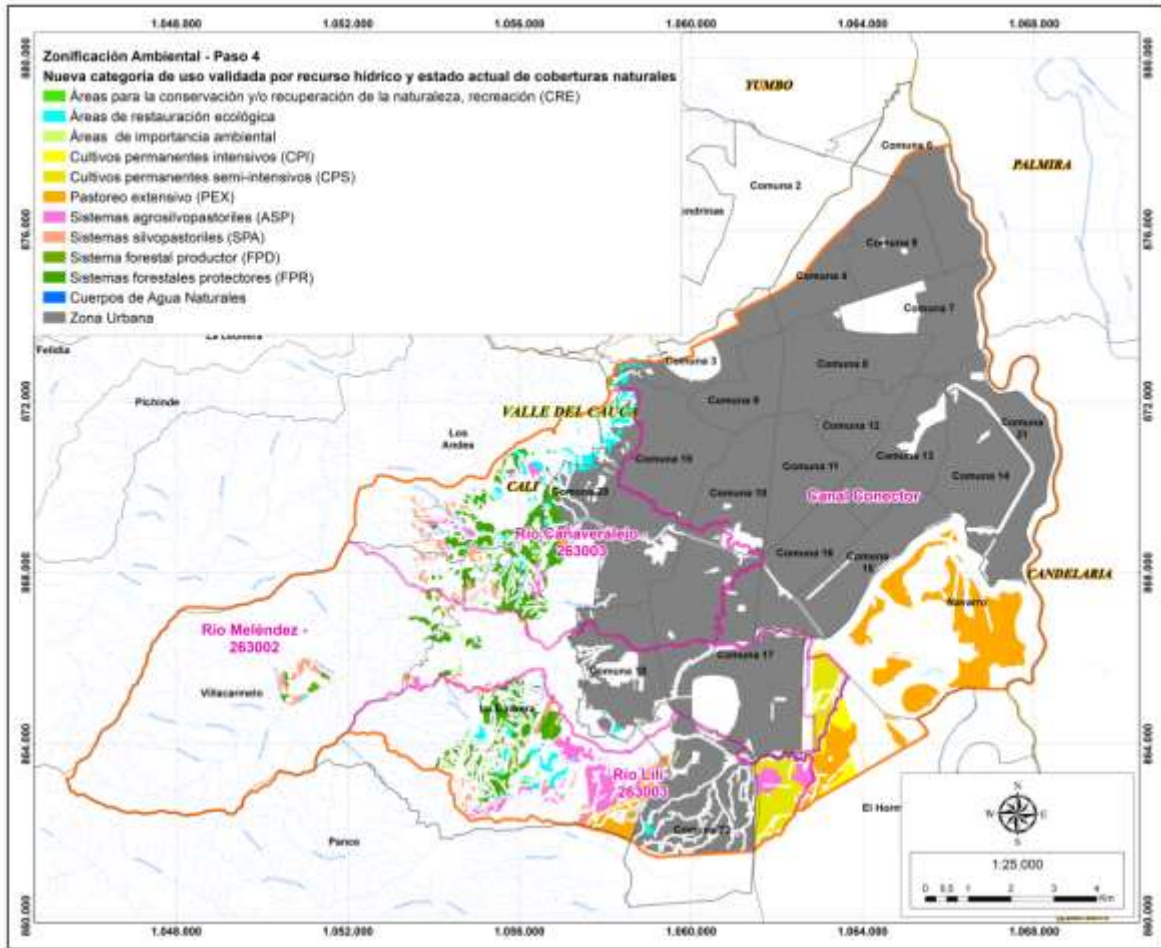
como categoría de conservación y protección ambiental y en la zona de uso y manejo de áreas de protección, hasta tanto se realicen estudios más detallados por parte del municipio de Santiago de Cali para la toma de decisiones en la reglamentación de usos del suelo.

De acuerdo con lo anterior vale la pena aclarar que estas áreas en amenaza alta que se incluyen en la categoría de Conservación y Protección Ambiental, no corresponden con los suelos de conservación reglamentados a través del Artículo 35 de la Ley 388 de 1997, en el cual se establece: *“ARTICULO 35. SUELO DE PROTECCIÓN. 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”* (subrayado fuera del texto).

En este contexto, tanto las áreas de amenaza alta incluidas en la categoría de Conservación y Protección Ambiental de la zonificación, así como cualquier otra área de amenaza, se categorizarán como áreas de protección sólo después de la realización de los estudios de detalle que permitan establecer la mitigabilidad o no del riesgo, ya que en cumplimiento de lo establecido en la Ley 388 de 1997, mientras no haya evaluación de mitigabilidad, no se puede definir como suelo de protección cualquier categoría de amenaza o riesgo, con excepción del alto riesgo en los términos de lo definido en la Ley 388 de 1997 (Artículos 13, 15, 16) y Ley 1523 de 2012 (Artículo 40) o las que las modifiquen o sustituyan.

En la Figura 117 se presenta el resultado del uso de la tierra validado por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural.

Figura 117. Nueva categoría de uso validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales de la tierra y grado de amenaza natural



Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

Las áreas de amenazas naturales que se incorporan a la Zonificación en este paso, son el resultado de la siguiente matriz.

Tabla 84. Recategorización del uso validado por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural

NUEVA CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR RECURSO HÍDRICO Y ESTADO ACTUAL DE COBERTURAS NATURALES	TIPO DE AMENAZA	NUEVA CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR RECURSO HÍDRICO, ESTADO ACTUAL DE LAS COBERTURAS NATURALES DE LA TIERRA Y GRADO DE AMENAZA NATURAL
Áreas de importancia ambiental	Amenaza alta por Inundación	Áreas de Amenazas Naturales
Áreas de restauración ecológica	Amenaza alta por movimientos en masa	Áreas de Amenazas Naturales
Cultivos permanentes intensivos (CPI)	Amenaza alta por Inundación	Áreas de Amenazas Naturales
Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	Amenaza alta por Inundación	Áreas de Amenazas Naturales
Pastoreo extensivo (PEX)	Amenaza alta por Inundación	Áreas de Amenazas Naturales

NUEVA CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR RECURSO HÍDRICO Y ESTADO ACTUAL DE COBERTURAS NATURALES	TIPO DE AMENAZA	NUEVA CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR RECURSO HÍDRICO, ESTADO ACTUAL DE LAS COBERTURAS NATURALES DE LA TIERRA Y GRADO DE AMENAZA NATURAL
Sistema forestal productor (FPD)	Amenaza alta por movimientos en masa	Áreas de Amenazas Naturales
Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Amenaza alta por incendios forestales	Áreas de Amenazas Naturales
Sistemas forestales protectores (FPR)	Amenaza alta por movimientos en masa	Áreas de Amenazas Naturales
Sistemas silvopastoriles (SPA)	Amenaza alta por movimientos en masa	Áreas de Amenazas Naturales
Zona Urbana	Amenaza alta por movimientos en masa	Áreas de Amenazas Naturales
	Amenaza alta por Inundación	

Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

5.1.6 Zonificación ambiental – Paso 5

De acuerdo con la metodología para la zonificación de la Guía Técnica, el paso final para la obtención de la zonificación ambiental consiste en incorporar los conflictos por uso y manejo de recursos naturales para lo cual se requiere la siguiente información:

1. Uso de la tierra validado por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural.
2. Áreas y ecosistemas estratégicos de la Cuenca
3. Áreas con conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos
4. Áreas con conflicto por uso de la tierra

Mediante este paso las categorías de ordenación de conservación y protección ambiental (áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el paso 1) cuando coinciden con zonas en *Conflicto Alto* por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos se categorizan en zonas de *Restauración Ecológica*, y se definen las zonas de *Rehabilitación*, en los sectores donde existe *Conflicto Muy Alto* por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos. A su vez las áreas de *Restauración*, son aquellas donde el uso propuesto de la tierra validado por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales de la tierra y grado de amenaza, se intersectó con áreas en conflicto por uso de la tierra por sobreutilización severa. En la tabla y figura a continuación se presenta la reclasificación realizada para este paso.

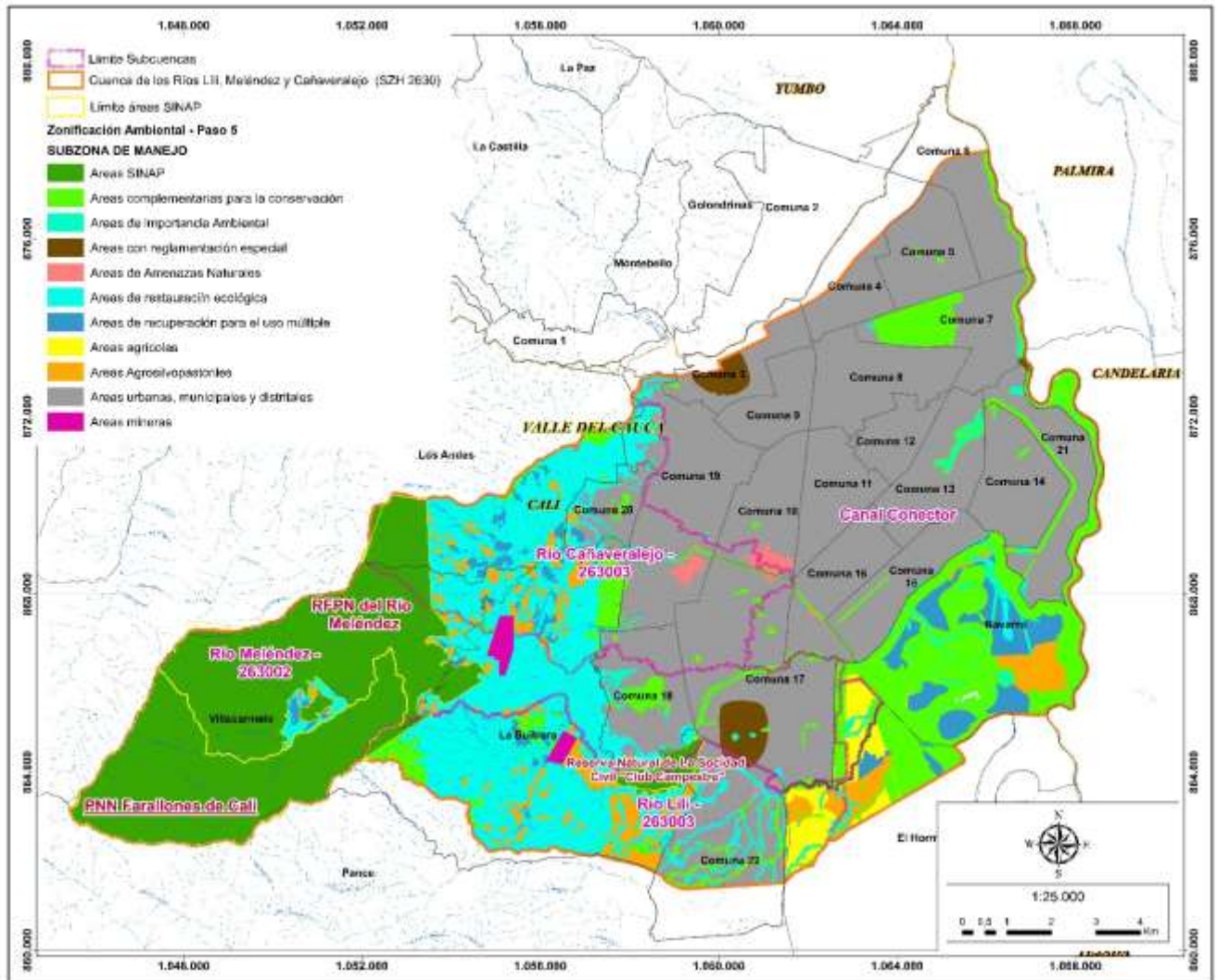
Tabla 85. Recategorización de acuerdo con los conflictos por uso de la tierra y pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos

ÁREAS PASO 1 Y PASO 4	CONFLICTO	NUEVA CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR CONFLICTOS DE USO
PNN Farallones de Cali	Conflicto Alto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos	Área de restauración ecológica
RPNF del Río Meléndez	Conflicto Alto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos	Área de restauración ecológica

Reserva de la Sociedad Civil Club Campestre	Conflicto Alto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos	Área de restauración ecológica
Reserva Municipal de Uso Sostenible del Río Meléndez	Conflicto Alto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos	Área de restauración ecológica
Áreas de amenaza y riesgo no mitigable	Conflicto Alto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos	Área de restauración ecológica
Áreas de conservación y protección ambiental (Estructura Ecológica Principal)	Conflicto Alto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos	Área de restauración ecológica
Humedales	Conflicto Alto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos	Área de restauración ecológica
Áreas forestales de protección del recurso hídrico	Conflicto Alto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos	Área de restauración ecológica
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Conflicto por uso de la tierra por sobreutilización severa	Áreas de recuperación para el uso múltiple
Pastoreo extensivo (PEX)	Conflicto por uso de la tierra por sobreutilización severa	Áreas de recuperación para el uso múltiple
Sistemas forestales protectores (FPR)	Conflicto por uso de la tierra por sobreutilización severa	Áreas de recuperación para el uso múltiple
Sistemas silvopastoriles (SPA)	Conflicto por uso de la tierra por sobreutilización severa	Áreas de recuperación para el uso múltiple
Suelos de protección del POT	Conflicto Alto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos	Áreas de restauración ecológica

Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

Figura 118. Nueva categoría de uso validada por conflictos de uso



Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

5.1.7 Resultado de la Zonificación Ambiental

En la Tabla 86 se pueden observar los resultados finales de la zonificación ambiental, indicando las categorías de ordenación, las zonas y sub-zonas de uso y manejo y su distribución porcentual en el área. En la Tabla 87 se presentan a su vez los descriptores de las diferentes áreas establecidas, de acuerdo con la normatividad ambiental aplicable y la Guía POMCAS 2014, en cuanto a los determinantes de uso específico en cada caso.

Tabla 86. Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo en la zonificación ambiental de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo

CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUB-ZONAS DE USO Y MANEJO		ÁREA (HA)	ÁREA (%)	
Conservación y Protección Ambiental	Áreas Protegidas	Áreas SINAP	PNN Los Farallones	1445,86	7,57	
			RFPN del Río Meléndez	1803,11	9,45	
			RNSC Club Campestre	124,94	0,65	
	Áreas de Protección	Áreas complementarias para la conservación	Áreas complementarias para la conservación	2071,61	10,85	
			Áreas de importancia ambiental	Áreas de importancia ambiental	374,91	1,96
			Áreas con reglamentación especial	Áreas con reglamentación especial	212,71	1,11
			Áreas de Amenazas Naturales	Áreas de Amenazas Naturales	434,32	2,28
	Áreas de Restauración	Áreas de restauración ecológica	Áreas de restauración ecológica	2401,53	12,58	
			Áreas para recuperación por minería - ARMI	665,77	3,49	
	Uso Múltiple	Áreas de Restauración	Áreas de recuperación para el uso múltiple	Áreas de recuperación para el uso múltiple	213,53	1,12
Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales		Áreas agrícolas	Áreas agrícolas	252,39	1,32	
		Áreas Agrosilvopastoriles	Áreas Agrosilvopastoriles	652,07	3,42	
Áreas Urbanas		Áreas urbanas, municipales y distritales	Áreas urbanas, municipales y distritales	8358,01	43,79	
Áreas mineras		Áreas mineras con título y licencia ambiental	Áreas mineras	77,03	0,40	
TOTAL (Ha)				19087,8	100	

Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

Tabla 87. Descriptores de las áreas definidas en la zonificación ambiental de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo

CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUB-ZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPTOR DE USO
Conservación y Protección Ambiental	Áreas Protegidas	Áreas SINAP	<p>PNN Farallones de Cali:</p> <p>De acuerdo con lo establecido en el Decreto 1076 que compila el Decreto 2372 de 2010 y lo establecido en el Artículo 67 del Acuerdo 0373 de 2014 y sus correspondientes parágrafos, destacándose lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usos principales: Conservación, investigación, educación, recuperación y control. 2. Usos Compatibles: Estrategias de restauración ecológica participativa (activa y pasiva) y Sistemas Sostenibles para la conservación dentro del área protegida por medio de cultivos asociadas a la biodiversidad y enfoques de sustentabilidad. 3. Usos Condicionados: Ecoturismo con un mínimo de infraestructura que no altere la oferta paisajística natural, recreación, extracción de material biológico e inerte para inventarios y colecciones científicas. 4. Usos Prohibidos: Actividades extractivas con fines comerciales, actividades económicas agrícolas y pecuarias, minería, construcción de infraestructura no autorizada, vertimiento, introducción, distribución, uso o abandono de sustancias tóxicas contaminantes que puedan perturbar los ecosistemas o causar daños en ellas, y todos los usos no contemplados explícitamente en los principales, compatibles y condicionados.
			<p>RFPN de Meléndez</p> <p>Mientras se adopta el Plan de Manejo para la Reserva se debe considerar para su uso y manejo como mínimo lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De acuerdo con el Artículo 2.2.2.1.2.3. Las reservas forestales protectoras del Decreto 1076 que compila el Decreto 2372 de 2010, en la Reserva se podrán permitir actividades y usos de bajo impacto que generen beneficio social y sean compatibles con los objetivos de la reserva, sin necesidad de hacer sustracción del área, siempre y cuando tengan el aval de la Autoridad Ambiental Regional. De acuerdo con el Artículo 68 del Acuerdo 0373 de 2014, dichas actividades son: <ol style="list-style-type: none"> a. Las inherentes o necesarias para adelantar la administración de la Reserva por parte de la autoridad ambiental competente. b. El montaje de infraestructura temporal para el desarrollo de actividades de campo que hagan parte de proyectos de investigación científica en diversidad biológica, debidamente autorizados. c. Las que hagan parte de programas o proyectos de restauración ecológica, recuperación o rehabilitación de ecosistemas, en cumplimiento de un deber legal emanado de un permiso, concesión, autorización o licencia ambiental y otro instrumento administrativo de control ambiental, o que haga parte de un programa o proyecto impulsado por las autoridades ambientales competentes

CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUB-ZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPTOR DE USO
			<p>por la Unidad de Parque Nacionales Naturales o por las entidades territoriales y las propuestas por particulares autorizados por la autoridad ambiental.</p> <p>d. La construcción de infraestructura para acueductos junto con las obras de captación, tratamiento y almacenamiento que no superen en conjunto una superficie de una (1) hectárea. El trazado de la infraestructura de conducción no podrá tener un ancho superior a dos (2) metros.</p> <p>e. El desarrollo de infraestructura para recreación pasiva senderismo e interpretación paisajística que no incluya estructuras duras.</p> <p>f. El establecimiento de infraestructura relacionada con telefonía pública básica conmutada y redes de distribución de electrificación rural domiciliaria, siempre y cuando no requiera apertura de vías o accesos.</p> <p>g. Las actividades relacionadas con investigación arqueológica.</p> <p>h. Ubicación de estaciones hidrometeorológicas y de monitoreo ambiental, siempre y cuando no requieran la construcción de vías.</p> <p>i. Las actividades de exploración hidrogeológica, con el fin de determinar reservas hídricas para consumo humano o doméstico por métodos directos.</p> <p>2. En las áreas pertenecientes a la Reserva Forestal Protectora Nacional de Cali, no podrá haber subdivisión de predios.</p> <p>3. En esta área solo se permitirá la construcción de la vivienda requerida por quien acredite la calidad de propietario para el cuidado y vigilancia del predio y de igual manera, solamente se podrán llevar a cabo reparaciones locativas inherentes a su mantenimiento. No se permiten adiciones o ampliaciones a las mismas.</p> <p>4. El suelo de esta área protegida será destinado exclusivamente al establecimiento o mantenimiento y uso racional de los bosques que en ella existan, garantizando la recuperación y supervivencia de los mismos.</p> <p>5. Los predios agrícolas que se encuentren en conflicto por uso del suelo en la Reserva Forestal Protectora Nacional de Cali, deberán iniciar un proceso de reconversión obligatorio, mediante la adopción de sistemas agroforestales que permitan una adecuada y permanente cobertura arbórea del suelo, a través de la combinación de árboles con cultivos en un mismo espacio y tiempo. Dichos usos estarán condicionados por la pendiente del terreno según lo establece el "Manual de manejo y uso del suelo en zona de ladera" elaborado por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). Para tal efecto, se contará con la tutoría de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA). Estas áreas aparecen identificadas en el Mapa N° 20 de "Conflicto de Uso del Suelo en la Reserva Forestal Protectora Nacional de Cali" que forma parte integral del presente Acto.</p>

CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUB-ZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPTOR DE USO
			<p>6. De acuerdo con el Artículo 399 del Acuerdo 0373 de 2014 los usos para las áreas sustraídas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso principal: Conservación y restauración; y Forestal Protector. • Uso compatible o complementario: Turística y Recreativa. • Uso Condicionado o Restringido: Residencial, dotacional, agrícola y pecuaria. Industrial y Minería. <p>7. Considerar para el manejo de las áreas sustraídas lo establecido en el Artículo 425 del Acuerdo 0373 de 2014, donde entre otras consideraciones, se establece que "...En el área de manejo de las áreas sustraídas de la Reserva Forestal Protectora Nacional de Cali está prohibida la subdivisión predial según la resolución 126 de 1998 del Ministerio del Medio Ambiente."</p>
		Reserva de la Sociedad Civil club Campestre	<p>Resolución 0182 del 23 de noviembre de 2015. Artículo Quinto: La Reserva Natural de la Sociedad Civil "CLUB CAMPESTRE DE CALI" se destinará a cumplir los siguientes usos y actividades de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 2.2.2.1.17.3 de Decreto Único Reglamentario 1076 de 26 de mayo de 2015:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Actividades que conduzcan a la conservación, preservación, regeneración y restauración de los ecosistemas entre las que se encuentran el aislamiento, la protección, el control y la revegetalización o enriquecimiento con especies nativas. 2. Acciones que conduzcan a la conservación, preservación y recuperación de poblaciones de fauna nativa. 3. Educación ambiental. 4. Recreación y ecoturismo. 5. Investigación básica y aplicada 6. Producción o generación de bienes y servicios ambientales directos a la Reserva e indirectos al área de influencia de la misma.
	Áreas de Protección	RMUS del río Meléndez	De acuerdo con lo establecido en el Artículo 3 de la Resolución No. 411.0.21.875 de noviembre 13 de 2015. Y las demás establecidas en los Artículos 72 y 73 del Acuerdo 373 de 2014.
		Suelos de protección del POT	<p>El Acuerdo 0373 de 2014, define descriptores de uso para algunas áreas que se clasifican como suelos de protección del POT así:</p> <p>Cinturones ecológicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usos principales: regeneración natural, restauración ecológica, conservación y recuperación silvicultural. 2. Usos compatibles: adecuación como espacio público efectivo, actividades agropecuarias con bajo uso de agroquímicos, actividades educacionales y actividades recreativas, siempre y cuando se respeten las coberturas arbóreas.

CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUB-ZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPTOR DE USO
			<p>Las adecuaciones necesarias para estas actividades no podrán sobrepasar el tres por ciento (3%) del área de cada predio.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Usos condicionados: en el Cinturón Ecológico Perimetral de navarro se permite la construcción de terminales sistema de transporte masivo y de equipamientos colectivos y de servicios, siempre y cuando cuenten con el permiso de la Autoridad Ambiental competente y no podrán superar el veinte por ciento (20%) de área máxima de ocupación permitida. Solo se permitirá la vivienda requerida para la vigilancia del predio. 4. Usos prohibidos: actividades industriales, vivienda a excepción de la requerida para la vigilancia del predio, y todos los usos no contemplados explícitamente, en los principales, compatibles y condicionados. 5. Los demás consignados en el Artículo 76 del Acuerdo 0373 de 2014, y sus correspondientes parágrafos. <p>Ecoparques:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usos principales: conservación, restauración, mitigación del riesgo y actividades turísticas y de recreación pasiva. 2. Usos compatibles: institucional ligado a la protección del parque y la educación ambiental. 3. Usos condicionados: vivienda según lo establecido en el Artículo 424 del Acuerdo 343 de 2014 e infraestructura básica para los usos principales y compatibles, para la administración y manejo del parque, la recreación activa, y la actividad dotacional, condicionados al concepto técnico de la Autoridad Ambiental competente. 4. Usos prohibidos: industrial, agrícola y pecuario y aquellos que por su actividad puedan generar riesgo y todos los usos no contemplados explícitamente en los principales, compatibles y condicionados. <p>Alturas de Valor Paisajístico y Ambiental.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usos principales: conservación y restauración de los ecosistemas. Se deberá propender por el enriquecimiento de la vegetación mediante la utilización de especies nativas (arbóreas, arbustivas y herbáceas) que cumplan la función de retención, estabilización y protección de suelos, resistentes a incendios forestales y que cumplan la función de barrera corta fuegos. 2. Usos condicionados: Turismo de bajo impacto y actividades de conocimiento y disfrute, para lo cual se deberá consolidar la función de estos elementos naturales como miradores por medio de intervenciones de bajo impacto, como

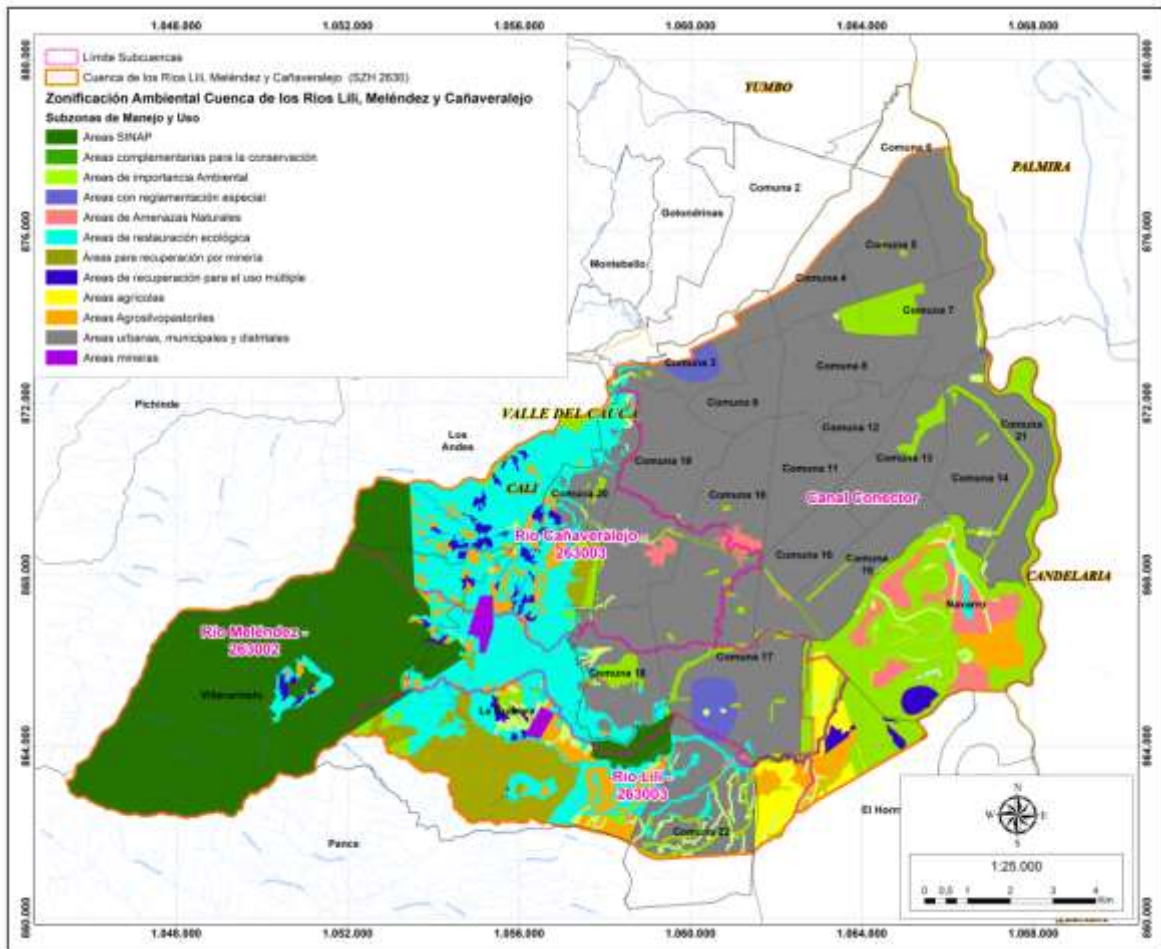
CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUB-ZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPTOR DE USO	
				<p>senderos y amueblamiento básico (baterías sanitarias, puntos de venta autorizados, información turística y ambiental) que no alteren sus características ecológicas especiales y que permitan su uso como espacios de descanso y de estadía temporal que propicien la relación visual hacia la ciudad y el entorno.</p> <p>3. Usos prohibidos: actividades agropecuarias, extractivas, desarrollo de vivienda e industria, y todos los usos no contemplados explícitamente en los principales y condicionados.</p> <p>Para las demás áreas, se tendrá en cuenta lo establecido en el Acuerdo 373 de 2014 así como lo que se defina en los Planes de Manejo que se desarrollen para las diferentes áreas particulares, no obstante dichos planes deben ser coherentes con lo establecido en la Zonificación de Manejo Ambiental del POMCA y deben ser avalados por la Autoridad Ambiental (CVC) para verificar dicha coherencia.</p> <p>Adicionalmente se deben tener en cuenta también las siguientes restricciones de uso para los siguientes suelos de Protección del POT:</p> <p>Áreas de amenaza y riesgo no mitigable: Tener en cuenta lo establecido en el Subcapítulo I – Zonas sujetas a amenazas y riesgos, Sección I – Suelo de Protección por Amenazas y Riesgos No Mitigable del Acuerdo 373 de 2014 (Artículos 34 a 42).</p> <p>Áreas del sistema de servicios públicos domiciliarios: Corresponde a suelos de Protección definidos por el POT en los cuales se restringe la posibilidad de ser urbanizado por su utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios.</p> <p>Áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de los recursos naturales: Corresponde a suelos de Protección definidos por el POT; el objeto de estas áreas es que en ellas no se autoricen actuaciones urbanísticas de subdivisión, parcelación o edificación de inmuebles que impliquen la alteración o transformación de los objetivos de producción agrícola y ganadera.</p>
		<p>Áreas de importancia ambiental (Humedales, Nacimientos, Áreas de Protección Forestal) y clases agrologicas VII y VIII</p>	<p>Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación cuyos usos se definen de acuerdo con lo establecido en el Artículo 84 del Acuerdo 0373 de 2014, así:</p>	<p>1. Usos principales: Conservación, restauración ecológica, recuperación ambiental y forestal protector.</p>

CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUB-ZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPTOR DE USO
			<p>2. Usos compatibles: Recreación pasiva, educación ambiental, investigación científica, infraestructura asociada a redes de monitoreo de variables ambientales y de amenazas, y obtención de frutos secundarios del bosque.</p> <p>3. Usos condicionados: Construcción de la infraestructura necesaria para el desarrollo de los usos principales y compatibles, condicionada a no generar fragmentación de vegetación nativa o de los hábitat de la fauna y de su integración paisajística al entorno natural; las acciones necesarias para el manejo hidráulico y para la prestación del servicio de acueducto, alcantarillado y saneamiento en general, y aprovechamiento de aguas subterráneas, condicionadas al concepto de la Autoridad Ambiental competente. La construcción de ciclo rutas en estas áreas estará sujeta a la expedición del concepto técnico favorable de la autoridad ambiental competente.</p> <p>4. Usos prohibidos: Industrial, residencial, forestal productor, agricultura, ganadería, recreación activa, y todos los usos no contemplados explícitamente en los principales, compatibles y condicionados.</p>
		Áreas con reglamentación especial	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación
		Áreas de Amenazas Naturales	Áreas sujetas a la realización de estudios de detalle que permitan establecer la mitigabilidad o no del riesgo para su clasificación definitiva como áreas de protección (en cumplimiento de lo establecido en la Ley 388 de 1997).
		Áreas de restauración ecológica	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza
		Áreas para Recuperación por Minería - ARMI	Áreas para recuperación por minería (GEOCVC, 2019. Definición zonificación forestal) Las áreas asociadas a los Títulos mineros EBJ-151, BCA-081, ELC-102, GFV-082, ELC-103 otorgado a Cementos del Valle hoy propiedad de ARGOS, se constituye como área de restauración obligatoria
Uso Múltiple	Áreas de Restauración	Áreas de recuperación para el uso múltiple	De acuerdo con la Guía POMCAS 2014, corresponde a áreas transformadas que presentan deterioro ambiental y que pueden ser recuperadas para continuar con el tipo de uso múltiple definido de acuerdo a su aptitud.
	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales	Áreas agrícolas	De acuerdo con la Guía POMCAS 2014, son áreas que pueden tener cualquiera de los siguientes usos, definidos por las categorías de capacidad 1 a 3: Cultivos transitorios intensivos Cultivos transitorios semi-intensivos Cultivos permanentes intensivos Cultivos permanentes semi-intensivos
		Áreas Agrosilvopastoriles	De acuerdo con la Guía POMCAS 2014, son áreas en las que se pueden desarrollar actividades agrícolas, pecuarias y forestales de manera independiente o combinada.
	Áreas Urbanas	Áreas urbanas, municipales y distritales	Áreas a que se refiere el artículo 31 de la Ley 388 de 1997.

CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUB-ZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPTOR DE USO
	Áreas mineras	Áreas mineras con título y licencia ambiental	Desarrollo de la actividad licenciada en cumplimiento del acto administrativo que otorgue la licencia ambiental para cada área.

Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

Figura 119. Zonificación ambiental

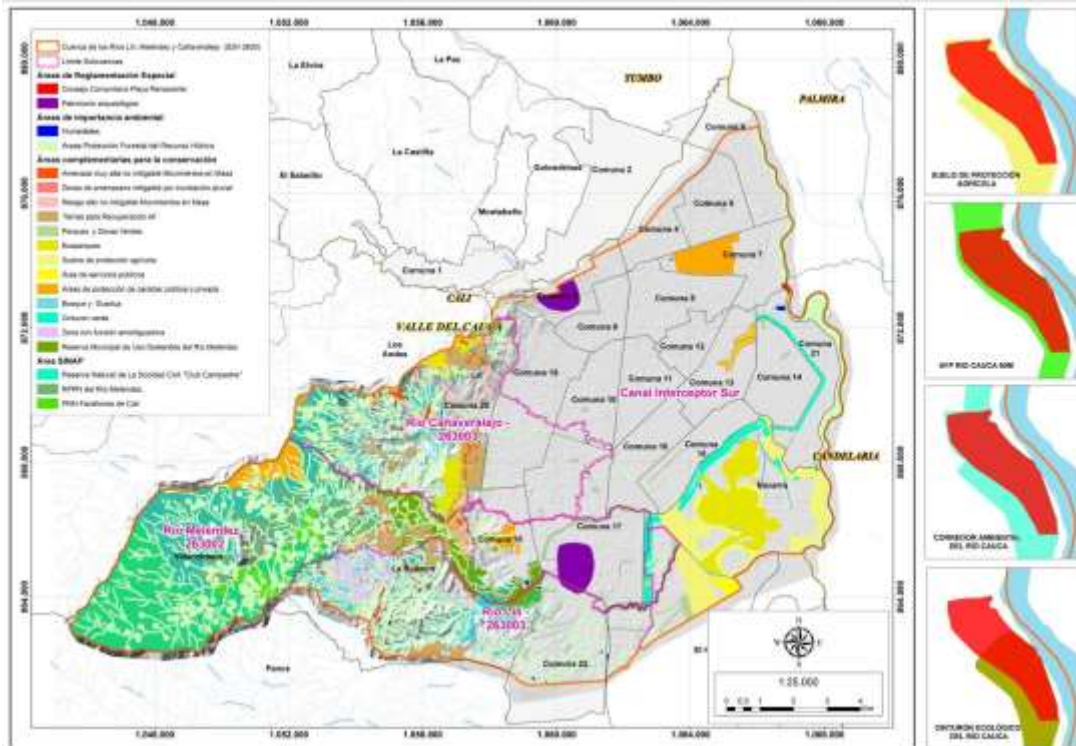


Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

5.1.7.1 Detalles de zonificación ambiental de áreas de Consejo Comunitario de Comunidades Negras Playa Renaciente

El territorio en el cual existe el asentamiento de familias del Consejo Comunitario Playa renaciente, se clasifica como un área de reglamentación especial por corresponder a una comunidad étnica, asentada en el área de la cuenca donde realizan prácticas culturales y productivas; no obstante en este mismo territorio confluyen otras características particulares como lo son el hecho de corresponder a diferentes categorías de áreas complementarias para la conservación y áreas de importancia ambiental tales como: suelo de Protección para la producción agrícola y ganadera y de explotación de los recursos naturales de acuerdo con el POT, área forestal protectora del río Cauca (60 metros), corredor ambiental del río cauca y cinturón ecológico del río Cauca (Ver Figura a continuación).

Figura 120. Confluencia Consejo Comunitario Playa Renaciente con Áreas de Protección en la cuenca



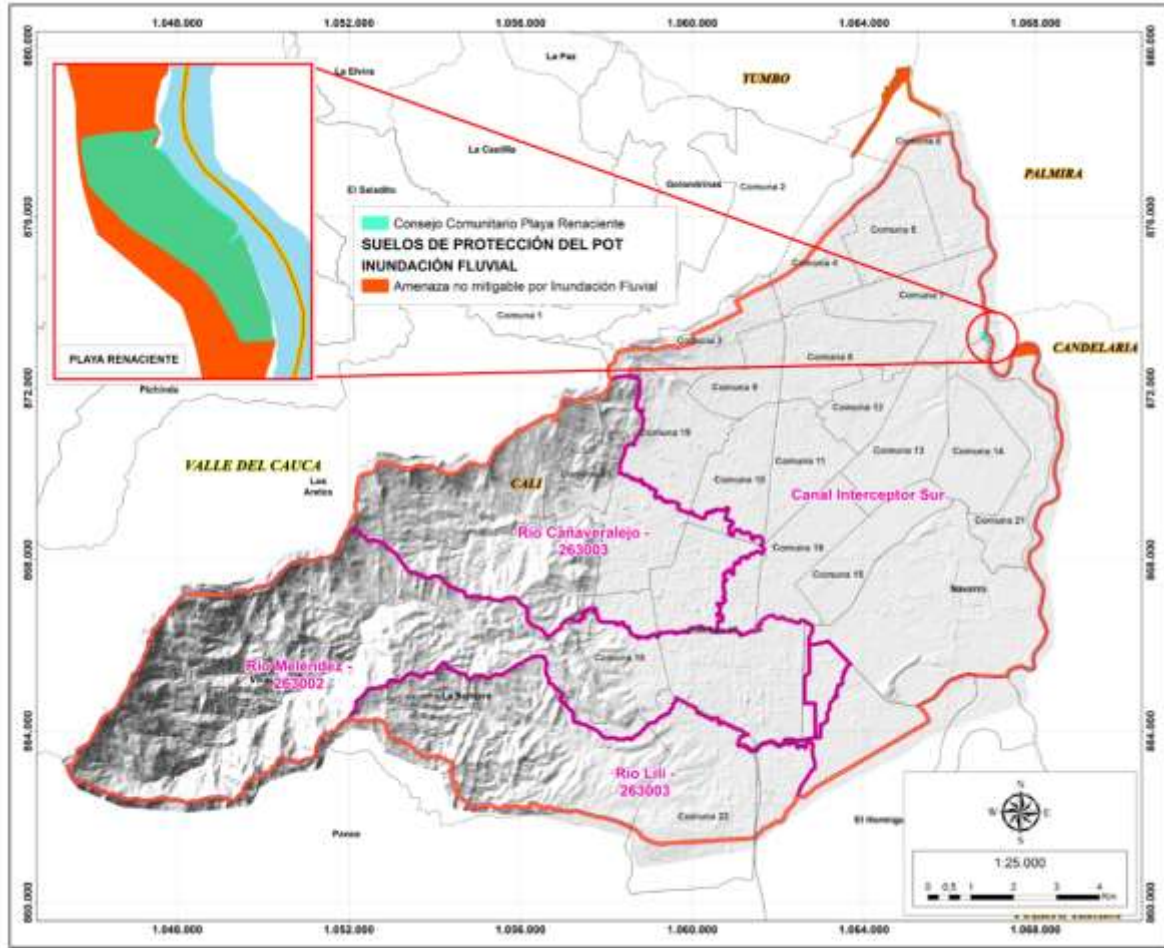
Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

Adicionalmente el Consejo se localiza también en el sector clasificado, de acuerdo con el POT como Suelo de Protección por ser una Zona de amenaza y riesgo no mitigable por inundaciones del río Cauca, como se puede observar en la figura a continuación.

- Áreas en amenazas por remoción en masa, inundaciones, incendios forestales y rompimiento del Jarillón del río Cauca.
- Áreas que por su grado de transformación ameritan ser tratadas mediante restauración ecológica.

En esta categoría se ubican las Áreas para recuperación por minería, que van de la mano con el uso potencial y la zonificación forestal ya establecidos por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca y están definidas como zonas con explotaciones mineras o extracción de materiales para la construcción que deben tender a la recuperación y a estrategias de restauración.

Figura 121. Confluencia Consejo Comunitario Playa Renaciente con Áreas de Protección en la cuenca por riesgo no mitigable



Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

6 FORMULACIÓN

Tal como lo define Drucker, la fase de formulación, que es un ejercicio de planificación a largo plazo, se constituye en la herramienta que permite lograr que la cuenca a ordenar llegue a la visión futura del territorio definida en la fase de prospectiva y reflejada en las unidades de ordenación producto de la zonificación ambiental, esto a través de la formulación de ideas o perfiles de proyectos, actividades y/o acciones, que permitan que las decisiones tomadas hoy, logren el impacto esperado en el futuro.

6.1 DISEÑO METODOLOGICO

Los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS, son instrumentos de planificación ambiental y territorial a largo plazo, que permiten además de conocer el estado actual del territorio, realizar un proceso metódico y organizado para lograr el modelo ambiental definido en la visión futura para la cuenca.

La fase de formulación es el momento en la construcción del plan de ordenación y manejo ambiental en el cual se identifican, se ordenan y se armonizan de manera participativa y concertada un conjunto de estrategias para alcanzar los objetivos y las metas deseadas del POMCA a ordenar.

A partir de la definición de los objetivos y de las metas que se buscan alcanzar en el periodo de vigencia de este instrumento, el componente programático se estructura con base en las siguientes preguntas orientadoras:

- ¿Cómo hacerlo?
- ¿Cuándo hacerlo?
- ¿Quiénes deben participar?
- ¿Cómo asegurar su cumplimiento?

¿Cómo hacerlo?

- Lo constituyen los programas y proyectos, así como las medidas de manejo que se deben establecer.
- Para esto es necesario que la estructura programática responda a la realidad del territorio y la situación actual del país y del mundo, por lo que será necesario pensar en la vinculación de proyectos que respondan a temas como: gestión del riesgo, adaptación al cambio climático, procesos de postconflicto y generación de nuevo conocimiento.
- Así mismo se deberán buscar los acuerdos previamente existentes en otros instrumentos de planificación que inciden en la ordenación de la cuenca y que puedan aportar al logro del modelo ambiental definido.

¿Cuándo hacerlo?

El componente operativo y los cronogramas de ejecución recopilan y plantean los tiempos de ejecución de los programas y proyectos formulados, de acuerdo a las realidades en la ejecución de las entidades a cargo de la implementación del instrumento.

¿Quiénes van a hacerlo?

La estructura administrativa y la estrategia financiera del POMCA define los actores responsables de la ejecución e implementación del proyecto. Esta estructura está articulada con las actuales estructuras de la Corporación y demás instituciones con injerencia en la ejecución del POMCA tales como la Alcaldía del municipio de Santiago de Cali, el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA, la gobernación del Valle del Cauca, la Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia, los actores que tienen asiento en la cuenca, entre otros, buscando viabilizar las propuestas que queden en el POMCA.

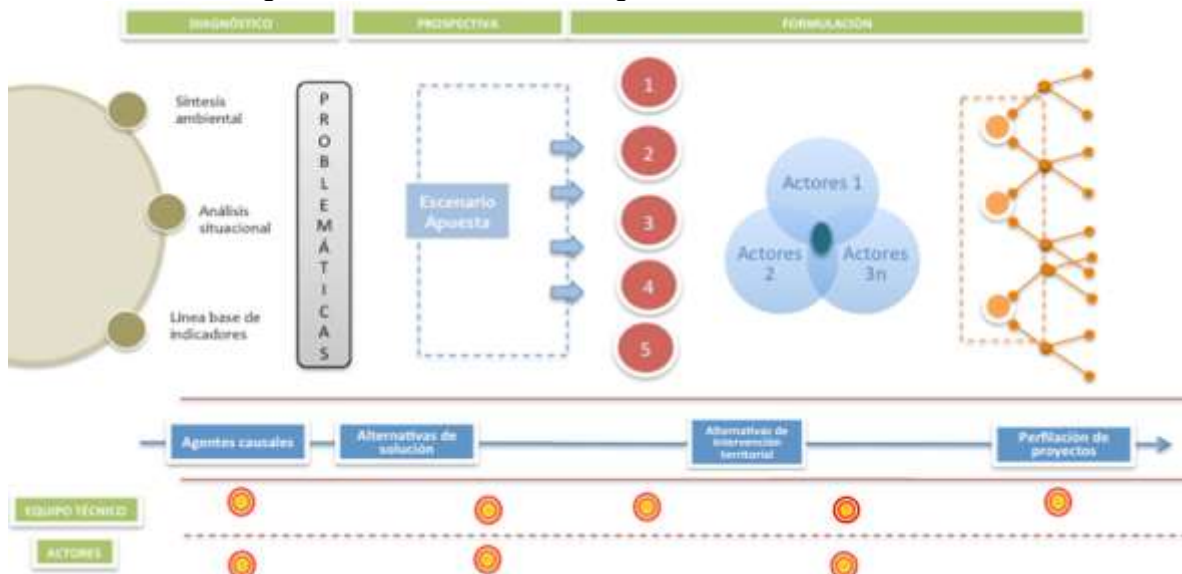
¿Cómo asegurar su cumplimiento?

El programa de seguimiento y evaluación incluye indicadores de producto, gestión e impacto; el cual está alineado con los indicadores que manejan las diferentes Instituciones y actores de la cuenca, para el éxito en la implementación.

2.1 Etapas en el proceso de formulación

La formulación del componente programático surge a partir de los resultados de las anteriores fases. En el diagnóstico se identificaron las problemáticas de la cuenca, recopilados y sintetizados en la síntesis ambiental, el análisis situacional y la base de indicadores. Posteriormente, en la fase de prospectiva y zonificación se definió con el aporte de los actores de la cuenca el escenario apuesta, es decir el estado proyectado de la cuenca al cual se quiere llegar en el 2036 como consecuencia de la ejecución del POMCA. Este escenario corresponde a la zonificación ambiental (Figura 122).

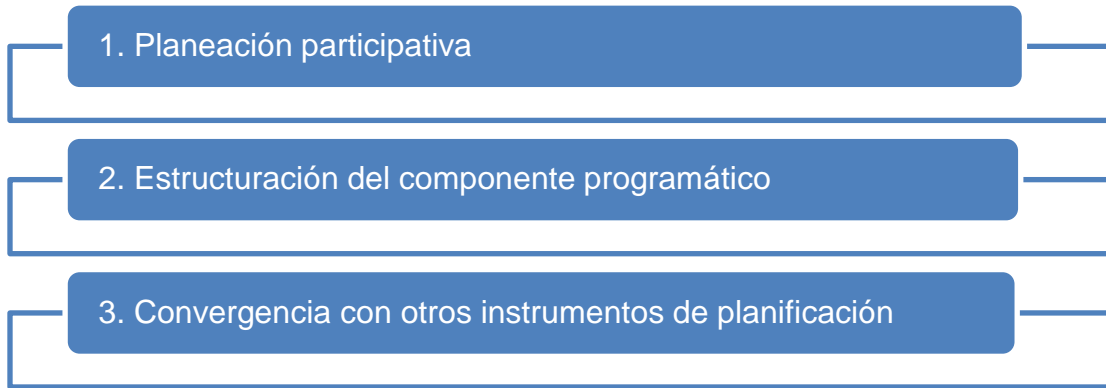
Figura 122. Diseño metodológico: Fase de Formulación



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

A partir de lo anterior, el proceso de formulación se elaboró en tres etapas: 1. Planeación participativa; 2. Estructuración del componente de formulación y 3. Alineación con otros instrumentos de planificación (Figura 123).

Figura 123. Momentos en la fase de formulación



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

La primera etapa consistió en exponer a los actores de la cuenca las diferentes problemáticas encontradas y el escenario apuesta generado en la fase de prospectiva y formulación. A partir de estos resultados los actores plantearon diferentes alternativas de solución a las problemáticas, las cuales se fueron agrupando en categorías de acuerdo a su afinidad temática.

En los talleres de la fase de formulación, los actores sociales propusieron sus alternativas de intervención territorial identificando posibles acciones, lugares y actores, que bajo el enfoque de gobernanza del agua, puedan ser vinculados en las acciones para lograr la ordenación y manejo de la Cuenca de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.

En la segunda etapa, el equipo técnico del proyecto consolidó las alternativas de solución en categorías, de acuerdo a su coherencia, afinidad temática y similitud en los procesos de ejecución. Al analizar en profundidad estas categorías bajo una óptica holística e integral de todo el proyecto, teniendo en cuenta las áreas temáticas del diagnóstico, la zonificación ambiental y los objetivos y estrategias del POMCA dieron origen a los programas que conforman el componente programático.

La tercera etapa, consistió en alinear y buscar la convergencia de los programas formulados con otros instrumentos de planeación ambiental y territorial que inciden en la Cuenca, de tal forma que se identifiquen posibles sinergias respecto a la ejecución del Componente Programático propuesto respecto a la consecución del escenario apuesta que responda a la zonificación ambiental.

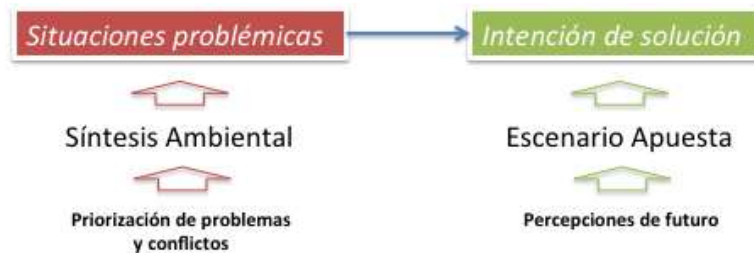
6.2 PLANEACIÓN PARTICIPATIVA

En la siguiente sección se presentan los aportes, resultados y conclusiones del ejercicio de planeación participativa donde los actores de la cuenca plantearon solución a las problemáticas.

Análisis de problemáticas y alternativas de solución

La base de construcción del Componente Programático del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo se realiza a partir de la identificación de las problemáticas generales descritas en el Análisis Situacional y la intención de solución por parte de los actores sociales descrita en el escenario apuesta (ver Figura 124).

Figura 124. Identificación de problemáticas y alternativas de solución



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Bajo una perspectiva de **problemas / objetivos**, se lograron priorizar quince (15) problemáticas las cuales al analizar sus consecuencias, permite identificar acciones que puedan realizarse sobre los efectos y así corregir la situación problemática, articulando así la problemática dispuesta en la Síntesis Ambiental y las posibilidades o intenciones de los actores sociales dispuestas en el Escenario Apuesta.

Así, en la Tabla 88 se presenta la convergencia entre la situación problémica y la intención de solución identificada por los actores sociales en los talleres de prospectiva estratégica, en este sentido, las intenciones de solución que constituyen el escenario apuesta responden a la **imagen de futuro** deseada por parte de los actores sociales. Así, la problemática priorizada y la intención de solución se constituyen en los insumos técnicos y de los actores sociales empleados para la estructuración de los perfiles de proyectos realizados por el equipo técnico. Dado que las distintas problemáticas responden a una o más alternativas de solución planteadas por los actores, es posible que la relación problemática/solución no sea 1:1, razón por lo cual, es posible que se enuncien las problemáticas en más de una oportunidad.

Tabla 88. Identificación de problemáticas / intención de solución

PROBLEMÁTICA PRIORIZADA SEGÚN PUNTAJE (SÍNTESIS AMBIENTAL)	INTENCIÓN DE SOLUCIÓN (ESCENARIO APUESTA)
Déficit de espacio y servicios públicos	Definición de áreas dentro del perímetro urbano con condiciones óptimas para proveer espacios de ocupación y servicios públicos, en caso de requerirse reubicación.
Posible reducción de oferta de agua subterránea y vulnerabilidad a la contaminación Afectación a la calidad del agua Limitada disponibilidad del recurso hídrico superficial	Control y vigilancia por parte de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA) y Unidad de Parques Nacionales en las áreas protegidas y sus zonas de amortiguación, así como de los canales que se encuentran en la zona urbana de la Cuenca. Control de vertimientos.
Desarrollo inadecuado de actividades productivas	Control de las actividades productivas permitiendo el desarrollo de iniciativas de agricultura urbana y rural bajo un enfoque ecológico. Disminución de los conflictos por subutilización y sobreutilización del suelo.
Pérdida y transformación de ecosistemas Afectación de flora y fauna Desarrollo inadecuado de actividades productivas	Declaración de nuevas áreas de conservación y mejoramiento de las condiciones, con especial énfasis en las zonas de amortiguación. Arborización urbana en la vía férrea ubicada en la cuenca media-baja. Acciones de conservación y restauración para mejorar las condiciones de la cobertura forestal, en la parte alta de la cuenca. Actividades de reforestación con especies nativas. Educación ambiental. Reconversión agroecológica en los sitios aptos para tal fin.
Riesgos en la cuenca	Gestión del riesgo como un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas.
Débil apoyo a procesos organizativos	Fortalecimiento comunitario.

Fuente: Consorcio ECOING, 2018

Como resultado del ejercicio anterior, la integración entre problemáticas (Diagnóstico), alternativas de solución (Prospectiva) y Alternativas de intervención territorial comunitaria (Formulación con actores sociales), en esta segunda etapa, el equipo técnico a través de un análisis de coherencia, afinidad temática y similitud en los procesos de ejecución agrupo las diferentes alternativas de solución en 6 programas estratégicos que componen el eje programático del POMCA.

El POMCA busca a través de las acciones mancomunadas de los diferentes actores de la Cuenca, garantizar la conservación, protección, restauración de los ecosistemas estratégicos de la Cuenca y el ordenamiento del territorio en torno al recurso hídrico y de esta manera lograr un desarrollo sostenible, en un horizonte de 20 años. A continuación, se describen los objetivos del POMCA y cada una de las estrategias con los programas y proyectos definidos

Perspectiva desde los actores sociales

Los anteriores resultados fueron utilizados como insumo para los ejercicios con los actores locales de identificación de soluciones a la problemática y propuestas de proyectos. Al igual que se realizó en la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental, se trabajó con los 5 tipos de actores sociales definidos en la estrategia de participación en la fase de aprestamiento, estos son:

- Actores urbanos,
- Actores rurales,
- Actores institucionales,
- Actores de gestión del riesgo y
- Consejo Comunitario de Comunidades Negras de Playa Renaciente.

En cada uno de los espacios de participación realizados después de presentar los insumos para el ejercicio, se orientó la discusión por medio de las preguntas orientadoras:

- ¿QUÉ HACER?: el propósito de esta pregunta fue:
 - Identificar ideas de intervención territorial desde el componente de participación de los actores sociales,
 - Las ideas de intervención territorial expresadas por los actores sociales, permitieron al Equipo de Profesionales del Consorcio, perfiles y aproximarse a la estructuración de proyectos.
 - Lograr la convergencia entre la problemática identificada en la Fase de Diagnóstico, el modelo ambiental propuesto en el escenario apuesta y la formulación del componente programático con participación de los actores sociales.
- ¿DÓNDE? Como ejercicio de cartografía social, en cada espacio de participación los actores realizaron la territorialización de las acciones en el marco de la zonificación, ubicando así sus ideas.
- ¿CON QUIÉN? Bajo la perspectiva de gobernanza del agua, los actores identificaron posibles aliados desde lo territorial como apoyo a la gestión del POMCA.

- Actores urbanos,
- Actores rurales,
- Actores institucionales,
- Actores de gestión del riesgo y
- Consejo Comunitario de Comunidades Negras de Playa Renaciente. Actores urbanos,
- Actores rurales,
- Actores institucionales,
- Actores de gestión del riesgo

- Consejo Comunitario de Comunidades Negras de Playa Renaciente.

Fotografía 13. Síntesis de los espacios de participación en el marco de los talleres Fase de Formulación



Discusión de iniciativas de intervención territorial por grupos.

Presentación de alcance y aspectos metodológicos

Acompañamiento institucional

Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Como resultado de este ejercicio de identificación de alternativas de intervención bajo una perspectiva comunitaria, en la siguiente tabla se presentan las principales ideas recopiladas para cada uno de los grupos de actores. (ver

Tabla 89 a la Tabla 92).

Tabla 89. Ideas de intervención territorial: perspectiva desde los actores sociales:
URBANOS

¿QUÉ HACER?	¿DÓNDE?	¿CON QUIÉN?
Estudios de detalle en zonas de riesgo por remoción en masa para evitar más muertes.	Zonas de riesgo alto por remoción en masa	DAGMA
Reforestación de las áreas de interés ambiental, atacar los focos de minería ilegal a través de los puntos de control, aplicación de la ley 1801 del 2016 (código de policía)	Parque Natural Farallones de Cali, cordones ecológicos de la ciudad	Parques Nacionales, Policía Nacional, Fiscalía, UNIMIL (Unidad de minería ilegal)
Descontaminación de los ríos por vertimiento directos e indirectos	Asentamientos de desarrollo incompleto	EMCALI, CVC, DAGMA
Mejoramiento y mantenimiento de jarillones, censo de la población residente en las zonas cerca de los ríos	Población Residente en sectores aledaños con posibilidad de riesgo	Alcaldía Municipal, DANE, defensoría del pueblo
Compra de viviendas o lotes por parte de la alcaldía o gobernación a las personas que tienen matriculas inmobiliarias	Jarillón del río Cauca	Alcaldía y Gobernación
Asesorías por parte de la CVC y DAGMA, asesoría por parte de ICA y vigilancia y control de parques nacionales	Zonas concordantes con la problemática de cada uno de los ríos	CVC, DAGMA, ICA y Parques Nacionales
Vigilancia y control a las licencias ambientales y títulos mineros	Agencia Nacional de Minería, CVC y parques naturales	Corregimiento de la Buitrera, Farallones de Cali y Jarillón del Río Cauca
Involucrar a la comunidad minera y censo de población flotante	Parques naturales farallones de Cali, el topacio y Pico de Loro	Agencia Nacional Minera y Parques Nacionales

Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Tabla 90. Ideas de intervención territorial: perspectiva desde los actores sociales:
RURALES

¿QUÉ HACER?	¿DÓNDE?	¿CON QUIÉN?
Evitar las inundaciones que afectan familias y cultivos.	Zonas de alto riesgo por inundación.	CVC-Alcaldía municipal
Reforestación de las áreas de interés ambiental, atacar los focos de minería ilegal a través de los puntos de control, aplicación de la ley 1801 del 2016 (código de policía)	Parque Natural Farallones de Cali, cordones ecológicos de la ciudad	Parques Nacionales, Policía Nacional, Fiscalía, UNIMIL (Unidad de minería ilegal)
Descontaminación de los ríos por vertimiento directos e indirecto	Asentamientos de desarrollo incompleto	EMCALI, CVC, DAGMA
Estudio de detalle de las áreas de alto riesgo y Monitoreo de riesgos en alertas tempranas	La Buitrera, Zona de ladera, comuna 18 y los tres ríos	CVC, Secretaria de Gestión del Riesgo, DAGMA, UAESOM, Bomberos
PROCEDA Articulación institucional	Los tres ríos, quebradas, nacimiento y humedales	RMUS, Comité ambiental, comité de planificación, CVC Y DAGMA
Crear otras reservas, (lili, sajón del burro, Argos Cañaveralejo y Ejecutar planes de manejo existentes y crearlos	Los tres ríos, sajón del burro, Argos, Cristo Rey y Ecoparques	CVC y DAGMA
Desarrollo de programas de educación ambiental y gestión del riesgo, PRAES, PROCEDA y PER	Instituciones Educativas RMUS del río Meléndez y corregimientos y comunas	JAC, JAL, Comités ambientales, consejos ambientales, comités comunitarios, ONGs, CVC y DAGMA

¿QUÉ HACER?	¿DÓNDE?	¿CON QUIÉN?
Desarrollo de programas de educación ambiental y gestión del riesgo, PRAES, PROCEDA y PER		

Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Tabla 91. Ideas de intervención territorial: perspectiva desde los actores sociales:
INSTITUCIONALES

¿QUÉ HACER? (Ideas para perfilar posteriores proyectos- numerar cada idea)	¿DÓNDE? (Territorialización en el marco de la zonificación-ubicar cada idea)	¿CON QUIÉN? (Apoyo a la gestión)
Prevención a la comunidad a través de educación ambiental sobre los eventos naturales (desbordamientos) incendios, temas ambientales de interés para la comunidad.	Jarillón del río Cauca, zonas de asentamientos sobre los ríos Lili, Meléndez, Cañaveralejo y Cauca	Comunidad en general, DAGMA, fiscalía y Policía Nacional
Reforestación de las áreas de interés ambiental, atacar los focos de minería ilegal a través de los puntos de control, aplicación de la ley 1801 del 2016 (código de policía)	Parque Natural Farallones de Cali, cordones ecológicos de la ciudad	Parques Nacionales, Policía Nacional, Fiscalía, UNIMIL (Unidad de minería ilegal)
Descontaminación de los ríos por vertimiento directos e indirectos	Asentamientos de desarrollo incompleto	EMCALI, CVC, DAGMA
Sistema de abastecimiento, sistema con PTAR		Ley 715
	Estudio de acuíferos en zonas de recarga y descarga de vertimientos.	

Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Tabla 92. Ideas de intervención territorial: perspectiva desde los actores sociales: Gestión
Del Riesgo

¿QUÉ HACER?	¿DÓNDE?	¿CON QUIÉN?
Realizar reconocimiento aéreo de la cuenca	Realizar sobrevuelo de la cuenca con fotografías y videos	Comando aéreo de combate No. 7 o Escuela Militar de Aviación con el fin de detener actividades ilícitas que afectan la cuenca hídrica como por ejemplo la minería ilegal y trabajar de la mano con la policía nacional y fiscalía. Realizar solicitudes a la Cra 8 No. 58-67 Tel 48810000

Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Consejo Comunitario de Comunidades de Playa Renaciente

Con el Consejo Comunitario Playa Renaciente (CCNPR) el 18 de octubre de 2017 se desarrolló la reunión en la cual la comunidad presentó las ideas de proyecto definidas a partir de la situación problema de su territorio y las variables asociadas (ver Tabla 93).

Tabla 93. Situación problema y variables asociadas que dan origen a los proyectos para el CCNPR.

SITUACIÓN PROBLEMA	VARIABLES ASOCIADAS	¿Qué hacer?
Elevados niveles de pobreza y desigualdad social.	<ul style="list-style-type: none"> Informalidad en la extracción de material de arrastre. Poco conocimiento sobre la normatividad en el tema. Baja tecnificación de la actividad extractiva. Elevado número de familias dependen de esta actividad económica. Bajo niveles organizativos para realizar la actividad. 	Mejoramiento de las practicas artesanales mineras (extracción artesanal de material de arrastre) de manera que sean sostenibles y compatibles con la conservación de los recursos naturales y lo que establece la ley 70 de 1993. Incluye; formalización, capacitación, fortalecimiento organizativo, dotación con artes mineros.
	<ul style="list-style-type: none"> Elevado número de familias dependen de esta actividad económica. Se le genera poco valor agregado al producto. Bajo niveles de transformación del producto por falta de conocimiento. No están articulados a la cadena productiva de la guadua. 	Fortalecimiento a las prácticas tradicionales asociadas a la comercialización y transformación de la guadua. Implica: Formalización, Capacitación, dotación para desarrollar el arte, fortalecimiento organizativo, generación de valor agregado, articulación en la cadena productiva.
Deficiente cultura y educación ambiental.	El río Cauca, el Jarillón y sus orillas son depositarios de residuos sólidos de todo tipo desde industriales hasta la construcción, residuos sólidos que arrastra el Canal Colector Sur y los Canales del Oriente de Santiago de Cali incluso aquellos que aún drenan desde el Distrito de Aguablanca.	Educación ambiental para la preservación de la ronda hídrica del Rio Cauca y zonas adyacentes al CCCN PLAYA RENACIENTE, incluye: Formación y contratación de guardabosques, campañas de sensibilización ambiental, manejo de residuos sólidos, señalización.
		Fortalecimiento del enfoque de género en el ámbito del consejo comunitario la playa renaciente: Inclusión de los jóvenes y mujeres en los programas y proyectos que la CVC ejecuta en desarrollo de su plan de acción. (Proyectos PRAES, PROCEDAS y otros de interés)
Deterioro de la calidad del agua	Contaminación de aguas superficiales por vertimientos en el territorio del Consejo Comunitario Playa Renaciente.	Control de vertimientos y tratamiento de las aguas del canal sur y canal EMCALI que desembocan en el rio cauca, sector del CCCN PLAYA RENACIENTE.
Visibilización de la diversidad cultural y procesos organizativos débiles.	<ul style="list-style-type: none"> Procesos de reubicación forzados, que atentan contra la garantía de los derechos étnicos. Se adoptan medidas legislativas sin surtir el proceso de consulta previa, las que amenazan la pervivencia de la comunidad. 	Fortalecimiento de la gobernabilidad y garantía de los derechos étnicos y territoriales del consejo comunitario la playa renaciente de conformidad con la ley 70 de 1993; incluye: Capacitación y asesoría jurídica, acciones de articulación inter-institucional, gestión interna y externa,

SITUACIÓN PROBLEMA	VARIABLES ASOCIADAS	¿Qué hacer?
	<ul style="list-style-type: none"> Exclusión del consejo comunitario de los espacios políticos donde se toman decisiones importantes. 	encuentro de saberes y redes de trabajo, elaboración del plan de etno-desarrollo.
Perdida de conocimientos de prácticas de manejo ancestrales.	No se valora la importancia de las comunidades étnicas y su papel en la protección de los recursos naturales lo que podría determinar el deterioro de estos recursos.	Preservación de las prácticas ancestrales de producción, culturales y religiosas del consejo comunitario playa renaciente; incluye: Apoyo a la rogativa virgen de la asunción, fortalecimiento de la pesca artesanal, aprovechamiento de la caña brava, música y danza, salud y medicina tradicional e implementación de huertas caseras mixtas.
Falta de instrumentos locales con enfoque étnico para la planificación ambiental del territorio.	El consejo comunitario no cuenta con un instrumento de planificación propio, que desde su cosmovisión oriente el desarrollo social, ambiental, económico y político de la comunidad.	Formulación del plan de manejo y administración de los recursos naturales del consejo comunitario la playa renaciente.

Fuente: Consorcio ECOING, 2017

6.3 COMPONENTE PROGRAMÁTICO

El desarrollo del componente programático de la Cuenca de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, busca definir los “(...) *objetivos, estrategias, programas, proyectos, actividades, metas e indicadores, cronogramas, fuentes de financiación, mecanismos e instrumentos de seguimiento y evaluación, así como los responsables de la ejecución de las actividades allí contenidas, especificando las inversiones en el corto, mediano y largo plazo*” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014)

6.4 OBJETIVO GENERAL DEL POMCA DE LOS RÍOS LILI-MELÉNDEZ-CAÑAVERALEJO

Reestablecer el equilibrio ecosistémico de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo a través de la conservación, protección, restauración de los ecosistemas estratégicos de la Cuenca y el ordenamiento del territorio en torno al recurso hídrico.

6.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Gestionar y contribuir en cambios de la cobertura y uso del suelo en busca de un manejo sostenible en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.
2. Gestionar el manejo integral del recurso hídrico como eje de ordenación y manejo de la cuenca buscando mejorar la oferta y calidad hídrica de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.
3. Gestionar de manera eficiente los recursos naturales de la cuenca a través de medidas de protección, recuperación y restauración de ecosistemas estratégicos de la cuenca, de tal manera que se favorezca el restablecimiento del equilibrio y la sostenibilidad ambiental de la cuenca.
4. Diagnosticar el estado actual de la planta de tratamiento de lixiviados de Navarro con el fin de establecer las acciones a seguir por parte de las entidades responsables.
5. Generar conocimiento que contribuya a la gestión, prevención y mitigación del riesgo ambiental de la Cuenca.
6. Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación efectiva de los actores y la institución de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.

Tabla 94. Componente programático del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo

PROGRAMA	PROYECTO
PG1. Cobertura y uso sostenible del suelo	P01. Reconversión de sistemas productivos bajo criterios de sostenibilidad ambiental
	P02. Diseño e implementación de acciones de recuperación y restauración de las áreas de especial importancia ambiental
PG2. Gestión integral del recurso hídrico	P03. Estudios complementarios de línea base de oferta y demanda del recurso hídrico superficial y subterráneo
	P04. Mejoramiento de la calidad del recurso hídrico
PG3. Gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos	P05. Evaluación y aplicación de medidas de pago por servicios ambientales.
	P06. Establecimiento de medidas de protección de la fauna y flora silvestre en algún grado de peligro
	P07. Diseño e implementación de un programa de turismo de naturaleza, cultural y arqueológico en la cuenca.
	P08. Fortalecimiento de ecosistemas estratégicos y áreas protegidas del orden Nacional, Regional y Local ubicados en la Cuenca de los Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo
PG4. Calidad ambiental urbana y rural	P09. Diagnóstico del estado actual de la planta de tratamiento de lixiviados de Navarro.
PG5. Desarrollo Territorial acorde con sus potencialidades y limitaciones	P10. Estudios a escala detallada en áreas con alta amenaza por movimientos en masa considerando escenarios de variabilidad climática – Conocimiento del riesgo
	P11. Estudios a escala detallada en áreas con amenaza alta de inundación considerando escenarios de variabilidad climática – Conocimiento del riesgo.
	P12. Formulación del Plan de implementación de medidas de riesgo resultantes de los estudios detallados de movimientos en masa e inundaciones.
PG6. Fortalecimiento de la gobernanza ambiental	P13. Articulación y desarrollo de los diferentes programas y proyectos de educación ambiental existentes en la cuenca.
	P14. Fortalecimiento del Consejo de cuenca y otros actores sociales.
	P15. Articulación interinstitucional para el ordenamiento y desarrollo de la cuenca
	P16. Estudio de la funcionalidad territorial de la cuenca a nivel de corregimientos.
	P17. Diseño e implementación del proyecto Plan del Buen Vivir del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de Playa Renaciente que desarrolle (CCCNPL): que se desarrolle mejoramiento de las practicas artesanales para la extracción de material de arrastre, fortalecimiento de las practicas tradicionales del manejo de la Guadua y fortalecimiento de la cultura ambiental.
	P18. Diseño e implementación de un sistema de información que permita realizar seguimiento a instrumentos de planificación de la cuenca.

Fuente: Consorcio ECOING, 2018

6.5.1 PROGRAMA 1. GESTIONAR DE MANERA EFICIENTE LA COBERTURA Y USO SOSTENIBLE EN LA CUENCA DE LOS RÍOS LILI, MELÉNDEZ Y CAÑAVERALEJO.

El primer programa busca lograr, basados en el conocimiento generado en el diagnóstico del POMCA sobre los diferentes conflictos de uso de la tierra, establecer alternativas de producción sostenible en la Cuenca como instrumentos de solución para minimizar dichos conflictos; convirtiéndose en el programa vinculado a la estrategia propuesta.

Objetivo: Contribuir al mejoramiento de prácticas productivas sostenibles a través del diseño de mecanismos que contribuyan a disminuir el conflicto por uso del suelo.

8

6.2.1.1. Proyecto 1. Reconversión de sistemas productivos bajo criterios de sostenibilidad ambiental.

NOMBRE DEL PROYECTO	Reconversión de sistemas productivos bajo criterios de sostenibilidad ambiental.
LOCALIZACIÓN	Subcuenca del río Meléndez, Subcuenca del río Lili, Subcuenca del río Meléndez. Zonificación ambiental: Áreas de recuperación para el uso múltiple, Áreas agrícolas y Áreas Agrosilvopastoriles. Zonas de interés social: Sectores con presencia de población campesina en las áreas protegidas de la cuenca. Frontera urbano rural de la cuenca
DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	En la zona rural que hace parte de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, se denotan algunos sectores dedicados a la economía de producción de auto-subsistencia, donde una cantidad importante de predios desarrolla prácticas agrícolas y de abastecimiento alimentario poco sostenibles que afectan el recurso ambiental, generando además problemáticas socioeconómicas debido al aumento de procesos de ocupación que generan cambios en el suelo, lo que afecta la calidad de vida de la población campesina de la zona. De esta manera se ve la necesidad de desarrollar un proceso de reconversión hacia sistemas sostenibles y más amigables con el territorio, haciendo partícipes a la comunidad campesina, en donde por medio de la participación se reconozca el territorio; esto a partir de una formación en educación ambiental en torno a la agricultura ecológica, proyectada hacia una autonomía alimentaria en donde se fortalezca la cultura campesina, logrando así generar el establecimiento de sistemas productivos sostenibles, el manejo de áreas protegidas y el manejo de la frontera urbana.
INDICADOR DE IMPACTO EN TERRITORIO Y SOCIEDAD: OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE- ODS	2. 2. HAMBRE CERO. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible. Meta de Objetivo: 2.4 - Producción sostenible de alimentos y prácticas agrícolas resilientes. De aquí a 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas (DNP, 2019). 8. TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos. Meta de Objetivo: 8.2 - Diversificar, innovar y mejorar la productividad económica. Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra (DNP, 2019).

OBJETIVOS					
GENERAL	Reconvertir áreas con sistemas productivos tradicionales a sistemas productivos con sostenibilidad ambiental, conservando promoviendo la identidad campesina como ejemplo de vida comunitaria.				
ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a la comunidad en el establecimiento de sistemas productivos sostenibles. • Definir con la comunidad los sistemas productivos sostenibles ambientalmente que se ajusten a las condiciones locales. • Establecimiento de sistemas productivos sostenibles ambientalmente. • Fortalecer las redes agroecológicas y de soberanía alimentaria de la cuenca para afianzar la identidad campesina y promover la creación de economías comunitarias y de intercambio • Articular las actividades de este proyecto con las acciones desarrolladas en pro del cumplimiento de la Sentencia del Consejo de Estado 01 del 26 de junio de 2015, respecto a velar permanentemente por la conservación de las Reservas. 				
COMPONENTES					
Socializaciones y talleres de educación ambiental (creación reservas de uso sostenible) Cultivos. Comunidades campesinas y Bosque.					
ACTIVIDADES	METAS				
Talleres, jornadas de campo, experimentos en el territorio, para capacitar a los actores locales en sistemas productivos sostenibles.	Desarrollo del 100% de talleres programados (mínimo tres por cuenca)				
Talleres para definir los sistemas productivos que se ajusten a las condiciones locales.	Desarrollo del 100% de talleres programados (mínimo un taller por cuenca)				
Establecer los sistemas productivos definidos en las áreas definidas.	Establecer 60 hectareas de ecosistemas sostenibles				
Vincular las actividades de restauración y pagos por servicios ambientales que se desarrollen en la cuenca a los procesos de reconversión, una vez inicie su implementación.	Al menos tres articulaciones consolidadas y documentadas.				
Consolidación de una red agroecológica, y de soberanía alimentaria en la cuenca.	Desarrollar 10 actividades para consolidar la red cuenca				
Generar modelos cooperativos que favorezcan la sostenibilidad de los sistemas productivos.	Establecimiento de al menos dos modelos cooperativos para las cuencas.				
Vincular las actividades de restauración y pagos por servicios ambientales que se desarrollen en la cuenca a los procesos de reconversión, una vez inicie su implementación.	Al menos tres articulaciones consolidadas y documentadas.				
INDICADORES					
	Número de talleres desarrollados / Número de talleres previstos				
	Número de talleres desarrollados / Número de talleres previstos				
	Numero de hectáreas establecidas / Numero de hectáreas previstas				
	Número de articulaciones consolidadas / Número de articulaciones previstas X 100				
	Número de actividades desarrolladas / Número de actividades previstas				
	Número de modelos cooperativos establecidos / Número de modelos cooperativos previstos				
	Número de articulaciones consolidadas / Número de articulaciones previstas X 100				
FUENTES DE FINANCIACIÓN					
CVC, Dagma, Secretaría de Agricultura, Ministerio de Agricultura, Oficina de asistencia técnica del municipio, Gremios de cultivadores., Universidades, ONG, Recursos internacionales, WWF.					
CRONOGRAMA					
Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Talleres de capacitación en sistemas productivos sostenibles					

Talleres definición sistemas productivos					
Establecimiento de sistemas productivos					
Vinculación de actividades de restauración y servicios ambientales					
Consolidación red agroecologica					
Modelos cooperativos					
PRESUPUESTO ESTIMADO					
Ítem	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total	
Talleres de capacitación en sistemas productivos sostenibles	Und.	12	\$ 27.660.000	\$ 332.000.000	
Talleres definición sistemas productivos	Global	1	\$200.000.000	\$200.000.000	
Establecimiento de sistemas productivos	Unidad	60	\$ 15.000.000	\$ 900.000.000	
Vinculación de actividades de restauración y servicios ambientales	Unidad	1	\$60.000.000	\$60.000.000	
Consolidación red agroecologica	Unidad	1	\$60.000.000	\$60.000.000	
Modelos cooperativos	Global	1	\$ 40.000.000	\$ 40.000.000	
Total				\$ 1.592.000.000	
MECANISMOS E INSTRUMENTOS SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN					
Cronograma detallado por actividad. Informes de avance mensuales. Reuniones del equipo técnico con la supervisión del proyecto. Visitas periódicas a los sistemas productivos reconvertidos. Creación de veedurías comunales.					
RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN					
REMUS, Corporación Biodiversa, Univalle, CVC, Dagma, WWF, ONGs, Red Agroalimentaria, Aso-orgánica.					
RECURSOS					
Profesional jurídico, profesional social, Ingenieros forestales, Ingenieros agrónomos, Sociólogos o trabajadores sociales, Técnicos agropecuarios. Viaticos, transporte Alimentación encuentros y recorridos, papelería y materiales, equipos, equipos comunicaciones. Semillas, Plántulas, Video Beam, Equipo de audio, Herramientas, Insumos agrícolas.					

Fuente: Consorcio ECOING, 2019

6.2.1.2. Proyecto 2. Diseño e implementación de acciones de recuperación y restauración de las áreas de especial importancia ambiental.

NOMBRE DEL PROYECTO	Diseño e implementación de acciones de recuperación y restauración de las áreas de especial importancia ambiental.
LOCALIZACIÓN	Subcuencas río Lili, Meléndez y Cañaveralejo. Zonificación ambiental: Áreas de restauración ecológica y Áreas de recuperación ambiental, principalmente corregimientos de Villacarmelo y La Buitrera así como zonas de las Comunas 20 y 18.
JUSTIFICACIÓN	Aun cuando en la cuenca la principal potencialidad es la existencia de áreas protegidas e iniciativas para protección de ecosistemas estratégicos (áreas SINAP: 1.950,4 ha que corresponden al 10,22% de la Cuenca), es igualmente una problemática la pérdida y transformación de ecosistemas y la asociada afectación de flora y fauna. En toda la Cuenca de los ríos Lili, Meléndez, Cañaveralejo existe un grado de fragmentación alto de las coberturas naturales, en el área hay una fuerte intervención antrópica que se ha dado de manera histórica y que ha generado la disminución de los bosques, muestra de ello es la presencia en la cuenca de Coberturas Boscosas fragmentadas

	<p>tales como Bosque Fragmentado Alto con Pastos y Cultivos, Bosque Fragmentado Bajo con Pastos y Cultivos, Bosque Fragmentado Alto con Vegetación Secundaria. Sumando a lo anterior el indicador de la tasa de cambio de coberturas naturales, no reporta recuperación de coberturas naturales en los 12 años estudiados (menor al 10%), lo cual da cuenta de baja capacidad de resiliencia de las coberturas de la cuenca. La problemática se acrecienta al ver los resultados del análisis de pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos, ya que se presenta Conflicto Alto y Medio en la zona media alta de la cuenca con un área de 4194,84 Ha que corresponden al 22% de la Cuenca y en el PNN de los Farallones en Cali y la Reserva Forestal Protectora Nacional de Meléndez con un área de 1480,09 Ha que corresponde al 7,8% de la Cuenca, respectivamente.</p> <p>La situación descrita anteriormente, además de impactar en las especies de flora que se afectan con la intervención de las coberturas, trae consecuencias sobre las especies de fauna, más aun considerando que los ecosistemas del Orobioma Bajo de los Andes son de alta sensibilidad en la cuenca lo cual responde a que las especies faunísticas asociadas a estos tienen una mayor categoría de amenaza, convirtiéndolos en hábitats de alta importancia, de los cuales depende la conservación recíproca tanto de la fauna como de la estructura vegetal en sí misma.</p>	
INDICADOR DE IMPACTO EN TERRITORIO Y SOCIEDAD: OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE- ODS	<p>15. VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, efectuar una ordenación sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.</p> <p>Meta de Objetivo: 15.1 - Conservar y Restaurar los Ecosistemas Terrestres y de Agua Dulce. De aquí a 2020, asegurar la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y sus servicios, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas (DNP, 2019).</p> <p>15.2 - Administrar de manera sostenible todos los bosques. De aquí a 2020, promover la puesta en práctica de la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, detener la deforestación, recuperar los bosques degradados y aumentar considerablemente la forestación y la reforestación a nivel mundial (DNP, 2019).</p>	
OBJETIVOS		
GENERAL	<p>Diseñar y ejecutar acciones orientadas a la restauración y recuperación de áreas disturbadas dentro de la estructura ecológica principal de la cuenca de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo a fin de mitigar los efectos negativos que han deteriorado los ecosistemas y la calidad de vida de las comunidades humanas que habitan en ella.</p>	
ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> Definir las áreas a restaurar de acuerdo a la zonificación ambiental y concertar la implementación de la restauración ecológica en estas zonas. Diseñar la restauración ecológica de las áreas definidas y concertadas, mediante metodologías propias de la restauración ecológica y herramientas del manejo del paisaje – HMP. Implementar la restauración ecológica diseñada para las áreas definidas y concertadas. Monitorear, supervisar y garantizar la continuidad y sostenibilidad de los procesos de restauración ecológica implementados por un periodo de 20 años. 	
COMPONENTES		
<p>Restauración ecológica en zonas degradadas o destruidas dentro de áreas del SINAP. Restauración ecológica en las demás Conservación y Protección Ambiental.</p>		
ACTIVIDADES	METAS	INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"> Definir las áreas a restaurar de acuerdo a la zonificación ambiental. Concertar la implementación de la restauración ecológica. 	<p>Selección de áreas para restauración, de tal manera que incluyan al menos el 70% de la zona de uso y manejo de Restauración Ecológica.</p>	<p>Superficie (ha) definida para restauración / Superficie total (ha) de la zona de uso y manejo de Restauración Ecológica</p>

	100% de propietarios o tenedores de los predios concertados y vinculados al proceso de restauración.	Número de propietarios o tenedores de los predios concertados al proceso de restauración / Número total de propietarios o tenedores de los predios a restaurar
Diseñar la restauración ecológica.	Diseñar la restauración ecológica del 100% de los predios definidos y concertados.	(Número de predios públicos restaurados / Número de predios públicos en la Reserva) X 100
Implementar la restauración ecológica	Implementar la restauración ecológica en el 100% de las áreas diseñadas.	Hectáreas restauradas / Hectáreas diseñadas
Monitorear, supervisar y garantizar la continuidad de las restauraciones.	Garantizar la continuidad de la restauración ecológica del 100% del área restaurada.	Hectáreas que continúan en restauración / hectáreas inicialmente restauradas.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Porcentaje Ambiental de los Gravámenes a la Propiedad Inmueble (Administración pública municipal).
Transferencias del Sector Eléctrico.
Tasas Retributivas y Tasas por utilización de aguas.
Compensaciones ambientales, pagos por servicios ambientales e inversiones forzosas de no menos del 1%.
Fondo Nacional Ambiental (FONAM).
Patrimonio Natural, Fondo para la Biodiversidad y las Áreas Protegidas de Colombia.
Fuentes internacionales (bancos y agencias internacionales con fondos para el medio ambiente): PNUD, PNUMA, ONG, Agencias de donantes bilaterales.

CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	Años										
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
Definir y concertar las áreas a restaurar											
Diseñar la restauración ecológica.											
Implementar la restauración ecológica											
Monitorear, supervisar y garantizar la continuidad de las restauraciones.											

PRESUPUESTO ESTIMADO

RUBRO	UNIDAD	VALOR TOTAL
Definir y concertar las áreas a restaurar	Global	\$140.000.000
Diseñar la restauración ecológica.	Global	\$182.000.000
Implementar la restauración ecológica	Global	\$900.000.000
Monitorear, supervisar y garantizar la continuidad de las restauraciones.	Global	\$450.000.000
TOTAL		\$1.672.000.000

MECANISMOS E INSTRUMENTOS SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Indicadores cualitativos y cuantitativos establecidos en el Plan de monitoreo del proyecto.
Informes de avance y finales.
Registros de mantenimiento.
Actas de reunión, talleres o capacitaciones.
Registros de asistencia.
Registros fotográficos y videos.
La evaluación se realizará a partir del cumplimiento de los objetivos y las metas alcanzadas para cada proyecto formulado e implementado, ponderando su eficiencia y determinando sus impactos sobre la transformación de las condiciones iniciales, mediante el análisis de cada uno de los indicadores cuantitativos y cualitativos establecidos.

RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN
Parques Nacionales Naturales (Áreas SINAP) Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC –(SIRAP y SIMAP-Cali) Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA-(SIMAP-Cali)
RECURSOS
Ingenieros ambientales, geólogos, ingenieros agrónomos, Ingenieros Forestales, biólogos y/o ecólogos, Profesionales sociales, abogados, Especialistas en Sistemas de Información Geográfica, Mano de obra local, Equipos y herramientas para los diagnósticos, Camionetas, Material didáctico y Elementos de papelería.

6.5.2 PROGRAMA 2. GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO COMO EL EJE DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA DE LOS RÍOS LILI, MELÉNDEZ Y CAÑAVERALEJO

Este programa tiene como base la prioridad del agua como elemento fundamental para la vida en procesos de coordinación y cooperación de distintos y diversos actores sociales, sectoriales e institucionales que participan en su gestión integrada; y asume al territorio y a la cuenca como entidades activas en tales procesos, con el fin de evitar que el agua y sus dinámicas se conviertan en amenazas para las comunidades, y de garantizar la integridad y diversidad de los ecosistemas, para asegurar la oferta hídrica y los servicios ambientales. (MADS, 2012). Además, es necesario que se dé un efectivo cumplimiento del ejercicio de las funciones de cada entidad respecto al control y vigilancia sobre el territorio.

De acuerdo con lo ya mencionado en este documento, es de gran interés estratégico para el POMCA de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo el Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2015-2036 el cual plantea en su de Visión Regional para el Valle del Cauca: “(...) un territorio ordenado ambientalmente con una estructura ecológica principal que reconoce sus limitaciones y potencialidades, con actores que ejercen gobernanza ambiental en una sociedad con valores y principios de respeto a los recursos naturales, que realizan el aprovechamiento de los recursos naturales y promueven el desarrollo sostenible de este territorio rico en biodiversidad y servicios ecosistémicos, lo cual incide favorablemente en la competitividad y en el mejoramiento de la calidad de vida de la población del Departamento con criterios de equidad social y de género”. Comunidades e instituciones que ejerzan gobernanza del agua, son el pilar fundamental para la preservación y recuperación de los recursos naturales en el territorio lo que a su vez favorece la adaptación al cambio climático. La implementación de esta estrategia aporta al cumplimiento de la Tercera Comunicación Nacional de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático⁵, que en su capítulo quinto y sexto hace referencia a las Acciones de Adaptación del Cambio Climático en Colombia y a la educación y sensibilización de públicos, respectivamente.

Objetivo: Fortalecer la gestión integral del recurso hídrico como el eje de ordenación y manejo de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.

⁵ IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2017. Resumen ejecutivo Tercera Comunicación Nacional De Colombia a La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia

6.5.2.1 Proyecto 3. Estudios detallados de la línea base de oferta y demanda del recurso hídrico superficial y subterráneo.

NOMBRE DEL PROYECTO	Estudios detallados de la línea base de oferta y demanda del recurso hídrico superficial y subterráneo.
LOCALIZACIÓN	Cuenca alta, media, baja, ríos Lili-Meléndez y Cañaveralejo.
JUSTIFICACIÓN	<p>La disponibilidad de recurso hídrico en la cuenca, es importante resaltar que el líquido puede considerarse escaso; además de las condiciones de calidad descritas, las cuales limitan el uso del agua para los diferentes usos demandados, en años considerados como hidrológicamente secos y en las épocas secas del año la disminución de caudales en las principales corrientes de la cuenca causan un desabastecimiento en acueductos veredales y tomas de agua para actividades domésticas y riego, es decir ninguna de las cuencas abastecedoras tiene una Oferta Hídrica que sostenga ni siquiera el caudal ambiental y no hay agua suficiente para abastecer las demandas de los caudales otorgados por concesión. Adicionalmente se observa limitada disposición de información respecto a las captaciones existentes en la cuenca, información indispensable para la determinación real de la oferta.</p> <p>Con relación a la oferta de agua subterránea y vulnerabilidad a la contaminación, se tiene para la cuenca que al tener un mal manejo de los residuos dentro de la cuenca, vertimiento directo de contaminantes y el uso irresponsable de productos químicos asociados a las diferentes industrias presentes dentro de la cuenca, las buenas condiciones fisicoquímicas y microbiológicas del agua de la unidad acuífera puede llegar a verse afectada debido a la vulnerabilidad alta a muy alta que caracteriza esta unidad. A su vez debido a la heterogeneidad de las unidades acuíferas, tanto vertical como horizontalmente, los rendimientos en las explotaciones varían. Además, por una alta demanda en época de sequía se pueden disminuir los niveles de agua dentro del acuífero.</p>
INDICADOR DE IMPACTO EN TERRITORIO Y SOCIEDAD: OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE-ODS	<p>6. AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO. Garantizar la disponibilidad de agua y su ordenación sostenible y el saneamiento para todos.</p> <p>Meta de Objetivo: 6.1 - Agua potable segura y asequible. De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos (DNP, 2019).</p> <p>6.3 - Mejorar la calidad del agua, el tratamiento de aguas residuales y la reutilización segura. De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar (DNP, 2019).</p>
OBJETIVOS	
GENERAL	Establecer la línea base de la oferta y demanda del recurso hídrico superficial y subterráneo.
ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la oferta hídrica de las cuencas hidrográficas y subterráneas por medio del inventario de los cuerpos de agua y la modelación hidrológica y climática detallada de estos. • Determinar la demanda hídrica por medio del inventario de las concesiones superficiales y subterráneas vigentes y por medio de la identificación e investigación en el terreno de captaciones ilegales. • Modelar el comportamiento de la oferta y la demanda hídrica en la cuenca para un periodo de 20 años, con el fin de determinar

	<p>las zonas de la cuenca con mayores conflictos por el recurso hídrico.</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar las subcuencas de mayor importancia para el abastecimiento hídrico en la cuenca y de forma coordinada con el proyecto 2 del presente plan realizar la restauración ecológica de estas áreas.
--	--

COMPONENTES

Reducir deterioro de los servicios ecosistémicos.
Fortalecimiento de las redes de monitoreo de los servicios ecosistémicos.
Generación de conocimiento
Implementación de esquemas de PSA y herramientas e incentivos de conservación.

ACTIVIDADES	METAS	INDICADORES
Determinar la oferta hídrica superficial y subterránea de la cuenca.	<p>Identificar el 100% de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos de la cuenca.</p> <p>Modelar hidrológicamente el 100% de los cuerpos hídricos superficiales y subterráneos de la cuenca.</p>	Cuerpos de agua superficiales y subterráneos modelados / Cuerpos de agua superficiales y subterráneos existentes.
Determinar la demanda hídrica de la cuenca.	<p>Identificar el 100% de las captaciones legales e ilegales de agua superficial y subterránea.</p> <p>Modelar hidrológicamente el 100% de las captaciones de la cuenca.</p>	Captaciones de agua modelados / captaciones identificadas.
Modelo hidrológico de la oferta y la demanda hídrica de la cuenca.	Modelar el 100% del comportamiento de la oferta y la demanda.	Porcentaje del modelo ejecutado / 100%
Determinar cuencas abastecedoras prioritarias y restaurarlas coordinadamente con el proyecto 2 del presente plan.	Restaurar ecológicamente el 100% de las cuencas abastecedoras.	Cuencas abastecedoras restauradas/total cuencas abastecedoras.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC
Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA
Alcaldía del municipio Santiago de Cali
Parques Nacionales Naturales
Sobretasa ambiental
Sistema de Regalías
Cooperación internacional
Fondo Adaptación

CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	AÑO									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Determinar la oferta hídrica superficial y subterránea de la cuenca.										

Determinar la demanda hídrica de la cuenca.										
Modelo hidrológico de la oferta y la demanda hídrica de la cuenca.										
Determinar cuencas abastecedoras prioritarias y restaurarlas coordinadamente con el proyecto 2 del presente plan.										

PRESUPUESTO ESTIMADO

Ítem	Unidad	Cant.	Valor unitario	Valor total
Determinar la oferta hídrica superficial y subterránea de la cuenca.	Global	1	\$ 800.000.000	\$ 800.000.000
Determinar la demanda hídrica de la cuenca.	Global	1	\$ 800.000.000	\$ 800.000.000
Modelo hidrológico de la oferta y la demanda hídrica de la cuenca.	Global	1	\$ 400.000.000	\$ 400.000.000
Determinar cuencas abastecedoras prioritarias y restaurarlas coordinadamente con el proyecto 2 del presente plan.	Global	1	\$ 100.000.000	\$ 100.000.000
Total				\$ 2.100.000.000

*Estimado, se podrá calcular el valor exacto una vez se cuente con el inventario

MECANISMOS E INSTRUMENTOS SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Indicadores cualitativos y cuantitativos establecidos en el Plan de monitoreo de cada proyecto.
 Informes de avance y finales.
 Actas de reunión, talleres o capacitaciones.
 Registros de asistencia.
 Registros fotográficos y videos.
 La evaluación se realizará a partir del cumplimiento de los objetivos y las metas alcanzadas para cada proyecto formulado e implementado, ponderando su eficiencia y determinando sus impactos sobre la transformación de las condiciones iniciales, mediante el análisis de cada uno de los indicadores cuantitativos y cualitativos establecidos.

RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN

Autoridades Ambientales (CVC, DAGMA, PNN, MADS); Entidades Territoriales (Alcaldía de Cali), Incofer.

RECURSOS

Recursos Humanos: Ingenieros Forestales, Trabajadores Sociales, Economistas, Ingenieros Civiles, Ingenieros Topográficos, Abogados
 Recursos Técnicos: Operarios, constructores.
 Recursos Tecnológicos: Herramientas computacionales, Video Beam, GPS, Equipos de Topografía.
 Recursos Físicos: Maquinaria y equipo pesado.

Fuente: Consorcio ECOING, 2019

6.5.2.2 Proyecto 4. Mejoramiento de la calidad del recurso hídrico.

NOMBRE DEL PROYECTO	Mejoramiento de la calidad del recurso hídrico.
LOCALIZACIÓN	Parte alta, media, baja, de los corregimientos de Villacarmelo, La Buitrera, Navarro y El Hormiguero y las comunas que conforman la cuenca.
JUSTIFICACIÓN	La proliferación de asentamientos humanos de desarrollo incompleto, proyectos habitacionales en zona de ladera, deforestación, disposición inadecuada de residuos sólidos, vertimientos de aguas residuales domiciliarias e industriales en los ríos, falta de saneamiento básico en la zona rural, hacen que la ciudad esté frente a una situación de pérdida progresiva del recurso hídrico y un posible desabastecimiento del mismo, lo anterior se evidencia con los resultados de los monitoreos realizados en 2015 y 2016 de acuerdo con los cuales, de trece puntos de monitoreo, siete estaciones arrojaron un ICA malo y seis de las estaciones un ICA regular. Incluso las estaciones Río Lili - Puente



	entrada a Parcelación La Riberita y Estaciones Navarro - Canal Interceptor Sur - puente Peatonal Calle 25 Cra 48, en el 2015 presentaron un ICA Muy Malo.	
INDICADOR DE IMPACTO TERRITORIO Y SOCIEDAD: OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE-ODS	DE EN Y	Meta de Objetivo: 6.1 - Agua potable segura y asequible. De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos (DNP, 2019).
	DE	6.3 - Mejorar la calidad del agua, el tratamiento de aguas residuales y la reutilización segura. De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar (DNP, 2019).
OBJETIVOS		
GENERAL	Mejorar la calidad y minimizar la contaminación del recurso hídrico, a través del ordenamiento y reglamentación de usos del recurso, la reducción de la contaminación del recurso hídrico, el monitoreo, el seguimiento y la evaluación de la calidad del agua.	
ESPECÍFICOS	Reducir las cargas contaminantes de los asentamientos humanos de la cuenca Aumentar la capacidad de auto purificación para lograr objetivos de calidad acordes con los usos deseados del recurso. Incrementar el control asociado al manejo de residuos sólidos los cuales a su vez generan contaminación del recurso hídrico.	
COMPONENTES		
Reducir la contaminación y deterioro de los servicios ecosistémicos. Generación de conocimiento		
ACTIVIDADES	METAS	INDICADORES
Identificación de sistemas de tratamiento existentes, a través de un inventario de viviendas e inventario de vertimientos ilegales que permitan: diagnosticar las condiciones de los sistemas existentes; definir las necesidades de construcción de sistemas individuales y colectivos o la necesidad de optimización del sistema existente; intervenir y controlar los vertimientos ilegales y plantear soluciones locales, comunitarias, de tratamiento de aguas residuales	Inventario de viviendas en el sector rural de la cuenca para conocer los sistemas de tratamiento actual	Número de viviendas rurales incluidas en el inventario / Número de viviendas en el sector rural de la cuenca
Diseño y construcción de sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales domésticas en asentamientos humanos normales ubicados en zonas viables de ocupación.	Construcción del 100% de sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales domésticas previstos.	(Sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales domésticas construidos / Sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales domésticas previstos para construcción) x 100
Diseño y construcción de sistemas colectivos de tratamiento de aguas residuales domésticas, asentamientos humanos normales ubicados en zonas viables de ocupación.	Construcción del 100% de sistemas colectivos de tratamiento de aguas residuales domésticas previstos.	(Sistemas colectivos de tratamiento de aguas residuales domésticas construidos / Sistemas colectivos de tratamiento de aguas residuales domésticas previstos para construcción) x 100
Optimización de los sistemas de tratamiento existentes que así lo requieran.	Optimización del 100% de sistemas de tratamiento existentes que así lo requieran	Número de sistemas de tratamiento optimizados / Número de sistemas de

		tratamiento clasificados para optimización
Avanzar hacia la implementación de alternativas ecológicas para el tratamiento de aguas residuales (bioremediación).	Realización de un estudio de análisis de opciones de alternativas ecológicas para el tratamiento de aguas residuales (bioremediación) en el sector rural de la cuenca.	Documento de opciones de alternativas ecológicas para el tratamiento de aguas residuales (bioremediación) en el sector rural de la cuenca.
Mejoramiento de la red de alcantarillado urbana, principalmente en los sectores que están siendo afectados por procesos de redensificación urbana como es el caso de la Comuna 22	Desarrollo del 100% de actividades para la formulación e implementación de proyecto de mejoramiento de la red	Proyecto de mejoramiento de la red de alcantarillado formulado e implementado.
Mejoramiento y ampliación de red de alcantarillado en el sector rural de la cuenca, con especial énfasis a los sectores del límite urbano-rural donde es indispensable dar claridad sobre el tipo de territorio de acuerdo con las condiciones actuales (urbano o rural) y posteriormente garantizar la prestación del servicio de alcantarillado.	Desarrollo del 100% de actividades para la formulación e implementación de un proyecto de mejoramiento y ampliación de la red de alcantarillado rural	Proyecto de mejoramiento y ampliación de la red de alcantarillado rural formulado e implementado.
Formulación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento para prestadores del servicio de acueducto y alcantarillado en el área rural de la cuenca (por ejemplo Acueducto La Reforma y Acueducto Altos del Rosario, etc.).	PSMV priorizados formulados.	Número de PSMV priorizados / Número de PSMV formulados.
Programas de capacitación a la comunidad asentada en el sector rural de la cuenca para concientizar acerca del manejo adecuado de residuos y vertimientos.	Programas de capacitación desarrollados en cada vereda de la cuenca.	Capacitaciones desarrolladas / Capacitaciones previstas) x 100
Diseñar e implementar un esquema de sanción pública mediante el cual se hagan publicaciones en medios masivos (página Web de la Corporación o Dagma) acerca de quienes no cumplan con los parámetros en la realización de los vertimientos. Una vez se verifique e cumplimiento se publicará igualmente el logro. Dicha publicación se realizará bajo el estricto cumplimiento legal que al respecto sea aplicable.	Publicar en la página Web el 100% de infractores de calidad del agua	Número de publicaciones / Número de infractores) x 100
Formular un proyecto para el manejo de residuos sólidos en los sectores de la cuenca donde se ha evidenciado esta problemática. Incluir en dicho proyecto, entre otros, los siguientes aspectos: 1. Priorización de sitios a incluir en el estudio (por ejemplo quebrada Aguarrus). 2. Recopilación y análisis de información existente al respecto. 3. Definición e implementación de medidas de manejo al respecto. 4. Definición e implementación de medidas para el manejo de escombros.	Desarrollo del 100% de actividades previstas para la formulación e implementación del proyecto	Número de actividades desarrolladas / Número de actividades previstas

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA, Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos Municipales – UAESPM de Santiago de Cali, Empresas Municipales de Cali – EMCALI, Alcaldía de Santiago de Cali, Gobernación del Valle, Vallecaucana de Aguas, MADS, Sobretasa ambiental, Fondo Adaptación, Sistema de Regalías, Cooperación internacional

CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	AÑO									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Identificación de Sistemas de Tratamiento existentes										
Análisis de opciones de alternativas ecológicas para el tratamiento de aguas residuales (bioremediación) en el sector rural de la cuenca.										
Diseño y construcción de Sistemas Individuales y Colectivos										
Optimización de sistemas de tratamiento existentes										
Mejoramiento de los sistemas de alcantarillado en el área urbana y rural										
Formulación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento para prestadores del servicio de acueducto y alcantarillado en el área rural de la cuenca										
Formular un proyecto para el manejo de residuos sólidos										

PRESUPUESTO ESTIMADO

Ítem	Unidad	Cant.	Valor unitario	Valor total
Identificación de Sistemas de Tratamiento existentes	Und	1	\$ 200.000.000	\$ 200.000.000
Análisis de opciones de alternativas ecológicas para el tratamiento de aguas residuales (bioremediación) en el sector rural de la cuenca.	Und	1	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000
Diseño y construcción de Sistemas Individuales y Colectivos	Und	1	\$ 800.000.000	\$ 600.000.000
Optimización de sistemas de tratamiento existentes	Und	1	\$ 800.000.000	\$ 500.000.000
Mejoramiento de los sistemas de alcantarillado en el área urbana y rural	Und	1	\$ 400.000.000	\$ 400.000.000
Formulación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento para prestadores del servicio de acueducto y alcantarillado en el área rural de la cuenca	Und	1	\$ 200.000.000	\$ 200.000.000
Formular un proyecto para el manejo de residuos sólidos en los sectores de la cuenca donde se ha evidenciado esta problemática.	Und	1	\$ 300.000.000	\$ 300.000.000
Total				\$ 2.250.000.000

MECANISMOS E INSTRUMENTOS SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

<p>Obras diseñadas y construidas con base en los estudios técnicos previos. Cronograma detallado por actividad. Informes de implementación Anual del POMCA. Informes del Consejo de Cuenca con los avances en la implementación y ejecución del POMCA. Visitas periódicas a la comunidad. Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico. Reglamentación del uso de las aguas. Áreas con declaratoria de reserva o agotamiento. Reglamentación de permisos de vertimientos.</p>
RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN
CVC, DAGMA, PNN, MADS; Entidades Territoriales (Alcaldía de Cali), Empresas de Servicios Públicos (EMCALI) y Juntas Administradoras de Acueductos y Alcantarillados en el Área Rural de la cuenca, ADR.
RECURSOS
<p>Recursos Humanos: Ingenieros Sanitarios, Trabajadores Sociales, Economistas, Ingenieros Civiles, Ingenieros Topográficos. Recursos Técnicos: Operarios, constructores. Recursos Tecnológicos: Herramientas computacionales, Video Beam, GPS, Equipos de Topografía. Recursos Físicos: Maquinaria y equipo pesado.</p>

Fuente: Consorcio ECOING, 2019

6.5.3 PROGRAMA 3. GESTION INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Este programa se basa en la premisa de un ordenamiento del territorio desde una perspectiva ambiental, que permitirá lograr la sostenibilidad a corto, mediano y largo plazo, puesto que asegura la provisión de bienes y servicios ambientales que soporten el desarrollo económico, social y cultural de la población. A través de esta estrategia se desarrollan medidas de adaptación y mitigación del cambio climático basada en ecosistemas, ya que los procesos de restauración, recuperación y protección previstos contribuyen a minimizar la emisión de gases efecto invernadero y a su vez favorecen la prevención de desastres por fenómenos naturales.

Objetivo: Gestionar de manera eficiente la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo a través de medidas de restauración, recuperación y protección que favorezcan la sostenibilidad ambiental de la cuenca.

6.5.3.1 Proyecto 5. Evaluación y aplicación de medidas de pago por servicios ambientales.

NOMBRE DEL PROYECTO	Evaluación y aplicación de medidas de pago por servicios ambientales.
LOCALIZACIÓN	Subcuencas río Lili, Meléndez y Cañaveralejo. Zonificación ambiental: Áreas SINAP, Áreas complementarias para la conservación, Áreas de importancia ambiental, Áreas con reglamentación especial, Áreas de Amenazas Naturales y Áreas de restauración ecológica.
JUSTIFICACIÓN	Durante los últimos años, se vienen impulsando iniciativas conceptuales y metodológicas para vincular aspectos ecológicos y socioculturales a la valoración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, capaces de integrar o considerar distintos sistemas y lenguajes de valoración. Cualquier proceso que pretenda una valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos debe incluir tres

	<p>dimensiones de valor: biofísico o ecológico, sociocultural y monetario (TEEB 2010b⁶), siendo esta última una expresión particular de un valor sociocultural.</p> <p>De esta manera, el estudio de valoración integral de los servicios ecosistémicos deberá ser estructurado, a partir de las etapas y contenido metodológico, propuestos por el Instituto Alexander von Humboldt -IAvH-, en el documento Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos (2014⁷), el cual se desarrolla en el marco de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE, MADS 2012). A su vez las iniciativas que al respecto se adelanten en la cuenca deberán ser acordes a lo establecido a través del Decreto 870 de 2017 mediante el cual se establece el Pago por Servicios Ambientales y otros Incentivos a la Conservación.</p> <p>No obstante en la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, como respuesta a la condición de acelerado deterioro de la cuenca hidrográfica del Río Meléndez, en el año 2015 se diseñó un Esquema de Compensación por Servicios Ambientales (CSA) para la Cuenca Alta del Río Meléndez, en el cual se identificó la “Regulación Hídrica” como el servicio ambiental a compensar. A partir de dicha iniciativa se han venido adelantando los primeros ejercicios de implementación y adicionalmente se conformó el Operador Local del Esquema de Compensación por Servicios Ambientales de la Cuenca Alta del Río Meléndez (Operador Local CUENCA MELÉNDEZ VIVE). Vale la pena mencionar que este esquema tuvo como antecedentes experiencias previas desarrolladas en la Cuenca del río Cali.</p> <p>El desarrollo de ejercicios exitosos de este tipo en la cuenca, sumado a las áreas que de acuerdo con la zonificación ambiental del POMCA corresponden a la zona de uso y manejo de Áreas de Restauración (2704,44 ha) y los sectores que dentro de la áreas SINAP, PNN Los Farallones y RPNF del Río Meléndez, presentan procesos de degradación y que por ende requieren también ser restauradas (1298,38 ha), permiten evidenciar la necesidad de implementar en la totalidad de la cuenca un sistemas de pago por servicios ambientales que además de fortalecer los avances alcanzados y replicarlos en el área de ordenación, favorezca su homologación con los contenidos metodológicos establecidos por el IAvH (2014) y redunden en la restauración ecológica de ecosistemas estratégicos.</p> <p>Dicho esquema debe a su vez armonizarse con lo establecido a través del Decreto 870 de 2017 y la Resolución 1051 de 2017.</p>
<p>INDICADOR DE IMPACTO TERRITORIO SOCIEDAD: OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE-ODS</p>	<p>11. CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.</p> <p>Meta de Objetivo: 11.A - Fortalecer la planeación del desarrollo nacional y regional Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional (DNP, 2019).</p>
<p>OBJETIVOS</p>	
<p>GENERAL</p>	<p>Consolidar el mecanismo de pago por servicios ambientales o ecosistémicos en la cuenca, para garantizar la recuperación y el aseguramiento de estos servicios ambientales, por medio de la participación activa de las comunidades locales.</p>
<p>ESPECÍFICOS</p>	<p>Revisión y ampliación del esquema de compensación por servicios ambientales definido para la cuenca del río Meléndez, de tal manera que sea aplicable a toda la cuenca, que se consideren servicios ecosistémicos adicionales a los previstos en dicho esquema y que sea alineado con lo definido por el IAvH, en el marco de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE, MADS 2012).</p>

⁶ TEEB. 2010b. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Ecological and Economic Foundations, European Commission, Earthscan, Londres.

⁷ Rincón-Ruiz, A., Echeverry-Duque, M., Piñeros, A. M., Tapia, C. H., David, A., Arias-Arévalo, P. y Zuluaga, P. A. 2014. Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C. Colombia, 151 pp.

	Apoyo y fortalecimiento del Operador Local del Esquema de Compensación por Servicios Ambientales existente en la cuenca. Identificar y analizar las diferentes iniciativas o mecanismos para el manejo de pagos por servicios ecosistémicos.	
COMPONENTES		
Evaluación de los servicios ecosistémicos en la cuenca y los mecanismos para el manejo de pagos por servicios ambientales o ecosistémicos.		
ACTIVIDADES	METAS	INDICADORES
<p>Revisión y complementación del esquema de compensación por servicios ambientales definido para la cuenca del río Meléndez de tal manera que se genere un instrumento de aplicación general para la Cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo. Dicha revisión deberá contemplar entre otros aspectos los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alineación del instrumento con las etapas y contenido metodológico, propuestos por el Instituto Alexander von Humboldt -IAvH-, en el documento Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos (2014⁸). Así como alineación con lo establecido en el Decreto 870 de 2017 y la Resolución 1051 de 2017. 2. Definición de áreas y ecosistemas estratégicos de la cuenca que proveen servicios ecosistémicos y diagnóstico y priorización de dichos servicios para incluirlos dentro del esquema de pagos por servicios ambientales (biodiversidad, belleza escénica y protección de la cuenca). 3. Análisis de incentivos y opciones de los mecanismos para el manejo de pagos. 4. Alineación del proyecto con los demás ejercicios adelantados en la cuenca y con las iniciativas estatales al respecto tal es el caso del proyecto previsto por la Administración Municipal en el PDM, como meta denominada "Instrumentos económicos de conservación ambiental reglamentados". 5. Definición de viabilidad de aplicación de otro tipo de incentivos a la conservación. 	<p>Desarrollo del 100% de actividades previstas para la revisión y complementación del esquema de compensación por servicios ambientales para la cuenca</p>	<p>Actividades desarrolladas / Actividades previstas X 100</p>
Desarrollo de proyectos piloto en cada una de las subcuencas, de acuerdo	Seis proyectos piloto para las cuencas Lili, Meléndez y	Proyectos piloto desarrollados / Proyectos piloto previstos X 100

⁸ Rincón-Ruiz, A., Echeverry-Duque, M., Piñeros, A. M., Tapia, C. H., David, A., Arias-Arévalo, P. y Zuluaga, P. A. 2014. Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C. Colombia, 151 pp.

con lo definido en el documento del esquema de compensación por servicios ambientales formulado.	Cañaveralejo (2 por cada cuenca). Para la cuenca Meléndez priorizar pilotos de servicios ecosistémicos diferentes a la regulación hídrica.	
Definición e implementación de acciones que fortalezcan organizativamente al Operador Local del Esquema de Compensación por Servicios Ambientales de la Cuenca Alta del Río Meléndez y demás operadores locales que se constituyan.	Desarrollo del 100% de acciones concertadas para el fortalecimiento de los Operadores Locales de los esquemas de compensación que se constituyan en la cuenca.	Acciones desarrolladas / Acciones previstas X 100
Consolidación de acuerdos con empresas, actores o entidades que ayuden a financiar la implementación y sostenibilidad de los mecanismos de compensación por servicios ambientales	Dos acuerdos de apoyo concretados	Número de acuerdos consolidados / Número de acuerdos previstos X 100
Apoyo en la implementación de los portafolios de los esquemas de compensación existentes y futuros, definidos para la cuenca.	Desarrollo del 100% de actividades de apoyo a la implementación de los esquemas de compensación en la cuenca.	Número de actividades desarrolladas / Número de actividades previstas X 100

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Compensaciones ambientales, pagos por servicios ambientales e inversiones forzadas de no menos del 1%. Fuentes internacionales (bancos y agencias internacionales con fondos para el medio ambiente): PNUD, PNUMA, ONG, Agencias de donantes bilaterales. Fuentes establecidas de acuerdo con lo normado a través del Decreto 870 de 2017

CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revisión y complementación del esquema de compensación por servicios ambientales definido para la cuenca del río Meléndez de tal manera que se genere un instrumento de aplicación general para la Cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo										
Desarrollo de proyectos piloto en cada una de las subcuencas, de acuerdo con lo definido en el documento del esquema de compensación por servicios ambientales formulado.										
Definición e implementación de acciones que fortalezcan organizativamente al Operador Local del Esquema de Compensación por Servicios Ambientales de la Cuenca Alta del Río Meléndez (Operador Local CUENCA MELÉNDEZ VIVE).										
Consolidación de acuerdos con empresas, actores o entidades que ayuden a financiar la implementación y sostenibilidad de los mecanismos de compensación por servicios ambientales										
Apoyo en la implementación de los portafolios de los esquemas de										

compensación existentes y futuros, definidos para la cuenca.											
PRESUPUESTO ESTIMADO											
RUBRO	UNIDAD	VALOR TOTAL									
Revisión y complementación del esquema de compensación por servicios ambientales definido para la cuenca del río Meléndez de tal manera que se genere un instrumento de aplicación general para la Cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo	Global	\$ 350.000.000									
Desarrollo de proyectos piloto en cada una de las subcuencas, de acuerdo con lo definido en el documento del esquema de compensación por servicios ambientales formulado.	Global	\$200.000.000									
Definición e implementación de acciones que fortalezcan organizativamente al Operador Local del Esquema de Compensación por Servicios Ambientales de la Cuenca Alta del Río Meléndez (Operador Local CUENCA MELÉNDEZ VIVE).	Global	\$50.000.000									
Consolidación de acuerdos con empresas, actores o entidades que ayuden a financiar la implementación y sostenibilidad de los mecanismos de compensación por servicios ambientales	Global	\$25.000.000									
Apoyo en la implementación de los portafolios de los esquemas de compensación existentes y futuros, definidos para la cuenca.	No Aplica	Dependerá del esquema seleccionado									
Total		\$625.000.000									
MECANISMOS E INSTRUMENTOS SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN											
Indicadores cualitativos y cuantitativos establecidos para cada esquema de compensación y para valoración de servicios ecosistémicos. Informes de avance y finales. Actas de reunión, talleres o capacitaciones. Registros de asistencia. Registros fotográficos y videos. La evaluación se realizará a partir del cumplimiento de los objetivos y las metas alcanzadas para cada proyecto o esquema formulado e implementado, ponderando su eficiencia y determinando sus impactos sobre la transformación de las condiciones iniciales, mediante el análisis de cada uno de los indicadores cuantitativos y cualitativos establecidos											
RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN											
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC. Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA.											
RECURSOS											
Biólogo, Ecólogo o ingeniero Forestal, Economista con experiencia en evaluación económica ambiental, Especialista en Sistema de Información Geográfica, Profesionales sociales, Comunicador social, Abogados, Equipos y papelería y Camioneta.											

Fuente: Consorcio ECOING, 2019

6.5.3.2 Proyecto 6. Establecimiento de medidas de protección de la fauna y flora silvestre en algún grado de peligro

NOMBRE DEL PROYECTO	Establecimiento de medidas de protección de la fauna y flora silvestre en algún grado de peligro.
LOCALIZACIÓN	Subcuencas río Lili, Meléndez y Cañaveralejo. Zonificación ambiental: Áreas SINAP, Áreas complementarias para la conservación, Áreas de importancia ambiental, Áreas con reglamentación especial, Áreas de Amenazas Naturales y Áreas de restauración ecológica.
JUSTIFICACIÓN	Los ecosistemas de Vegetación secundaria del orobioma bajo de los Andes (Vsta-OB), Bosque fragmentado del orobioma bajo de los Andes (Bf-Ob) y Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes (Bdatf-OB), son los de mayor sensibilidad en la Cuenca, lo

	<p>cual responde a que las especies faunísticas asociadas a estos tienen una mayor categoría de amenaza, convirtiéndolos en hábitats de alta importancia, de los cuales depende la conservación recíproca tanto de la fauna como de la estructura vegetal en sí misma.</p> <p>Por otro lado, como se evidenció en el análisis de especies amenazadas, se observó que en el área se encuentra un gran número de especies con algún nivel de amenaza. Es así que grupos como los anfibios y los mamíferos abarcaron un mayor número de especies amenazadas o casi amenazadas y son las que enfrentan una mayor presión por la pérdida o transformación del hábitat, mientras que las aves abarcaron un mayor número de especies incluidas en el anexo II de la CITES, lo que indica mayor presión por el tráfico ilegal</p>	
INDICADOR DE IMPACTO EN TERRITORIO Y SOCIEDAD: OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE- ODS	<p>15. VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, efectuar una ordenación sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.</p> <p>Meta de Objetivo: 15.7 - Eliminar la caza furtiva y el tráfico de especies protegidas. Adoptar medidas urgentes para poner fin a la caza furtiva y el tráfico de especies protegidas de flora y fauna y abordar tanto la demanda como la oferta de productos ilegales de flora y fauna silvestres (DNP, 2019).</p>	
OBJETIVOS		
GENERAL	<p>Implementar acciones de investigación y manejo necesarias para detener la disminución, apoyar la recuperación y mejorar las probabilidades de supervivencia a largo plazo, en condiciones silvestres, de especies de flora y fauna en estado de amenaza identificadas dentro de la cuenca.</p>	
ESPECÍFICOS	<p>Promover y fortalecer las actividades de protección y conservación de especies silvestres en estado de amenaza dentro de la cuenca.</p> <p>Diseñar y ejecutar una estrategia de gestión del conocimiento en conservación de especies amenazadas de flora y fauna silvestre para las comunidades locales de la cuenca.</p> <p>Fortalecer los protocolos de seguimiento y control al tráfico ilegal de fauna y flora silvestre en la cuenca.</p>	
COMPONENTES		
<p>Actividades de protección y conservación de especies silvestres en estado de amenaza. Gestión del conocimiento a las comunidades locales del área de la cuenca. Seguimiento y control al tráfico ilegal de fauna y flora.</p>		
ACTIVIDADES	METAS	INDICADORES
Desarrollo de estudios poblacionales de especies objeto de conservación y de estudios de biodiversidad en las áreas bajo alguna figura de protección, declaradas o por declarar, ya que albergan el mayor número de especies con alguna categoría de amenaza.	Desarrollo del 100% de estudios programados	Número de estudios poblacionales ejecutados / Número de estudios poblacionales programados X 100. Número de estudios de biodiversidad desarrollados en las áreas bajo alguna figura de protección
Formulación de planes de conservación de especies de fauna y flora amenazada.	Formulación del 100% de planes de conservación de especies programados	Número de Planes de conservación ejecutados / Número de Planes de conservación programados X 100.
Realización de estudios de propagación de especies de flora silvestre en amenaza, vinculando los viveros comunitarios de la cuenca de tal manera que se contribuya a la propagación de especies amenazadas localmente o de gran valor ambiental. Dentro de las acciones a considerar están:	Realización del 100% de estudios de propagación de especies de flora silvestre en amenaza programados	Número de estudios de propagación de especies ejecutados / Número de estudios de propagación programados X 100.

recolección de semillas, germinación, trasplante y siembra en el marco de las actividades de restauración que se implementen en la cuenca.		
Talleres y campañas divulgativas a la comunidad local que habita las áreas priorizadas.	100% de talleres y campañas realizadas	Número de talleres y campañas divulgativas ejecutadas / Número de talleres y campañas divulgativas programadas X 100
Estudios de mitigación del conflicto entre humanos y especies amenazadas.	Realización del 100% de estudios programados	Número de estudios de mitigación del conflicto ejecutados / Número de estudios de mitigación del conflicto programados X 100.
Realización de inspecciones y de operativos de control (puestos de control).	Realización del 100% de operativos de control e instalación del 100% de puestos CITES previstos	Número de operativos de control ejecutados / Número de operativos de control programados X 100. Número de puestos CITES instalados / Número de puestos CITES planificados X 100
Formación y vinculación de gestores o mediadores ambientales de la comunidad que apoyen el programa de control y vigilancia.	Formación del 100% de gestores o mediadores previstos	Número de gestores o mediadores ambientales capacitados en control y vigilancia de tráfico de especies de flora y fauna silvestre / Número de gestores o mediadores ambientales seleccionados X 100 Número de evaluaciones de desempeño aprobadas por los gestores o mediadores ambientales / Número de evaluaciones programadas X 100

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Porcentaje Ambiental de los Gravámenes a la Propiedad Inmueble (Administración pública municipal).
Transferencias del Sector Eléctrico.
Tasas Retributivas y Tasas por Utilización de Aguas.
Compensaciones ambientales, pagos por servicios ambientales e inversiones forzosas de no menos del 1%.
Fondo Nacional Ambiental (FONAM).
Parques Nacionales Naturales – PNN
Patrimonio Natural, Fondo para la Biodiversidad y las Áreas Protegidas de Colombia.
Fuentes internacionales (bancos y agencias internacionales con fondos para el medio ambiente): PNUD, PNUMA, ONG, Agencias de donantes bilaterales.

CRONOGRAMA

COMPONENTE	ACTIVIDAD	Años									
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	
Actividades de protección y conservación de especies silvestres en estado de amenaza.	Estudios poblacionales de especies objeto de conservación.										
	Planes de conservación de especies de fauna y flora amenazada.										
	Estudios de propagación de especies de flora silvestre en amenaza.										
Gestión del conocimiento a las comunidades locales del área de la cuenca.	Talleres y campañas divulgativas a la comunidad local que habita las áreas priorizadas.										
	Estudios de mitigación del conflicto entre humanos y especies amenazadas.										
	Inspecciones y puestos de control.										

Seguimiento y control al tráfico ilegal de fauna y flora.	Formación y vinculación de gestores ambientales de la comunidad que apoyen el programa de control y vigilancia.										
PRESUPUESTO ESTIMADO											
RUBRO	UNIDAD	VALOR TOTAL									
Estudios poblacionales de especies objeto de conservación.	Por Proyecto	\$ 82.000.000 x 5 años									
Planes de conservación de especies de fauna y flora amenazada.	Por proyecto	\$ 135.000.000 x 5 años									
Estudios de propagación de especies de flora silvestre en amenaza.	10 años	\$650.000.000									
Talleres y campañas divulgativas a la comunidad local que habita las áreas priorizadas.	Por Taller o campaña	\$17.000.000 x 9 años									
Estudios de mitigación del conflicto entre humanos y especies amenazadas.	Por proyecto	\$120.000.000 x 5 proyectos									
Inspecciones y puestos de control.	Por puesto de control al día	\$ 850.000									
TOTAL		\$1.755'000.000									
MECANISMOS E INSTRUMENTOS SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN											
Indicadores cualitativos y cuantitativos establecidos en los estudios y planes de conservación. Informes de avance y finales. Actas de reunión, talleres o capacitaciones. Registros de asistencia. Registros fotográficos y videos. Registros de inspecciones, decomisos, multas, retenciones. Registro de evaluación de gestores ambientales. La evaluación se realizará a partir del cumplimiento de los objetivos y las metas alcanzadas para cada proyecto formulado e implementado, ponderando su eficiencia y determinando sus impactos sobre la transformación de las condiciones iniciales, mediante el análisis de cada uno de los indicadores cuantitativos y cualitativos establecidos. Evaluación de desempeño y conocimientos, para la estrategia de educación ambiental.											
RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN											
Parques Nacionales Naturales. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC. Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA. Autoridades policiales, judiciales y municipales.											
RECURSOS											
Biólogo, Ecólogo o ingeniero Forestal, Economista con experiencia en evaluación económica ambiental., Especialista en Sistema de Información Geográfica, Profesionales sociales, Comunicador social, Abogados, Equipos y papelería y Camioneta.											

Fuente: Consorcio ECOING, 2019

6.5.3.3 Proyecto 7. Diseño e implementación de un programa de turismo de naturaleza en la cuenca.

NOMBRE DEL PROYECTO	Diseño e implementación de un programa de turismo de naturaleza en la cuenca.
LOCALIZACIÓN	Subcuenca del río Meléndez, Subcuenca del río Lili, Subcuenca del río Meléndez. Zonificación ambiental: Áreas SINAP, Áreas complementarias para la conservación, Áreas de importancia ambiental y Áreas con reglamentación especial.
JUSTIFICACIÓN	El patrimonio ambiental y cultural presente en la cuenca de los ríos Lili-Meléndez y Cañaveralejo, ha propiciado el desarrollo de una economía turística, la cual en ocasiones no tiene en cuenta un relacionamiento amigable con el territorio, generando así deterioro ambiental especialmente los recursos agua y suelo, por vertimientos y generación de residuos sólidos; además de la afectación en las dinámicas naturales y tradicionales con

	afectaciones principalmente por ruido y los cambios en las dinámicas cotidianas y domésticas de los asentamientos tradicionales. En consecuencia, con el escenario anterior se fundamenta la propuesta para el mejoramiento de las actividades ecoturísticas en la cuenca.	
INDICADOR DE IMPACTO EN TERRITORIO Y SOCIEDAD: OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE- ODS	8. TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos. Meta de Objetivo: 8.9 - Promover Turismo Sostenible y Beneficioso. De aquí a 2030, elaborar y poner en práctica políticas encaminadas a promover un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales (DNP, 2019).	
OBJETIVOS		
GENERAL	Potenciar las condiciones de oferta de turismo de naturaleza en la cuenca implementando las medidas que permitan imprimir las condiciones adecuadas a cada área de acuerdo con sus particularidades.	
ESPECÍFICOS	Identificar y diagnosticar los tipos de turismo predominantes de la cuenca Desarrollo de trabajo participativo para identificación de zonas de importancia ecológica y paisajística, aptas para el desarrollo de turismo de naturaleza Formulación del programa de turismo de naturaleza en la cuenca, potenciando las actividades que actualmente se desarrollan y considerando las nuevas opciones de mayor viabilidad	
COMPONENTES		
Educación ambiental. Turismo de naturaleza. Biodiversidad.		
ACTIVIDADES	METAS	INDICADORES
Realización de estudio de base en el cual se haga la identificación y el diagnóstico, de los diferentes tipos de turismo presentes en la cuenca.	Cumplimiento con cronograma y actividades para identificación y diagnóstico de turismo en la cuenca	Documento de diagnóstico de tipos de turismo presentes en la cuenca.
Realización de talleres comunales donde se identifiquen zonas de importancia ecológica y paisajística.	Desarrollo del 100% de talleres programados	Número de talleres realizados / Número de talleres programados
Diseñar e implementar un programa de turismo de naturaleza en la cuenca el cual debe estar articulado al plan estratégico de turismo de naturaleza del municipio de Santiago de Cali, en cabeza de la Secretaría de Turismo, y debe considerar las restricciones de las áreas protegidas existentes en la cuenca. Considerar en el programa entre otras actividades: la creación de senderos ecológicos en las zonas identificadas, la capacitación a la comunidad como guías ecoturísticos, la promoción en la comunidad los senderos ecológicos creados, la implementación de una estrategia de comunicación para posicionar el turismo de naturaleza en la cuenca alta, el fortalecimiento de acciones tendientes a mejorar las labores de control y vigilancia a visitantes, articuladas o en coordinación con las autoridades ambientales y municipales.	Cumplimiento con cronograma y actividades para desarrollo del programa de turismo de naturaleza en la cuenca. Cumplimiento del 100% de actividades del programa de turismo de naturaleza de la cuenca	Programa de turismo de naturaleza en la cuenca formulado Número de actividades desarrolladas / Número de actividades programadas
FUENTES DE FINANCIACIÓN		

Gobernación, Alcaldía Municipal, DAGMA, INCIVA, Universidades, Corporación Autónoma Regional, CVC, Alcaldía de Cali, ONGs con presencia en la zona. Universidades.

CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	Año 1			Año 2		
Realización de estudio de base en el cual se haga la identificación y el diagnóstico						
Realización de talleres comunales.						
Diseñar e implementar un programa de turismo de naturaleza en la cuenca el cual debe estar articulado al plan estratégico de turismo de naturaleza						

PRESUPUESTO ESTIMADO

Ítem	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Realización de estudio de base en el cual se haga la identificación y el diagnóstico	Global	1	\$ 132.000.000	\$ 132.000.000
Realización de talleres comunales.	Und.	6	\$ 30.000.000	\$ 180.000.000
Diseñar e implementar un programa de turismo de naturaleza en la cuenca	Global	1	\$ 700.000.000	\$ 700.000.000
Total			\$ 1.012.000.000	

MECANISMOS E INSTRUMENTOS SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Informes de avance mensuales.
Reuniones del equipo técnico con la supervisión del proyecto.
Visitas periódicas a la comunidad.
Proyectos de turismo de naturaleza sostenible implementados.

RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN

Corporación Autónoma Regional CVC. - (SIRAP y SIMAP-Cali).
Alcaldía Municipal
DAGMA
Universidades
ONGs

RECURSOS

Ingenieros forestales, Ingenieros agrónomos, Sociólogos o trabajadores sociales, Técnicos agropecuarios, Semillas, Plántulas, Video Beam, Equipo de audio, Herramientas, Insumos agrícolas.

Fuente: Consorcio ECOING, 2019

6.5.3.4 Proyecto 8. Fortalecimiento de ecosistemas estratégicos y áreas protegidas del orden Nacional, Regional y Local ubicados en la Cuenca de los Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo que hacen parte del SIMAP – Cali

NOMBRE DEL PROYECTO	Fortalecimiento de ecosistemas estratégicos y áreas protegidas del orden Nacional, Regional y Local ubicados en la Cuenca de los Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo que hacen parte del SIMAP – Cali.
LOCALIZACIÓN	Subcuencas río Lili, Meléndez y Cañaveralejo. Sector urbano del municipio Santiago de Cali, localizado en la cuenca. Zonificación ambiental: Áreas SINAP, Áreas complementarias para la conservación y Áreas de importancia ambiental.
JUSTIFICACIÓN	Aun cuando en la cuenca la principal potencialidad es la existencia de áreas protegidas e iniciativas para protección de ecosistemas estratégicos (Áreas SINAP: 1950,4. Ha que corresponden al 10,22% de la Cuenca), es igualmente una problemática la pérdida y transformación de ecosistemas y la asociada afectación de flora y fauna. En la Cuenca de los ríos Lili, Meléndez, Cañaveralejo existe un grado de fragmentación alto de las coberturas naturales, en el área hay una fuerte intervención antrópica que se ha dado de manera histórica y que ha generado la disminución de los bosques que en el periodo analizado de 12 años es menor al 10%, muestra de ello es la presencia en la

	<p>cuenca de Coberturas Boscosas fragmentadas tales como Bosque Fragmentado Alto con Pastos y Cultivos, Bosque Fragmentado Bajo con Pastos y Cultivos, Bosque Fragmentado Alto con Vegetación Secundaria.</p> <p>Considerando esta fragmentación y afectación de las coberturas arbóreas, es necesario generar estrategias que permitan fortalecer la estructura de Áreas y ecosistemas estratégicos en la cuenca (Áreas protegidas de orden nacional y regional declaradas, públicas o privadas; Áreas complementarias para la conservación; Áreas de importancia ambiental y Áreas de reglamentación), pertenecientes a su vez al SIMAP-Cali, de tal manera que en el mediano y largo plazo se consoliden como un sistema unificado e interconectado, donde el ejercicio de control y manejo por parte de las entidades competentes sea efectivo y se favorezca la sostenibilidad ambiental de la cuenca.</p>	
<p>INDICADOR DE IMPACTO TERRITORIO SOCIEDAD: OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE-ODS</p>	<p>DE EN Y</p>	<p>15. VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, efectuar una ordenación sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.</p> <p>Meta de Objetivo: 15.9 - Integrar el Ecosistema y la Biodiversidad en la Planeación Gubernamental. De aquí a 2020, integrar los valores de los ecosistemas y la biodiversidad en la planificación, los procesos de desarrollo, las estrategias de reducción de la pobreza y la contabilidad nacionales y locales (DNP, 2019).</p>
OBJETIVOS		
GENERAL	<p>Incrementar la cobertura, efectividad operacional y sostenibilidad socioambiental y financiera de las áreas protegidas del orden nacional, regional y local ubicadas dentro de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, así como las estrategias complementarias de conservación y áreas pertenecientes al SIMAP-Cali, dentro de la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, para mantener y proteger los objetivos de conservación, bajo el ordenamiento ambiental del territorio y la administración de sus recursos naturales.</p>	
ESPECÍFICOS	<p>Promover la identificación, establecimiento y ordenación de nuevas áreas protegidas, estrategias complementarias de conservación y áreas pertenecientes al SIMAP-Cali dentro de la cuenca.</p> <p>Contribuir a la conectividad y sostenibilidad ecosistémica de las áreas protegidas y de conservación y protección ambiental ubicadas dentro de la cuenca.</p> <p>Promover la implementación de acciones y la formulación de instrumentos de control, manejo y sostenibilidad ambiental y económica de las áreas protegidas.</p> <p>Aumentar la representatividad ecosistémica de la estructura ecológica principal y complementaria, a través de la consolidación de las áreas existentes, la declaratoria de áreas en proceso de conformación y la consolidación de la conectividad entre ellas, en procura de su mayor integridad dentro de la cuenca.</p> <p>Crear instrumentos de control y económicos para garantizar la sostenibilidad financiera y ecológica de las áreas que hacen parte del SIMAP</p>	
COMPONENTES		
<p>Declaratoria de nuevas áreas protegidas, estrategias complementarias de conservación y áreas pertenecientes al SIMAP-Cali.</p> <p>Conectividad de la estructura ecológica de la cuenca.</p>		
ACTIVIDADES	METAS	INDICADORES
Análisis de áreas de conservación y protección ambiental por tipo de ecosistema terrestre para definir la representatividad de cada ecosistema.	Alcanzar el 17% de representatividad de cada ecosistema terrestre	Superficie de áreas de conservación y protección ambiental por ecosistemas / Superficie de cada ecosistema en la cuenca
Identificación de áreas prioritarias para la conservación, considerando la representatividad de los ecosistemas terrestre presentes en la cuenca y caracterización de las	Creación de al menos dos nuevas áreas bajo alguna categoría de las áreas y ecosistemas estratégicos	Número de áreas prioritarias seleccionadas con ruta metodológica desarrollada para declaratoria de nuevas áreas pertenecientes al SINAP, SIRAP o SIMAP / Número de áreas prioritarias en la cuenca) x 100

dimensiones biofísica, socioeconómica y cultural del área prioritaria.		
Ampliación de áreas protegidas, estrategias complementarias de conservación y áreas pertenecientes al SIMAP-Cali.	Incremento en un 10% del territorio de la cuenca declarado bajo alguna categoría de las áreas y ecosistemas estratégicos	Superficie de nuevas áreas declaradas bajo alguna categoría de áreas y ecosistemas estratégicos / Superficie total actual de áreas bajo alguna categoría de las áreas y ecosistemas estratégicos X 100
Consolidación de los corredores y cinturones ambientales urbanos que conecten con áreas de protección en la cuenca.	100% de corredores y cinturones ambientales consolidados	Corredores ambientales diseñados e implementados / Corredores ambientales propuestos por el POT y autoridades ambientales (CVC y DAGMA) X 100
Mejorar las condiciones físicas de los espacios públicos o zonas verdes que hacen parte de la categoría de Conservación y Protección Ambiental, promoviendo su uso mediante concertación con las comunidades para comprometer la población urbana en su conservación y establecer manejos paisajísticos en ellas.	100% de espacios públicos o zonas verdes que hacen parte de la categoría de Conservación y Protección Ambiental con plan de mejoramiento	Área de espacios públicos o zonas verdes que hacen parte de la categoría de Conservación y Protección Ambiental con plan de mejoramiento / Área total en la cuenca de espacios públicos o zonas verdes que hacen parte de la categoría de Conservación y Protección Ambiental
Formular los Planes de Manejo de las áreas del SINAP, SIMAP y las áreas complementarias para la conservación que aún carecen de dicho instrumento y que requieran de un PMA específico.	Formulación del 100% de PMA propuestos	Número de áreas con formulación del Plan de Manejo Ambiental / Número de áreas del SINAP, SIMAP y estrategias complementarias de conservación propuestas para elaboración de Plan de Manejo Ambiental x 100
Establecer un sistema de seguimiento y monitoreo a los Planes de Manejo Ambiental.	100% de PMA con planes de seguimiento y monitoreo	Número de Planes de Manejo con seguimiento y monitoreo a la implementación de los proyectos establecidos / Número de Planes de Manejo Ambiental formulados para las diferentes categorías de manejo x 100

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Porcentaje Ambiental de los Gravámenes a la Propiedad Inmueble (Administración pública municipal).
Transferencias del Sector Eléctrico.
Tasas Retributivas y Tasas por Utilización de Aguas.
Compensaciones ambientales, pagos por servicios ambientales e inversiones forzosas de no menos del 1%.
Fondo Nacional Ambiental (FONAM).
Patrimonio Natural, Fondo para la Biodiversidad y las Áreas Protegidas de Colombia.
Fuentes internacionales (bancos y agencias internacionales con fondos para el medio ambiente): PNUD, PNUMA, ONG, Agencias de donantes bilaterales.

CRONOGRAMA

COMPONENTE	ACTIVIDAD	Años									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Declaratoria de nuevas áreas protegidas, estrategias complementarias de conservación y áreas pertenecientes al SIMAP-Cali.	Identificación de áreas prioritarias para la conservación.										
	Caracterización de las dimensiones biofísica, socioeconómica y cultural del área prioritaria para la conservación.										

Declaratoria e incorporación al ordenamiento territorial municipal.	Por área	\$ 8.000.000
Ampliación de áreas protegidas, estrategias complementarias de conservación y áreas pertenecientes al SIMAP-Cali.	Por área (Formulación)	\$60.000.000
Establecimiento de zonas con función amortiguadora alrededor de las principales áreas protegidas de la cuenca.	Por área (formulación)	\$.57.000.000
Consolidación de los corredores y cinturones ambientales urbanos que conecten con áreas de protección en la cuenca.	Por corredor	\$1.100.000.000
Formular los Planes de Manejo de las áreas del SINAP, SIMAP y estrategias complementarias de conservación que aún carecen de dicho instrumento.	Por PMA	\$135.000.000
Establecer un sistema de seguimiento y monitoreo a los Planes de Manejo Ambiental.	Sistema general de indicadores	\$15.000.000
	Seguimiento de medidas por PMA al año	\$74.000.000
Elaboración del diagnóstico de la tenencia en las áreas protegidas que integran la cuenca y la propuesta metodológica para su manejo.	Por producto	\$500.000.000
TOTAL		\$2.032'000.000
MECANISMOS E INSTRUMENTOS SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN		
Indicadores cualitativos y cuantitativos establecidos en el Plan de monitoreo del proyecto. Informes de avance y finales. Actas de reunión, talleres o capacitaciones. Registros de asistencia. Registros fotográficos y videos. La evaluación se realizará a partir del cumplimiento de los objetivos y las metas alcanzadas para un plan, programa o proyecto, ponderando su eficiencia y determinando sus impactos sobre la transformación de las condiciones iniciales, mediante el análisis de cada uno de los indicadores cuantitativos y cualitativos establecidos.		
RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN		
Parques Nacionales Naturales (Áreas SINAP). Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -CVC- (SIRAP y SIMAP-Cali). Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA- (SIMAP-Cali y corredores ambientales).		
RECURSOS		
Ingenieros ambientales, geólogos, ingenieros agrónomos, Ingenieros Forestales, biólogos y/o ecólogos, Profesionales sociales, abogados, Especialistas en Sistemas de Información Geográfica, Mano de obra local, Equipos y herramientas para los diagnósticos, Camionetas, Material didáctico y Elementos de papelería.		

Fuente: Consorcio ECOING, 2019

6.5.4 PROGRAMA 4. CALIDAD AMBIENTAL URBANA Y RURAL

Este programa busca el mejoramiento de las condiciones de la calidad ambiental urbana y rural. De acuerdo a los resultados de las anteriores fases del POMCA, se estableció como una prioridad para la calidad ambiental de la cuenca, analizar el estado actual de la infraestructura y equipos de la planta de tratamiento de lixiviados de Navarro, así como el cumplimiento de la normatividad y estándares de calidad del procedimiento y de los vertimientos.

Objetivo: Diagnosticar el estado actual de la planta de tratamiento de lixiviados de Navarro, en cuanto a la infraestructura, equipos y cumplimiento de la normatividad y estándares de calidad del procedimiento y de los vertimientos generados.

6.5.4.1 Proyecto 9. Diagnóstico del estado actual de la planta de tratamiento de lixiviados de Navarro.

NOMBRE DEL PROYECTO	Diagnóstico del estado actual de la planta de tratamiento de lixiviados de Navarro.	
LOCALIZACIÓN	Corregimiento de Navarro	
JUSTIFICACIÓN	La planta de tratamiento de lixiviados del botadero de Navarro tiene como propósito tratar los lixiviados que genera el antiguo botadero de Navarro de la ciudad de Santiago de Cali. Esta planta posee una serie de piscinas donde almacena los lixiviados temporalmente hasta su tratamiento y posterior vertimiento. Es de vital importancia identificar y analizar el estado actual de las piscinas, sus taludes, geomembranas, jarillones, la planta de tratamiento como tal, la calidad del vertimiento generado después del tratamiento y el proceso de tratamiento. Este ejercicio busca identificar, cuantificar, caracterizar, prevenir y solucionar problemáticas técnicas en la infraestructura, equipamiento y procedimientos de la planta que presenta en la actualidad o pueda llegar a presentar en el futuro	
INDICADOR DE IMPACTO TERRITORIO Y SOCIEDAD: OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE-ODS	6.AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. Meta de Objetivo: 6.3 - Mejorar la calidad del vertimiento reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial (DNP, 2019).	
OBJETIVOS		
GENERAL	Diagnosticar el estado actual de la planta de tratamiento de lixiviados de Navarro, en cuanto a la infraestructura, equipos y cumplimiento de la normatividad y estándares de calidad del procedimiento y de los vertimientos generados.	
ESPECÍFICOS	Diagnosticar el estado actual de la infraestructura de la planta de tratamiento de Navarro incluidas las piscinas de almacenamiento de lixiviados. Diagnosticar el estado actual de los equipos y del proceso de tratamiento de lixiviados. Evaluar las características físico químicas y de calidad de los lixiviados antes y después del tratamiento, así como del vertimiento final, con el fin de determinar si este último cumple con la normatividad correspondiente. Diseñar y plantear soluciones a las problemáticas identificadas, con el fin de garantizar la adecuada operación de la planta y que la calidad del vertimiento cumpla con la normatividad vigente.	
COMPONENTES		
Calidad ambiental y urbana.		
ACTIVIDADES	METAS	INDICADORES
Evaluación detallada de ingeniería de la infraestructura de la planta de tratamiento.	Evaluar el 100% de la infraestructura de la planta.	Porcentaje de la infraestructura evaluada.
Evaluación detallada de ingeniería de los equipos y del proceso de tratamiento de lixiviados.	Evaluar el 100% de los equipos y el proceso de tratamiento.	Porcentaje de los equipos y procesos evaluado.
Evaluación de las características físico-químicas y de calidad de los lixiviados antes y después del tratamiento.	Evaluar la calidad físico-química de 20 muestras de los lixiviados antes y después del tratamiento.	Numero de muestras de evaluaciones de lixiviados.

Diseñar y plantear soluciones a las problemáticas identificadas.	Plantear soluciones a todas las problemáticas identificadas.	Numero de soluciones planteadas/problemáticas identificadas.	
FUENTES DE FINANCIACIÓN			
CVC, Alcaldía, DAGMA, Unidad administrativa especial de servicios públicos municipales-UAESPM			
CRONOGRAMA			
COMPONENTE	ACTIVIDAD	Años	
		1	2
Calidad ambiental y urbana	Evaluación detallada de ingeniería de la infraestructura de la planta de tratamiento.		
	Evaluación detallada de ingeniería de los equipos y del proceso de tratamiento de lixiviados.		
	Evaluación de las características físico-químicas y de calidad de los lixiviados antes y después del tratamiento		
PRESUPUESTO ESTIMADO			
RUBRO	UNIDAD	VALOR TOTAL	
Evaluación de ingeniería de la infraestructura, equipos y procedimiento de la planta.	Global	\$100.000.000	
Evaluación físico-química inicial y final de la calidad de los lixiviado	Global	\$50.000.000	
Diseño de las soluciones	Global	\$ 50.000.000	
TOTAL		\$200.000.000	
MECANISMOS E INSTRUMENTOS SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN			
Indicadores cualitativos y cuantitativos establecidos en el Plan de monitoreo de cada proyecto. Informes de avance y finales. Informes técnicos de evaluaciones, mediciones, laboratorios y procedimientos. Actas de visita, entrevistas y reuniones. Registros fotográficos y videos. La evaluación se realizará a partir del cumplimiento de los objetivos y las metas alcanzadas para cada proyecto formulado e implementado, ponderando su eficiencia y determinando sus impactos sobre la transformación de las condiciones iniciales, mediante el análisis de cada uno de los indicadores cuantitativos y cualitativos establecidos.			
RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN			
CVC, Alcaldía, DAGMA CVC, Alcaldía, DAGMA, Unidad administrativa especial de servicios públicos municipales-UAESPM			
RECURSOS			
Recursos Humanos: Ingenieros civiles, ingenieros hidráulicos, topógrafos, geólogos, geotecnias, economistas, ingenieros ambientales. Recursos Técnicos: Operarios, constructores. Recursos Tecnológicos: Herramientas computacionales, Video Beam, GPS, Equipos de Topografía, equipos de medición físico química del agua. Recursos Físicos: laboratorios de aguas.			

6.5.5 PROGRAMA 5. DESARROLLO TERRITORIAL ACORDE CON SUS POTENCIALIDADES Y LIMITACIONES.

Este programa busca una ocupación del territorio de forma segura y acorde a las potencialidades y limitaciones de la Cuenca, así que el programa plantea un proceso orientado a la ejecución, seguimiento y evaluación de medidas y acciones permanentes para el conocimiento y reducción del riesgo, evitar la generación de nuevas condiciones de riesgo, reducir las condiciones existentes y propiciar el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible. El objetivo fundamental de esta estrategia es prevenir y mitigar las amenazas, reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la población, los bienes y los ecosistemas presentes en la cuenca.

Este programa a su vez, se encuentra estrechamente ligado a la adaptación al cambio climático, ya que considerando lo establecido en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático⁹, el principal objetivo de la adaptación en Colombia es lograr la reducción del riesgo y los impactos socio-económicos asociados a la variabilidad y al cambio climático; a su vez dicho plan expone que la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático son estrategias complementarias ya que *“la exposición y la vulnerabilidad ante los eventos climáticos determinan qué tan factible es que sucedan desastres (riesgo de desastres) y cuáles son los impactos sobre el desarrollo. Los patrones de desarrollo y asentamiento determinan esos niveles de vulnerabilidad y exposición, al ser el riesgo una construcción social, económica y ambiental. Igualmente, la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático son factores determinantes de dichos niveles. Adicionalmente, el desarrollo humano a través de las emisiones de GEI genera un cambio climático antropogénico que exacerba la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos incrementando el riesgo de desastres”*. En este contexto en el planteamiento de los proyectos de esta estrategia se consideró como elementos fundamentales la variabilidad y el cambio climático.

Objetivo: Prevenir y mitigar las amenazas, reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la población, los bienes y los ecosistemas presentes en la Cuenca de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo por medio de programas y proyectos relacionados con la gestión integral del riesgo.

6.5.5.1 Proyecto 10. Estudios a escala detallada en áreas con alta amenaza por remoción en masa considerando escenarios de variabilidad climática – Conocimiento del riesgo

NOMBRE DEL PROYECTO	Realización de estudios a escala detallada en áreas con alta amenaza por remoción en masa considerando escenarios de variabilidad climática – Conocimiento del riesgo.
LOCALIZACIÓN	Zonas de protección y conservación de la zonificación por amenaza alta por remoción en masa. Zonas de riesgos puntuales identificados como problemática de la cuenca por procesos de remoción en masa.

⁹ Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, ABC: Adaptación Bases Conceptuales, Marco conceptual y lineamientos. DNP. 2012.

	<p>Zonificación ambiental: Conservación y Protección Ambiental, Áreas de Protección, Áreas de Amenazas Naturales principalmente: Comuna 5, 7, 21, 14, 15, 10, 19, 20 Villa Carmelo y Navarro.</p>
<p>JUSTIFICACIÓN</p>	<p>Durante el proceso de Diagnóstico de la cuenca de los ríos Lili–Meléndez y Cañaveralejo, las actividades desarrolladas con los diferentes actores y el Consejo de Cuenca, los recorridos de campo, los análisis de amenazas, los escenarios de afectación o daño, entre otros aspectos, permitieron identificar áreas que deben ser objeto de mayor detalle en sus análisis considerando que estas áreas como lo evidencia el POT aprobado en el acuerdo 373 del año 2014. Por esta razón, estas áreas no se hacen evidentes en los resultados de la zonificación de riesgo y, por ende, no se evidencian en la Zonificación Ambiental de la cuenca; sin embargo, deben ser considerados con tratamiento especial y prioritario para que se controlen los actuales riesgos y la generación de nuevos riesgos que posiblemente se estén derivando en el corto, mediano y largo plazo.</p> <p>Dentro de los riesgos que requieren mayor detalle se encuentran: a) Áreas de crecimiento urbano informal en las periferias con pendiente alta de la cabecera municipal de Santiago de Cali que se desarrollan sin considerar el perímetro de suelo urbano ni sus normas urbanísticas asociadas, está en una situación más compleja que la propia interacción rural con la cabecera municipal; b) La existencia de extracción de materiales minerales en modalidad de galerías o a cielo abierto de manera no controlada, la cual puede aportar a las condiciones de susceptibilidad de las laderas y, por lo tanto, a presentar problemas geotécnicos asociados a movimientos en masa y subsidencia del terreno. c) Elementos de infraestructura o servicios públicos expuestos de forma lineal y/o puntual que podrían verse afectados por condiciones de inestabilidad del terreno. d) Inundaciones en el área urbana del río Meléndez. e) Inundaciones en la cuenca del río Lili. f) Fenómenos de remoción en masa o subsidencia en la cuenca del río Lili.</p> <p>Adicionalmente en la Zonificación Ambiental de la cuenca, las áreas de la cuenca en amenaza alta por inundación y movimientos en masa se califican con uso condicionado y se definen dentro de una categoría de conservación y protección ambiental y en la zona de uso y manejo de áreas de protección, hasta tanto se realicen estudios más detallados por parte de los municipios para la toma de decisiones en la reglamentación de usos del suelo.</p> <p>En este contexto, tanto las áreas de amenaza alta incluidas en la categoría de Conservación y Protección Ambiental de la zonificación, así como cualquier otra área de amenaza, se categorizarán como áreas de protección sólo después de la realización de los estudios de detalle que permitan establecer la mitigabilidad o no del riesgo, ya que en cumplimiento de lo establecido en la Ley 388 de 1997, mientras no haya evaluación de mitigabilidad, no se puede definir como suelo de protección cualquier categoría de amenaza o riesgo, con excepción del alto riesgo en los términos de lo definido en la Ley 388 de 1997 (Artículos 13, 15, 16) y Ley 1523 de 2012 (Artículo 40) o las que las modifiquen o sustituyan.</p>

<p>INDICADOR DE IMPACTO EN TERRITORIO Y SOCIEDAD: OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE-ODS</p>	<p>13. ACCIÓN POR EL CLIMA. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.</p> <p>Meta de Objetivo: 13.1 - Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los desastres relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países. 13.2 - Integrar medidas de cambio climático. Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales. 13.3 - Construir conocimiento y capacidad para enfrentar los desafíos del cambio climático. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana. 13.a - Implementar la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 13.b - Promover mecanismos para aumentar la capacidad de planeación y gestión (DNP, 2019).</p>	
<p>OBJETIVOS</p>		
<p>GENERAL</p>	<p>Caracterizar la amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa en la cuenca alta y media de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo considerando escenarios de variabilidad climática.</p>	
<p>ESPECÍFICOS</p>	<p>Elaborar estudios básicos preliminares (geomorfología, hidrogeología, hidrología, sismología, uso del suelo) y estudios modelo geológico-geotécnico. Elaborar la caracterización climática en los estudios de detalle considerando escenarios de variabilidad climática. Realizar la zonificación a escala detallada (urbano) y semidetallada (zonas críticas rurales) de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa. Definir las medidas de intervención correctivas del riesgo de tipo estructural y no estructural.</p>	
<p>COMPONENTES</p>		
<p>Estudios, zonificación y definición de medidas de intervención.</p>		
<p>ACTIVIDADES</p> <p>Considerando lo normado a través del Decreto 1807 del 19 de septiembre de 2014, respecto a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial, se desarrollarán los estudios de detalle cumpliendo con lo establecido en su Artículo 5, según el cual los estudios de detalle en suelo urbano deben ser a escala 1:2.000 y de 1:5.000 en suelo rural. Dentro de los estudios a realizar están: Elaboración estudios básicos preliminares (geomorfología, hidrogeología, hidrología, sismología, uso del suelo). Elaboración modelo geológico-geotécnico. Elaborar la caracterización climática en los estudios de detalle considerando escenarios de variabilidad climática. Estudios detallados de resiliencia. Realizar la zonificación a escala detallada (urbano) y semidetallada (zonas críticas rurales) de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa.</p>	<p>METAS</p> <p>Estudios básicos preliminares (geomorfología, hidrogeología, hidrología, sismología, uso del suelo). Modelo geológico-geotécnico. Caracterización climática en los estudios de detalle considerando escenarios de variabilidad climática. Mapas de zonificación a escala detallada (urbano) y semidetallada (zonas críticas rurales) de amenaza y exposición por movimientos en masa. Mapas de zonificación a escala detallada (urbano) y semidetallada (zonas críticas rurales) de vulnerabilidad por movimientos en masa. Mapas de zonificación a escala detallada (urbano) y semidetallada (zonas críticas rurales)</p>	<p>INDICADORES</p> <p>Porcentaje de avance en la elaboración de estudios básicos. Porcentaje de avance en la elaboración del modelo geológico-geotécnico. Porcentaje de avance en la caracterización climática. Porcentaje de avance en la elaboración de mapas de zonificación a escala detallada (urbano) y semidetallada (zonas críticas rurales) de amenaza. Porcentaje de avance en la elaboración de mapas de zonificación a escala detallada (urbano) y semidetallada (zonas críticas rurales) de vulnerabilidad. Porcentaje de avance en la elaboración de mapas de</p>

<p>Elaboración mapas de zonificación detallada de vulnerabilidad por movimientos en masa. Elaboración mapas de zonificación detallada de riesgo por movimientos en masa.</p>	<p>de riesgo por movimientos en masa. Estudios detallados de resiliencia por movimientos en masa.</p>	<p>zonificación a escala detallada (urbano) y semi-detallada (zonas críticas rurales) de riesgo.</p>
<p>Identificar, caracterizar y cuantificar la vulnerabilidad de las actividades, bienes y servicios existentes en la cuenca relacionada con la susceptibilidad económica, sociocultural, institucional y la fragilidad física asociada a movimientos en masa. Considerar de manera particular las condiciones de los sectores de fronteras urbanorurales los cuales corresponden con las áreas de crecimiento urbano informal en las periferias de la cabecera municipal de Santiago de Cali que se desarrollan sin considerar el perímetro de suelo urbano ni sus normas urbanísticas asociadas en una situación más compleja que la propia interacción rural con la cabecera municipal.</p>	<p>Caracterización integral de las condiciones de vulnerabilidad para los estudios de detalle.</p>	<p>Porcentaje de avance en la caracterización de la vulnerabilidad en los estudios de detalle.</p>
<p>Definición de las medidas de intervención correctivas del riesgo de tipo estructural y no estructural requeridas o de los estudios específicos de mayor detalle requeridos para los casos puntuales identificados o por identificar, que deben ser considerados con tratamiento especial y prioritario para que se controlen los riesgos actuales y la generación de nuevos riesgos que posiblemente se estén derivando en el corto, mediano y largo plazo, tal es el caso de: Estudios detallados en materia de conocimiento y evaluación de amenazas y riesgos en las áreas de crecimiento urbano informal en las periferias de la cabecera municipal de Santiago de Cali y en las zonas de asentamientos de población sobre el Jarillón del río Cauca. Estudios detallados acerca de la relación de la presencia de minería con las condiciones de estabilidad del terreno en la cuenca para reducir la incertidumbre generada ante el posible aporte de esta actividad a la generación de algunos movimientos en masa y la definición de las medidas pertinentes. En este punto es necesario tener en cuenta la existencia de elementos expuestos lineales y puntuales que podrían verse afectados por condiciones de inestabilidad del terreno como en el Cerro La Antena, el Ecoparque La Bandera, sector de La Choclona y sector Anchicaya, que se caracterizan de igual forma por la existencia de galerías subterráneas dejadas por la actividad minera que se realizó en el pasado en la zona. Igual sucede con el acueducto La Reforma donde la empresa de servicios públicos debe realizar los estudios pertinentes a fin de evitar cualquier contingencia que afecte los recursos</p>	<p>Realización de los estudios de mayor detalle requeridos de acuerdo con cada caso. Definición de las medidas de intervención correctivas del riesgo de tipo estructural y no estructural.</p>	<p>N° de estudios de detalle realizados N° de medidas de intervención definidas.</p>

<p>y la población, la autoridad ambiental velará por el desarrollo de esta actividad. Estudios en la cuenca del río Lili donde se registra remoción en masa o subsidencia por establecimiento de viviendas y actividades agropecuarias en la superficie de la Formación Guachinte, en áreas de erosión severa y sobre cauces y franjas forestales protectoras.</p>		
<p>Determinación de usos del suelo a partir de zonificación por amenazas la cual es de obligatorio cumplimiento y la cual se definirá a partir de estudios de detalle que permitan establecer la mitigabilidad o no del riesgo. Se debe tener en cuenta las fronteras urbanorrurales áreas de crecimiento urbano informal en las periferias de la cabecera municipal de Santiago de Cali que se desarrollan sin considerar el perímetro de suelo urbano ni sus normas urbanísticas</p>	<p>Definir el uso del suelo al 100% de las áreas con amenaza alta por movimientos en masa con el fin, de acuerdo con la mitigabilidad o no del riesgo, de establecer los suelos de protección.</p>	<p>Porcentaje de área de alta amenaza por movimientos en masa al que se le define el uso del suelo.</p>
<p>El municipio de Cali actualizará su POT con respecto a la gestión del riesgo y lo armonizará con los resultados del POMCA. Igualmente, las entidades regionales competentes deberán realizar la armonización de otros instrumentos de desarrollo y ordenación como lo son el PGAR, el Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático y el Plan de Acción de la CVC (2016-2019), con los resultados del POMCA y POT.</p>	<p>Incorporar en los instrumentos normativos de ordenación y desarrollo del municipio y regionales los resultados y zonificaciones de los estudios detallados y del POMCA.</p>	<p>Numero de instrumentos normativos de ordenación y desarrollo municipales y regionales con los resultados y zonificaciones de los estudios detallados y del POMCA incorporados.</p>

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Nombre de la entidad	Tipo de recurso	Naturaleza del aporte	Valor
Gobernación del Valle del Cauca	Público	Monetario	\$ 400.000.000
CVC	Público	Monetario	\$ 300.000.000
DAGMA	Público	Monetario	\$ 200.000.000
Alcaldía Santiago de Cali	Público	Monetario	\$ 365.000.000
Emcali	Público	Monetario	\$ 345.000.000
Fondo Adaptación	Público	Monetario	\$ 450.000.000
Total			\$ 2.060.000.000

CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES						
Actividades	Meta	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Elaboración estudios básicos preliminares (geomorfología, hidrogeología, hidrología, sismología, uso del suelo). Elaboración modelo geológico-geotécnico.	100%					
Caracterización climática considerando escenarios de variabilidad climática.	100%					
Realización de zonificación a escala detallada (urbano) y semi-detallada (zonas críticas rurales) de amenaza por movimientos en masa.	100%					
Caracterización y elaboración mapas de zonificación a escala	100%					

Incorporación en los instrumentos de ordenación y desarrollo los resultados y zonificaciones de los estudios detallados y del POMCA.		Cartografía, documentos normativos	
RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN			
Nombre	Nivel	Rol	Razón
CVC	Regional	Entidad administradora de los recursos hídricos de la región.	El proyecto obedece a las recomendaciones impartidas en la actualización del POMCA.
Gobernación del Valle del Cauca	Departamental	Mejorar el bienestar de los habitantes, mediante la ejecución de programas y proyectos, en correspondencia con el Plan de Desarrollo Establecido.	Incorporación de la gestión de riesgos dentro del Plan Departamental de Desarrollo.
Alcaldías Municipales	Municipal	Entidades administradoras de los recursos públicos.	Protección a los habitantes e infraestructura expuesta.
Gremios y Comunidad	Departamental y Municipal	Seguimiento a la ejecución	Por principio participativo de la Política Nacional de Gestión de Riesgos.
RECURSOS			
Los recursos requeridos para el logro del objetivo del proyecto: recursos humanos, técnicos, tecnológicos, físicos, entre otros, se muestra en el presupuesto estimado, donde se describen las actividades a desarrollar.			

Fuente: Consorcio ECOING, 2019

6.5.5.2 Proyecto 11. Estudios a escala detallada en áreas con amenaza alta de inundación en la Cuenca (Modelación Hidrológica e Hidráulica que permita conocer en detalle las Zonas de Amenaza por Inundación por reflujos) considerando escenarios de variabilidad climática – Conocimiento del riesgo.

NOMBRE DEL PROYECTO	Realización de estudios a escala detallada en áreas con amenaza alta de inundación en la Cuenca (Modelación Hidrológica e Hidráulica que permita conocer en detalle las Zonas de Amenaza por Inundación por reflujos) considerando escenarios de variabilidad climática – Conocimiento del riesgo.
LOCALIZACIÓN	Zonas de protección y conservación de la zonificación por amenaza alta por inundación Zonas de riesgos puntuales identificados como problemática de la cuenca. En la Comuna 22 el incremento de áreas duras y la redensificación que ello genera, no traiga como consecuencia el incremento en las inundaciones en este sector y la afectación a la población. De igual manera en la cuenca alta y media del río Lili (Corregimiento La Buitrera) donde se dan inundaciones por la baja capacidad de las obras de entombamiento de las quebradas, por la baja capacidad del alcantarillado, por falta de obras en las vías y porque no se guardan las distancias de retiro a las corrientes hídricas. Zonificación ambiental: Conservación y Protección Ambiental, Áreas de Protección, Áreas de Amenazas Naturales principalmente: Comuna 5, 7, 21, 14, 15, 10, 19, 20 Villacarmelo y Navarro.
JUSTIFICACIÓN	Durante el proceso de Diagnóstico de la cuenca de los ríos Lili–Meléndez y Cañaveralejo, las actividades desarrolladas con los diferentes actores y el Consejo de Cuenca, los recorridos de campo, los análisis de amenazas, las estimaciones de riesgos, entre otros aspectos, permitió identificar sectores que deben ser objeto de análisis con mayor detalle que por no encontrarse dentro de los alcances del proyecto no están cartografiados ni caracterizados en la escala de análisis propio de riesgos que requiere técnicamente, razón por la cual no están evidentes en los resultados de la zonificación de riesgo y por ende ni en la Zonificación Ambiental de la cuenca, sin embargo deben ser considerados con tratamiento especial y prioritario para que se controlen los riesgos actuales y la generación de nuevos riesgos que posiblemente se estén derivando en el corto, mediano y largo plazo, dentro de estos riesgos de mayor detalle se encuentran: a) Áreas de crecimiento urbano informal en las periferias de la cabecera municipal de Santiago de Cali que se desarrollan sin considerar el perímetro de suelo urbano ni sus normas urbanísticas asociadas en una situación más compleja que la propia interacción rural con la cabecera municipal b) La existencia de extracción de materiales minerales en modalidad de galerías o a cielo abierto

	<p>de manera no controlada puede aportar a las condiciones de susceptibilidad de las laderas a presentar problemas geotécnicos asociados a movimientos en masa y subsidencia del terreno. c) Elementos expuestos lineales y puntuales que podrían verse afectados por condiciones de inestabilidad del terreno d) Inundaciones en el área urbana del río Meléndez. e) Inundaciones en la cuenca del río Lili. f) Fenómenos de remoción en masa o subsidencia en la cuenca del río Lili.</p> <p>Adicionalmente en la Zonificación Ambiental de la cuenca, las áreas de la cuenca en amenaza alta por inundación y movimientos en masa se califican con uso condicionado y se definen como categoría de conservación y protección ambiental y en la zona de uso y manejo de áreas de protección, hasta tanto se realicen estudios más detallados por parte de los municipios para la toma de decisiones en la reglamentación de usos del suelo.</p> <p>En este contexto, tanto las áreas de amenaza alta incluidas en la categoría de Conservación y Protección Ambiental de la zonificación, así como cualquier otra área de amenaza, se categorizarán como áreas de protección sólo después de la realización de los estudios de detalle que permitan establecer la mitigabilidad o no del riesgo, ya que en cumplimiento de lo establecido en la Ley 388 de 1997, mientras no haya evaluación de mitigabilidad, no se puede definir como suelo de protección cualquier categoría de amenaza o riesgo, con excepción del alto riesgo en los términos de lo definido en la Ley 388 de 1997 (Artículos 13, 15, 16) y Ley 1523 de 2012 (Artículo 40) o las que las modifiquen o sustituyan.</p>	
INDICADOR DE IMPACTO TERRITORIO Y SOCIEDAD: OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE- ODS	<p>13. ACCIÓN POR EL CLIMA. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.</p> <p>Meta de Objetivo: 13.1 - Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los desastres relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países. 13.2 - Integrar medidas de cambio climático. Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales. 13.3 - Construir conocimiento y capacidad para enfrentar los desafíos del cambio climático. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana. 13.a - Implementar la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 13.b - Promover mecanismos para aumentar la capacidad de planeación y gestión (DNP, 2019).</p>	
OBJETIVOS		
GENERAL	Caracterizar las zonas con amenaza por inundación de la Cuenca baja de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo considerando escenarios de variabilidad climática.	
ESPECÍFICOS	Elaborar estudio y modelo hidrológico considerando escenarios de variabilidad climática. Elaborar estudio y modelo hidrodinámico Elaborar mapas de zonificación de amenaza. Socialización a comunidades	
COMPONENTES		
Hidrogeología, hidrodinámica, zonificación y socialización		
ACTIVIDADES	METAS	INDICADORES
Considerando lo normado a través del Decreto 1807 del 19 de septiembre de 2014, respecto a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial, se desarrollarán los estudios de detalle cumpliendo con lo establecido en su Artículo 5, según el cual los estudios de detalle en suelo urbano deben ser a escala 1:2.000 y de 1:5.000 en suelo rural. Dentro de los estudios a realizar están: Revisión de antecedentes tales como estudios, documentos, etc.	Modelo hidrológico de la cuenca de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo considerando escenarios de variabilidad climática. Modelo digital de elevación del terreno Modelo hidrodinámico de la cuencas de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo Mapas de zonificación por riesgo	Porcentaje de avance modelo hidrológico. Porcentaje de avance modelo digital de elevación del terreno. Porcentaje de avance modelo hidrodinámico. Porcentaje de avance mapas de zonificación por riesgo.

<p>Elaboración del modelo digital de elevación y topobatimetría. Selección algoritmo matemático que más se adecua a las condiciones de la cuenca para hacer el modelo hidrológico. Elaboración modelo hidrológico considerando escenarios de variabilidad climática. Selección de programa para modelación hidráulica. Elaboración modelo hidráulico. Elaboración mapas detallados de zonificación de amenaza por inundación por reflujos</p>		
<p>Realización de estudios detallados para definición de medidas de control por inundaciones en la zona urbana de la cuenca del río Meléndez. Realizar estudios específicos que permitan establecer los requerimientos de obras a desarrollar en la Comuna 22 de tal manera que el incremento de áreas duras y la redensificación que ello genera, no traiga como consecuencia el incremento en las inundaciones en este sector y la afectación a la población. De igual manera en la cuenca alta y media del río Lili (Corregimiento La Buitrera) donde se dan inundaciones por la baja capacidad de las obras de entombamiento de las quebradas, por la baja capacidad del alcantarillado, por falta de obras en las vías y porque no se guardan las distancias de retiro a las corrientes hídricas. Para el caso de la quebrada Isabel Pérez, es necesario realizar las obras civiles de corrección cuanto antes debido a los efectos devastadores que han dejado los eventos de los últimos años.</p>	<p>Realización de los estudios de mayor detalle requeridos de acuerdo con cada caso. Realizar las medidas requeridas para la intervención directa de la quebrada Isabel Pérez.</p>	<p>N° de estudios de detalle realizados N° de actividades desarrolladas / N° de actividades previstas</p>
<p>Identificar, caracterizar y cuantificar la vulnerabilidad de las actividades, bienes y servicios existentes en la cuenca relacionada con la susceptibilidad económica, sociocultural, institucional y la fragilidad física asociada a inundaciones.</p>	<p>Caracterización integral de las condiciones de vulnerabilidad.</p>	<p>Porcentaje de avance en la caracterización de la vulnerabilidad.</p>
<p>Talleres de socialización con la comunidad.</p>	<p>Informe de gestión de preparación a la comunidad.</p>	<p>N° de talleres y actividades de preparación a la comunidad.</p>

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Nombre de la entidad	Tipo de recurso	Naturaleza del aporte	Valor
Gobernación del Valle del Cauca	Público	Monetario	\$ 300.000.000
CVC	Público	Monetario	\$ 300.000.000
DAGMA	Público	Monetario	\$ 300.000.000
EMCALI	Público	Monetario	\$ 400.000.000
Alcaldía Santiago de Cali	Público	Monetario	\$ 400.000.000
Fondo de Adaptación	Público	Monetario	\$ 600.000.000
Total			\$ 2.300.000.000

CRONOGRAMA														
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES														
Actividades	Meta	Año 1										Año 2		
Revisión de antecedentes tales como estudios, documentos, etc.	100%													
Elaboración del modelo digital de elevación y topobatimetría.	100%													
Selección algoritmo matemático que más se adecua a las condiciones de la cuenca para hacer el modelo hidrológico.	100%													
Elaboración modelo hidrológico considerando escenarios de variabilidad climática.	100%													
Selección de programa para modelación hidráulica.	100%													
Elaboración modelo hidráulico.	100%													
Elaboración mapas detallados de zonificación de amenaza por inundación y avenidas torrenciales.	100%													
Caracterización de las condiciones de vulnerabilidad	100%													
Talleres de socialización con la comunidad.	100%													
PRESUPUESTO ESTIMADO														
Ítem	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total										
Modelos hidrológicos por cada aferente de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo considerando escenarios de variabilidad climática.	Und.	1	\$ 280.000.000	\$ 280.000.000										
Topografía de la cuenca.	Ha	1	\$ 1.000.000.000	\$ 1.000.000.000										
Modelo hidráulico de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo por kilómetro de cauce.	km	1	\$ 320.000.000	\$ 320.000.000										
Zonificación por inundación por subcuenca	Ha	1	\$ 110.000.000	\$ 110.000.000										
Caracterización de las condiciones de vulnerabilidad	Und	1	\$ 200.000.000	\$ 200.000.000										
Realización de estudios detallados	Und	1	\$ 350.000.000	\$ 350.000.000										
Población informada y capacitada.	Hab.	1	\$ 40.000.000	\$ 40.000.000										
Total			\$ 2.300.000.000											
MECANISMOS E INSTRUMENTOS SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN														
Requisito	Procedimientos necesarios			Competencias										
Autorizaciones de propietarios o poseedores de predios	Permisos a privados que tengan predios aledaños a los cauces, para ingresar con las comisiones topográficas.			Entidad contratante y contratista.										
Solicitud de antecedentes	Solicitud ante entidades públicas o privadas de estudios anteriores para la zona objeto de estudio.			Entidad contratante y contratista.										
Actividad	Medio de seguimiento y evaluación													
Revisión de antecedentes tales como estudios, documentos, etc.	Cartografía, Información primaria y secundaria recopilada, Informes de campo, registro fotográfico, documentos.													
Elaboración del modelo digital de elevación y topobatimetría.	Cartografía e informe													
Selección algoritmo matemático que más se adecua a las condiciones de la cuenca para hacer el modelo hidrológico.	Modelo													

Elaboración modelo hidrológico considerando escenarios de variabilidad climática.	Cartografía, Información primaria y secundaria recopilada, registros de monitoreo.
Selección de programa para modelación hidráulica.	Software
Elaboración modelo hidráulico.	Cartografía e informe
Elaboración mapas detallados de zonificación de amenaza por inundación y avenidas torrenciales.	Cartografía e informe
Elaboración mapas de zonificación a escala detallada (urbano) y semi-detallada (zonas críticas rurales) de riesgo por movimientos en masa.	Cartografía e informe
Caracterización de las condiciones de vulnerabilidad	Cartografía e informe
Talleres de socialización con la comunidad.	Actas de reunión, presentaciones, registro fotográfico.

INDICADORES

Modelos hidrológicos por cada aferente de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.
Modelo hidráulico Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo por kilómetro de cauce.
Mapas de zonificación por inundación por cada subcuenca.

RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN

Nombre	Nivel	Rol	Razón
CVC	Regional	Entidad administradora de los recursos hídricos de la región.	El proyecto obedece a las recomendaciones impartidas en la actualización del POMCA.
Gobernación del Valle del Cauca	Departamental	Mejorar el bienestar de los habitantes, mediante la ejecución de programas y proyectos, en correspondencia con el Plan de Desarrollo Establecido.	Incorporación de la gestión de riesgos dentro del Plan Departamental de Desarrollo.
Alcaldías Municipales	Municipal	Entidades administradoras de los recursos públicos.	Protección a los habitantes e infraestructura expuesta.
Gremios y Comunidad	Departamental y Municipal	Seguimiento a la ejecución	Por principio participativo de la Política Nacional de Gestión de Riesgos.

RECURSOS

Los recursos requeridos para el logro del objetivo del proyecto: recursos humanos, técnicos, tecnológicos, físicos, entre otros, se muestra en el presupuesto estimado, donde se describen las actividades a desarrollar.

Fuente: Consorcio ECOING, 2019

6.5.5.3 Proyecto 12. Formulación y ejecución del Plan de implementación de medidas de riesgo resultantes de los estudios detallados de remoción en masa e inundaciones de acuerdo a la priorización de medidas.

NOMBRE DEL PROYECTO	Formulación y ejecución del Plan de implementación de medidas que contribuyan a la prevención, reducción y corrección de las amenazas, la vulnerabilidad y los riesgos asociados a los escenarios de amenazas naturales identificadas en la Cuenca
LOCALIZACIÓN	Cuenca alta, media y baja. Zonificación ambiental: Conservación y Protección Ambiental, Áreas de Protección, Áreas de Amenazas Naturales principalmente: Comuna 5, 7, 21, 14, 15, 10, 19, 20 Villacarmelo y Navarro.
JUSTIFICACIÓN	Amenaza por inundación: La amenaza por inundaciones del río Cauca, corresponde a la zona cubierta por la máxima inundación que abarca en el suelo rural la mitad oriental del Corregimiento El Hormiguero y casi la totalidad del Corregimiento Navarro, y en el suelo urbano la porción oriental de la ciudad (Comunas 6, 13, 14, 15 y 21 y parte de las Comunas 4, 5, 7, 11, 12 y 16). La amenaza por inundación de los afluentes principales del río Cauca corresponden a franjas de cien metros de ancho en las márgenes de los

	<p>ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, desde los lugares donde el perfil transversal de sus valles se amplía al llegar a la zona de piedemonte y abanicos aluviales, hasta sus desembocaduras.</p> <p>Amenaza por remoción en masa: La amenaza y el riesgo por movimientos en masa se presentan en la franja occidental del suelo urbano (Comunas 1, 18 y 20 y sectores de las Comunas 2, 3 y 19). En el suelo rural está en el oeste del Municipio cerca del Parque Nacional Natural Los Farallones de Cali.</p> <p>Vulnerabilidad en la cuenca: Para la cuenca de los ríos Lili – Meléndez – Cañaveralejo predomina la vulnerabilidad media. Algunos sectores principalmente de las comunas 13 y 17, presentan vulnerabilidad alta, dada principalmente por corresponder a ecosistemas estratégicos del sector urbano de la cuenca. Se destaca que la Cuenca presenta baja falta de resiliencia lo cual está dado principalmente porque la ciudad de Santiago de Cali cuenta con entidades y recursos para el desarrollo de la gestión de riesgo y atención del desastre a nivel local y regional.</p>	
INDICADOR DE IMPACTO TERRITORIO Y SOCIEDAD: OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE-ODS	<p>13. ACCIÓN POR EL CLIMA. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.</p> <p>Meta de Objetivo: 13.1 - Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los desastres relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países. 13.2 - Integrar medidas de cambio climático. Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales. 13.3 - Construir conocimiento y capacidad para enfrentar los desafíos del cambio climático. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana. 13.a - Implementar la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 13.b - Promover mecanismos para aumentar la capacidad de planeación y gestión (DNP, 2019).</p>	
OBJETIVOS		
GENERAL	<p>Formular y ejecutar un Plan de Gestión del Riesgo de Desastres y de Adaptación para la cuenca, que establezca las acciones de reducción del riesgo en la cuenca, haciendo énfasis en las áreas rurales, para el corto, largo y mediano plazo.</p>	
ESPECÍFICOS	<p>Articular los Planes Municipales de Gestión del Riesgo de Desastre. Articular las Unidades Municipales y Departamental de Gestión del Riesgo y los diferentes actores regionales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Definir y ejecutar estrategias conjuntas de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, a corto, mediano y largo plazo. Definir un presupuesto compartido entre los entes territoriales y entidades Realizar el seguimiento de la ejecución del Plan.</p>	
COMPONENTES		
Articulación, estrategia y seguimiento.		
ACTIVIDADES	METAS	INDICADORES
<p>Diseño y aplicación de medidas no estructurales de reducción y prevención del riesgo en las áreas críticas tanto en la zona urbana como en las cabeceras corregimentales y sector críticos rurales para cada tipo de amenaza.</p> <p>SUBACTIVIDADES Supervisión de la inclusión del componente de riesgo de desastres y gestión del riesgo en proyectos de desarrollo regionales (viales, transporte, etc.), incorporando el componente de variabilidad climática y adaptación al cambio climático.</p>	<p>Creación de un instrumento para realizar el seguimiento a la ejecución del plan de medidas no estructurales de reducción y prevención del riesgo y su presupuesto, estableciendo los alcances de las metas y actividades para el corto, mediano y largo plazo.</p> <p>100% de estrategias, planes o programas de medidas no estructurales ejecutadas respecto a las planteadas.</p>	<p>N° Convenios para Articular las Unidades Municipales y Departamental de Gestión del Riesgo y los diferentes actores regionales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (CVC y demás entidades competentes del orden nacional y departamental), y actores privados.</p> <p>N° de estrategias conjuntas de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, a corto, mediano y largo plazo.</p>

<p>Incluir y articular acciones de difusión y comunicación del riesgo de desastres, de la gestión del riesgo y de la adaptación a la variabilidad climática y el cambio climático en la cuenca, con el fin de fortalecer la toma de conciencia y facilitar el intercambio interinstitucional para lograr avanzar en tener un lenguaje común y una mayor divulgación que ilustre los orígenes de las amenazas y los efectos que se derivan en diferentes lugares de la cuenca.</p> <p>Reconocimiento de la vulnerabilidad y riesgo por sismo con el fin de identificar los escenarios de daño en edificaciones e infraestructura en general, por sismos.</p> <p>Programa de asistencia técnica y apoyo al municipio de la cuenca con el fin de incluir en los instrumentos de ordenamiento territorial los estudios con mayor detalle de las áreas de amenaza y riesgo identificadas en el POMCA</p> <p>Establecer campañas en articulación con las instituciones educativas rurales a fin de crear una cultura para prevención de incendios forestales.</p> <p>Articulación de estrategias de protección y conservación de suelos para reducción de la erosión.</p> <p>Realizar actividades y ejercicios de articulación y capacitación de las Unidades Municipales y Departamental de Gestión del Riesgo y los diferentes actores regionales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (CVC y demás entidades competentes del orden nacional y departamental), incluyendo los actores comunitarios, privados y gremiales.</p> <p>Diseño y estructuración de la red de alertas tempranas. (Estructuración y articulación de redes de monitoreo de las distintas entidades), incluyendo como mínimo las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inventario y caracterización de las redes de alertas tempranas presentes en el área de la cuenca, identificando aquellas faltantes o deficientes. • Integrar de manera eficiente las redes de monitoreo de los eventos amenazantes, fortaleciendo la comunicación y el trabajo 	<p>Campañas para fortalecer la cultura de prevención de incendios forestales.</p> <p>Estudio de reconocimiento de la vulnerabilidad y riesgo por sismo.</p>	<p>Campañas de prevención de incendios forestales.</p> <p>Porcentaje de avance en estudio de reconocimiento de la vulnerabilidad y riesgo por sismo.</p> <p>Porcentaje de presupuesto compartido entre los entes territoriales y entidades.</p> <p>Porcentaje de avance en el seguimiento de la ejecución del Plan.</p> <p>Porcentaje de implementación de la red de alertas tempranas.</p>
--	---	---

<p>interinstitucional de los organismos encargados de las redes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y poner en marcha protocolos de información y reacción interinstitucional que faciliten la coordinación interinstitucional para la prevención y reacción ante eventos amenazantes considerando escenarios de variabilidad climática. • Promoción de sistemas de alerta comunitarios. <p>Creación de un presupuesto compartido en el marco de la gobernanza municipal y regional y contar con herramientas de seguimiento de su ejecución.</p> <p>Conformación, capacitación y puesta en marcha de la red de actores del sistema regional de gestión del riesgo.</p> <p>Creación de un sistema de información integrado para la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático en la cuenca.</p>		
<p>Diseño y aplicación de medidas estructurales de reducción y mitigación del riesgo en las áreas críticas tanto en la zona urbana como en las cabeceras corregimentales y sector críticos rurales para cada tipo de amenaza.</p> <p>SUBACTIVIDADES</p> <p>Diseño de las medidas de intervención correctivas del riesgo de tipo estructural definidas en los estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.</p> <p>Construcción de las medidas estructurales de reducción y mitigación de riesgos.</p> <p>Ejecución de las actividades de mantenimiento a las obras físicas de reducción y mitigación de riesgos.</p>	<p>Creación de un instrumento para realizar el seguimiento a la ejecución del plan de medidas estructurales de reducción y mitigación del riesgo y su presupuesto, estableciendo los alcances de las metas y actividades para el corto, mediano y largo plazo.</p> <p>100% de diseños de medidas estructurales ejecutadas respecto a las planteadas.</p> <p>100% de las obras con mantenimiento anual.</p>	<p>Porcentaje de avance en el seguimiento de la ejecución del Plan.</p> <p>Número de medidas estructurales construidas.</p> <p>Porcentaje de obras de mantenimiento anual.</p>
<p>Diseño y aplicación de medidas de recuperación de las áreas afectadas una vez cumplan con las condiciones idóneas para ser recibidas e intervenidas por la CVC.</p> <p>SUBACTIVIDADES</p> <p>Recuperación de áreas libres de pasivos ambientales por antigua minería del carbón o actual minería ilegal del oro.</p> <p>Recuperación de áreas y predios a las que se haya llevado a cabo proceso de reasentamiento de acuerdo a la identificación de las mismas en zonas de alto riesgo.</p> <p>Controlar los procesos de ocupación de áreas en riesgo, una vez hayan sido desocupados para su intervención para la recuperación, actividad a realizar con</p>	<p>Creación de un instrumento para realizar el seguimiento a la ejecución del plan de medidas de recuperación de áreas afectadas y su presupuesto, estableciendo los alcances de las metas y actividades para el corto, mediano y largo plazo.</p> <p>100% de hectáreas recuperadas respecto a las diagnosticadas.</p> <p>Control de nuevas ocupaciones una vez hayan sido recuperadas las áreas.</p>	<p>Porcentaje de avance en el seguimiento de la ejecución del Plan.</p> <p>Número de hectáreas recuperadas.</p>

Nombre	Nivel	Rol	Razón
CVC	Regional	Entidad administradora de los recursos hídricos de la región.	El proyecto obedece a las recomendaciones impartidas en la actualización del POMCA.
Gobernación del Valle del Cauca	Departamental	Mejorar el bienestar de los habitantes, mediante la ejecución de programas y proyectos, en correspondencia con el Plan de Desarrollo Establecido.	Incorporación de la gestión de riesgos dentro del Plan Departamental de Desarrollo.
Alcaldías Municipales	Municipal	Entidades administradoras de los recursos públicos.	Protección a los habitantes e infraestructura expuesta.
Gremios y Comunidad	Departamental y Municipal	Seguimiento a la ejecución	Por principio participativo de la Política Nacional de Gestión de Riesgos.

RECURSOS

Los recursos requeridos para el logro del objetivo del proyecto: recursos humanos, técnicos, tecnológicos, físicos, entre otros, se muestra en el presupuesto estimado, donde se describen las actividades a desarrollar.

Fuente: Consorcio ECOING, 2019

6.5.6 PROGRAMA 6. FORTALECIMIENTO DE LA GOBERNANZA AMBIENTAL

Objetivo: Fortalecer la participación efectiva de los actores sociales y la articulación interinstitucional en la implementación del plan.

6.5.6.1 Proyecto 13. Articulación y desarrollo de los diferentes programas y proyectos de educación ambiental existentes en la cuenca.

NOMBRE DEL PROYECTO	Articulación y desarrollo de los diferentes programas y proyectos de educación ambiental existentes en la cuenca
LOCALIZACIÓN	Cuenca alta, media y baja, del Lili, Meléndez y Cañaveralejo.
JUSTIFICACIÓN	Los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuenca Hidrográfica, permiten obtener una visión amplia y compleja de la situación y estado del patrimonio ambiental y cultural con que cuentan las comunidades en sus territorios, en esa medida dicho conocimiento es fundamental para reconocer su situación actual, los procesos históricos que han generado cambios en el territorio, así como los programas y proyectos con los cuales este se proyecta y se planea el sostenimiento ambiental de los territorios. En ese sentido el conocimiento generado en el POMCA de los ríos Lili-Meléndez y Cañaveralejo, permite orientar y fortalecer los procesos de educación ambiental, en la medida en que brinda herramientas conceptuales que contribuyen a dar referentes de partida a los PRAE y PROCEDA para emprender estrategias educativas, investigativas y de extensión en el marco ambiental, que contribuyan a la resolución de problemas y al fortalecimiento de potencialidades ambientales de la cuenca. Asimismo, los PRAE que involucran a la comunidad escolar pueden convertirse en referente de los PROCEDA que se trabajen con otros grupos y viceversa, con el fin de que se enriquezcan y fortalezcan los procesos de resolución de problemas. Con participación activa y comprometida en la gestión ambiental, los actores sociales involucrados podrán reconocer las características dominantes del deterioro de su entorno ambiental inmediato, sus causas y consecuencias, y comprender y aceptar (a partir de sí mismos y en interacción con otros) la necesidad de transformar o redirigir sus orientaciones de acción, en función de los valores ambientales.
INDICADOR DE IMPACTO TERRITORIO SOCIEDAD:	4. EDUCACIÓN DE CALIDAD. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE-ODS	Meta de Objetivo: 4.7 - Educación para la Ciudadanía Global. De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles (DNP, 2019).	
OBJETIVOS		
GENERAL	Promover una cultura del agua y del ordenamiento del sistema hídrico, articulada a los PRAE, PROCEDA y demás programas y procesos de Educación Ambiental del Municipio.	
ESPECÍFICOS	Desarrollar un proceso de socialización y sensibilización del POMCA y de la importancia del ordenamiento ambiental territorial desde el sistema hídrico en los programas de educación ambiental y acciones de investigación. Propiciar acompañamiento a procesos de investigación ambiental relacionados con POMCA y ordenamiento ambiental territorial desde el sistema hídrico.	
COMPONENTES		
Socialización y sensibilización. Desarrollo de PRAE, Proceda y programas de Educación ambiental desde el enfoque POMCA y Ordenamiento ambiental territorial desde el sistema Hídrico.		
ACTIVIDADES	METAS	INDICADORES
Identificación del estado actual de los diferentes proyectos de educación ambiental y avances en materia de PRAE y PROCEDA en la Cuenca	100% de instituciones educativas incluidas en el proceso de identificación del estado actual de Educación ambiental Concertación con el 70% de las instituciones educativas	Número de instituciones identificadas / Número de instituciones de la cuenca X 100 Número de instituciones concertadas / Número de instituciones de la cuenca X 100
Socialización y sensibilización sobre POMCA y ordenamiento ambiental del recurso hídrico en instituciones y programas relacionados con la educación ambiental	Desarrollo de socializaciones y sensibilizaciones en el 100% de instrucciones concertadas	Número de socializaciones y sensibilizaciones realizadas / Número de socializaciones y sensibilizaciones previstas X 100
Desarrollo de PRAE, PROCEDA y programas educación ambiental desde el enfoque POMCA de las instituciones educativas concertadas	Apoyo al 100% de PRAES y Proceda de las instituciones concertadas	Número de PRAE y Proceda apoyados y desarrollados desde el enfoque POMCA / Número de PRAE y Proceda de instituciones concertadas X 100
Acompañamiento para el fortalecimiento pedagógico e investigativo en el desarrollo de los PRAE, Proceda y programas de educación ambiental, de tal manera que dichos instrumentos particularicen su enfoque, de acuerdo con las características específicas del territorio en el cual están inmersos, considerando a su vez lo establecido por el POMCA.	Desarrollo en el 100% de PRAE y Proceda de instituciones concertadas, en sus procesos investigativos educativos desde el enfoque POMCA. Mínimo dos educadores por institución educativa fortalecidos pedagógicamente	Número de PRAE y Proceda desarrollados en sus procesos investigativos educativos desde el enfoque POMCA / Número de PRAE y Proceda de instituciones concertadas X 100 N° de educadores formados fortalecidos pedagógicamente
Socialización de la experiencia (incluye diseño y pieza comunicativa)	1 Pieza comunicativa diseñada y socializada	N° de piezas comunicativas elaboradas N° de socializaciones realizadas/N° de socializaciones previstas X100
FUENTES DE FINANCIACIÓN		
CVC, Dagma, Ministerio Educación, Licorera del Valle, empresa tabacalera		

CRONOGRAMA						
Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Identificación del estado actual de los diferentes proyectos de educación ambiental y avances en materia de PRAE y PROCEDA en la Cuenca y socialización y sensibilización sobre POMCA y ordenamiento ambiental del recurso hídrico en instituciones y programas relacionados con la educación ambiental						
Desarrollo de PRAE, PROCEDA y programas educación ambiental desde el enfoque POMCA de las instituciones educativas concertadas y fortalecimiento pedagógico e investigativo en el desarrollo de los mismos.						
Socialización de la experiencia (incluye diseño y pieza comunicativa)						
PRESUPUESTO ESTIMADO						
Ítem	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total		
Identificación del estado actual de los diferentes proyectos de educación ambiental y avances en materia de PRAE y PROCEDA en la Cuenca y socialización y sensibilización sobre POMCA y ordenamiento ambiental del recurso hídrico en instituciones y programas relacionados con la educación ambiental	Und.	1	\$ 20.000.000	\$ 20.000.000		
Desarrollo de PRAE, PROCEDA y programas educación ambiental desde el enfoque POMCA y fortalecimiento pedagógico e investigativo en el desarrollo de los mismos.	Und.	1	\$ 200.000.000	\$ 200.000.000		
Socialización de la experiencia (incluye diseño y pieza comunicativa)	Und.	1	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000		
Total				\$ 250.000.000		
MECANISMOS E INSTRUMENTOS SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN						
<p>Avance en el proceso de identificación de instituciones educativas, y organizaciones comunitarias para concertación y articulación inter-institucional para el desarrollo de los PRAES y PROCEDA. Proceso de PRAES, Procedas y Programas de Educación ambiental que acogen enfoque POMCA. Encuentros inter-institucionales de socialización de experiencias. Socialización experiencias y desde piezas y programas comunicativos.</p>						
RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN						
CVC, DAGMA, Universidad Santiago de Cali, Univalle, Colegio IDEAS, Consejo de Cuenca.						
RECURSOS						
Profesional licenciado en educación, profesional ciencias sociales, profesional ciencias exactas y naturales, comunicador. Viáticos y transporte. Alimentación encuentros, papelería y materiales, equipos, equipos de comunicación.						

Fuente: Consorcio ECOING, 2019

6.5.6.2 Proyecto 14. Fortalecimiento del Consejo de Cuenca y otros actores sociales

NOMBRE DEL PROYECTO	Fortalecimiento del Consejo de Cuenca y otros actores sociales	
LOCALIZACIÓN	Consejo de Cuenca y organizaciones afines en la cuenca alta, media y baja.	
JUSTIFICACIÓN	<p>El Consejo de Cuenca del POMCA ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, reúne un número importante de líderes y actores con capacidades de liderazgo y conocimiento del territorio, no obstante, las necesidades identificadas referentes al mejoramiento de una cultura ambiental participativa, hace necesario el fortalecimiento del Consejo de Cuenca, Juntas de Acción Comunal (comisiones ambientales) y organizaciones de base que conforman la estructura socio-organizativa de la cuenca, como entes replicadores de valores de liderazgo que posibiliten la protección de la misma.</p> <p>Es necesario promover el empoderamiento del Consejo de Cuenca como instancia consultiva y representativa en el tema ambiental, de todos los actores que viven y desarrollan actividades dentro de la cuenca. Una participación activa y generadora de valor por parte del Consejo, favorecerá la inclusión de los saberes y conocimiento comunitario de la dinámica y problemática ambiental de la cuenca en su manejo. A su vez esta figura de representación de la comunidad, contribuye a la gobernanza del agua, la cual de acuerdo con el Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) de la Universidad Nacional de Colombia, se concibe como el proceso para la gestión integral del agua, entendida como bien común de todos los seres vivos, que promueve la participación activa e incluyente de los diferentes actores sociales en las decisiones y que articula múltiples culturas, saberes e instrumentos normativos formales y no formales, a diferentes escalas espacio-temporales, en contextos socio-políticos, económicos y ecológicos específicos (IDEA, 2013)¹⁰.</p>	
OBJETIVOS		
GENERAL	Fortalecimiento integral del consejo de cuenca y demás actores sociales para el mejoramiento de su capacidad de gestión ambiental para contribuir al sostenibilidad de la Cuenca.	
ESPECÍFICOS	<p>Promover desde la formación capacidades organizativas y de liderazgo ambiental</p> <p>Mejorar la capacidad de gestión ambiental del consejo y demás actores sociales.</p> <p>Generar estrategias de apoyo para la sostenibilidad de la Cuenca.</p> <p>Desarrollar proceso educativo-participativo para el fortalecimiento organizativo</p>	
COMPONENTES	Formación liderazgo organizativo y participación en construcción de estrategias de Gestión y normatividad para el beneficio ambiental y social de la Cuenca.	
ACTIVIDADES	METAS	INDICADORES
Diseño de un plan de formación temático, fortalecimiento organizativo y liderazgo ambiental	1 plan de formación para el consejo de cuenca y líderes ambientales de la cuenca	<p>Sesiones de trabajo desarrolladas / Sesiones de trabajo previstas</p> <p>Plan de formación para consejeros y líderes ambientales de la cuenca formulado</p>
Jornadas de socialización del POMCA y del proyecto a otros actores sociales (comisiones ambientales de las Juntas de acción comunal y organizaciones de base ambientales)	Mínimo 2 jornadas por cuenca	Jornadas de socialización desarrolladas/ Sesiones de trabajo previstas
Identificación del estado actual de las Juntas de acción comunal y las organizaciones de base ambientales	1 diagnóstico del estado de las JAC y organizaciones de base ambientales elaborado	<p>Sesiones de trabajo desarrolladas / Sesiones de trabajo previstas</p> <p>diagnóstico del estado de las JAC y organizaciones de base ambientales elaborado</p>

¹⁰ <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1957-gobernanza-del-agua>

Implementación del plan de formación temático, liderazgo ambiental y fortalecimiento organizativo al Consejo de cuenca	Mínimo 8 jornadas formativas al Consejo de cuenca	Jornadas formativas desarrolladas / Jornadas formativas previstas Número de consejeros formados en temáticas, liderazgo ambiental y fortalecimiento organizativo
Implementación del plan de formación temático, fortalecimiento organizativo y liderazgo ambiental a otros actores sociales (comisiones ambientales de las Juntas de acción comunal y organizaciones de base ambientales)	Mínimo 8 jornadas formativas al año a otros actores sociales	Número de personas formadas en temáticas, liderazgo ambiental y fortalecimiento organizativo
Apoyo al diseño participativo e implementación de un agenda de gestión ambiental del Consejo de cuenca (incluye socialización y sistematización de la experiencia)	Agenda ambientales diseñada y en implementación	Actividades de la agenda de gestión ambiental desarrolladas al año / Actividades incluidas en la agenda de gestión ambiental Porcentaje del consejo de cuenca que participa en la formulación y gestión de proyectos en la cuenca N° de acciones desarrolladas por el Consejo de Cuenca que aportan en el fortalecimiento institucional y protección de la cuenca.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Gobernación, EMCALI, EMRU, CVC, MADS, Universidades, Administración municipal, ONGs Ambientales, Gobernación..

CRONOGRAMA

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Diseño de un plan de formación temático, fortalecimiento organizativo y liderazgo ambiental					
Jornadas de socialización del POMCA y del proyecto a otros actores sociales (comisiones ambientales de las Juntas de acción comunal y organizaciones de base ambientales)					
Identificación del estado actual de las Juntas de acción comunal y las organizaciones de base ambientales					
Implementación del plan de formación temático, fortalecimiento organizativo y liderazgo ambiental al Consejo de cuenca					
Implementación del plan de formación temático, fortalecimiento organizativo y liderazgo ambiental a otros actores sociales (comisiones ambientales de las Juntas de acción comunal y organizaciones de base ambientales)					
Apoyo al diseño participativo e implementación de un agenda de gestión ambiental del Consejo de cuenca (incluye sistematización de la experiencia)					

PRESUPUESTO ESTIMADO

Ítem	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
------	--------	----------	----------------	-------------

Diseño de un plan de formación temático, fortalecimiento organizativo y liderazgo ambiental	unidad	1	\$ 35.000.000	\$ 35.000.000
Jornadas de socialización del POMCA y del proyecto a otros actores sociales (comisiones ambientales de las Juntas de acción comunal y organizaciones de base ambientales)	unidad	6	\$ 20.000.000	\$ 120.000.000
Identificación del estado actual de las Juntas de acción comunal y las organizaciones de base ambientales	unidad	1	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000
Implementación del plan de formación temático, fortalecimiento organizativo y liderazgo ambiental al Consejo de cuenca	unidad	8	\$ 15.000.000	\$ 120.000.000
Implementación del plan de formación temático, fortalecimiento organizativo y liderazgo ambiental a otros actores sociales (comisiones ambientales de las Juntas de acción comunal y organizaciones de base ambientales)	unidad	16	\$ 20.000.000	\$ 320.000.000
Apoyo al diseño participativo e implementación de un agenda de gestión ambiental del Consejo de cuenca (incluye sistematización de la experiencia)	unidad	1	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000
Total				\$ 675.000.000
MECANISMOS E INSTRUMENTOS SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN				
Seguimiento al cumplimiento de indicadores del proyecto. Seguimiento al proceso formativo desde avance de componentes y actividades durante curso de liderazgo y organización al Consejo de Cuenca. Seguimiento evaluativo a los procesos formativos iniciados por el Consejo de Cuenca dentro de las comunidades locales. Logros y avances realizados en la gestión socio-ambiental de la Cuenca mediante participación en su proyección y planeación (seguimiento a planes de desarrollo y ordenamiento ambiental)				
RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN				
Consejo de Cuenca, CVC, Universidades, ONGs Ambientales, Gobernación, EMCALI, EMRU, UMATA				
RECURSOS				
Recursos humanos: profesional en ciencias humanas, profesional en ciencias ambientales, politólogo, comunicador. Logística: alimentación talleres y encuentros, gastos papelería técnicos, equipos y comunicaciones. Gastos sistematización del proceso.				

Fuente: Consorcio ECOING, 2017

6.5.6.3 Proyecto 15. Articulación interinstitucional para el desarrollo y ordenamiento sustentable del territorio

NOMBRE DEL PROYECTO	Articulación interinstitucional para el desarrollo y ordenamiento sustentable del territorio.
LOCALIZACIÓN	Cuenca alta, media, baja, ríos Lili-Meléndez y Cañaveralejo.
JUSTIFICACIÓN	En la cuenca de los ríos Lili-Meléndez y Cañaveralejo, se asientan un sin número de instituciones con un potencial importante a nivel social y ambiental las cuales carecen de articulación o marcos de interacción que les permita trabajar en sinergia

	por mejorar y solucionar la problemática ambiental en la cuenca. En este contexto se hace necesario el desarrollo de un proyecto que apunte al fortalecimiento y articulación de una red interinstitucional que permita el desarrollo y ordenamiento sustentable de la cuenca. A través de este proyecto se busca, de acuerdo con las experiencias anteriores desarrolladas en la cuenca, consolidar una estrategia que perdure en el tiempo y garantice el diálogo permanente inter-institucional en pro del ordenamiento del territorio. Adicionalmente, es necesario que en materia de riesgos exista respuesta interinstitucional en la actualización del plan municipal de gestión del riesgo y las estrategias municipales de respuesta a emergencias y de recuperación, con referencia a los escenarios de riesgo del POMCA.	
OBJETIVOS		
GENERAL	Promover la gestión ambiental compartida entre la institucionalidad presente en la cuenca a través de la articulación de las acciones de implementación de sus instrumentos de planificación.	
ESPECÍFICOS	Construir en la práctica un esquema de gobernanza compartida entre actores públicos, privados y comunitarios. Establecer agenda para implementar acuerdos institucionales de coordinación de políticas de desarrollo y planes de ordenamiento ambiental y territorial especialmente frente a la expansión y densificación urbana.	
COMPONENTES		
Revisión y análisis participativo de las políticas de desarrollo y el ordenamiento ambiental y territorial. Encuentros de articulación inter-institucional. Construcción conjunta de agenda de trabajo para el dialogo de las políticas de articulación de planes de ordenamiento enfocados a la conservación y frente a la expansión y densificación urbana.		
ACTIVIDADES	METAS	INDICADORES
Construcción e implementación de una ruta de dialogo o estrategia de articulación interinstitucional	1 ruta de diálogo o estrategia de articulación interinstitucional	Número de actividades desarrolladas / Número de actividades programadas Estrategia de articulación interinstitucional adoptada
Concertación de agendas conjuntas con los diferentes actores de la cuenca (públicos, privados, comunidad)	Ejercicio de concertación de agendas en desarrollo	Agendas de trabajo desarrolladas / Agendas de trabajo programadas
Desarrollo del ejercicio de articulación del POT del municipio de Cali con el POMCA LMC	Ejercicio de articulación del POT y POMCA en desarrollo	Número de actividades desarrolladas / Número de actividades programadas Documento de articulación elaborado
Ajuste y/o actualización de los instrumentos de planificación y estrategias conexas en materia de riesgos con los lineamientos del POMCA	Ejercicio de articulación de instrumentos de planificación-riesgos y POMCA en desarrollo	Documento de articulación elaborado
Formulación o ajuste o actualización de los planes de saneamiento y manejo de vertimientos para prestadores de servicio de alcantarillado del área rural de la cuenca	Ejercicio de articulación de instrumentos de planificación-PSMV y POMCA en desarrollo	Documento de articulación elaborado
Ajuste y/o actualización del PGIRS municipal con los lineamientos del POMCA en materia de residuos sólidos	Ejercicio de articulación de instrumentos de planificación-PGIRS y POMCA en desarrollo	Documento de articulación elaborado
Formulación de un programa de manejo de residuos sólidos desde el	1 programa de manejo de residuos sólidos formulado	Programa de manejo de residuos sólidos formulado

punto de vista de educación ciudadana					
FUENTES DE FINANCIACIÓN					
CVC, Administración Municipal, Gobernación Valle del Cauca, MADRS, PNN, DAGMA, EMCALI					
CRONOGRAMA					
Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Construcción e implementación de una ruta de dialogo o estrategia de articulación interinstitucional					
Concertación de agendas conjuntas con los diferentes actores de la cuenca (públicos, privados, comunidad)					
Desarrollo del ejercicio de articulación del POT del municipio de Cali con el POMCA LMC					
Ajuste y/o actualización de los instrumentos de planificación y estrategias conexas en materia de riesgos con los lineamientos del POMCA					
Formulación o ajuste o actualización de los planes de saneamiento y manejo de vertimientos para prestadores de servicio de alcantarillado del área rural de la cuenca					
Ajuste y/o actualización del PGIRS municipal con los lineamientos del POMCA en materia de residuos sólidos					
Formulación de un programa de manejo de residuos sólidos desde el punto de vista de educación ciudadana					
PRESUPUESTO ESTIMADO					
Ítem	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total	
Construcción e implementación de una ruta de dialogo o estrategia de articulación interinstitucional	Unidad	1	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	
Concertación de agendas conjuntas con los diferentes actores de la cuenca (públicos, privados, comunidad)	Unidad	1	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	
Desarrollo del ejercicio de articulación del POT del municipio de Cali con el POMCA LMC	Unidad	1	\$ 200.000.000	\$ 200.000.000	
Ajuste y/o actualización de los instrumentos de planificación y estrategias conexas en materia de riesgos con los lineamientos del POMCA	Unidad	1	\$ 500.000.000	\$ 500.000.000	
Formulación o ajuste o actualización de los planes de saneamiento y manejo de vertimientos para prestadores de servicio de alcantarillado del área rural de la cuenca	Unidad	1	\$ 200.000.000	\$ 200.000.000	
Ajuste y/o actualización del PGIRS municipal con los lineamientos del POMCA en materia de residuos sólidos	Unidad	1	\$ 100.000.000	\$ 100.000.000	
Formulación de un programa de manejo de residuos sólidos desde el punto de vista de educación ciudadana	Año	3	\$ 100.000.000	\$ 100.000.000	
			Total	\$ 1.220.000.000	
MECANISMOS E INSTRUMENTOS SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN					
<p>Avance encuentros interinstitucionales. Avances en documento y encuentros. Encuentros de compromisos de agenda de políticas públicas y normatividad para el desarrollo sostenible y el ordenamiento territorial especialmente frente a la expansión y densificación urbana. Avances en el fortalecimiento de la Red Agroecológica, campesina y de soberanía alimentaria.</p>					
RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN					

Parques Nacionales, CVC, Administración Municipal, Gobernación Valle del Cauca, Emcali, Consejo Municipal de Planeación, Consejo Consultivo de Ordenamiento Territorial, comunidad en general, universidades y ONG.

RECURSOS

Profesionales jurídicos, arquitecto, ingeniero civil, profesional social, administrativo.
Alimentación para encuentros y talleres, materiales y papelería, equipos, equipos de comunicaciones.

Fuente: Consorcio ECOING, 2017

6.5.6.4 Proyecto 16. Estudio de la funcionalidad territorial de la cuenca a nivel de corregimientos

ESTRATEGIA	Diseñar mecanismos que contribuyan a disminuir el conflicto por uso de la tierra.
PROGRAMA	Establecer políticas concertadas de planeación territorial y desarrollo urbano para la sustentabilidad de la Cuenca.
NOMBRE DEL PROYECTO	Investigación participativa con las comunidades corregimentales sobre la persistencia de la ruralidad en Cali desde la situación socio-política-administrativa y su articulación con la realidad socio ambiental del territorio.
LOCALIZACIÓN	Cuenca alta, media y baja, del Lili, Meléndez y Cañaveralejo.
JUSTIFICACIÓN	<p>Los procesos de ocupación de laderas especialmente en la zona rural de corregimientos como; La Buitrera, Villacarmelo y Los Andes, vienen generando pérdida del suelo rural con impactos sociales y ambientales acrecentados por la ambigüedad político administrativa del territorio y fenómenos como los asentamientos humanos incompletos y la densificación demográfica. Las comunidades rurales han observado este fenómeno con preocupación, pues sumado al deterioro ambiental, está la pérdida de tierras aptas para la agricultura de auto subsistencia y la pérdida de la cultura campesina del municipio de Santiago de Cali. Por otro lado, en el sector limítrofe entre el corregimiento La Buitrera y la Comuna 18, se evidencia una problemática ambiental derivada de la categorización territorial. La parte alta del sector conocido como los Chorros, cuya identidad territorial es urbana, esta categorizada como territorio rural lo cual ha generado dificultades en el manejo de las aguas residuales domésticas y por ende contaminación en el río Meléndez.</p> <p>Finalmente, la caracterización socioeconómica de la cuenca y el desarrollo de actividades de participación comunitaria tanto con los actores como con el Consejo de Cuenca, permitieron evidenciar que en la subcuenca del río Cañaveralejo la población no se siente representada en el plano administrativo municipal que ordena el territorio. De acuerdo con lo manifestado por la instancia consultiva, el corregimiento La Buitrera es el referente histórico, ecológico y cultural de la cuenca Lili, Villa Carmelo es el referente histórico, ecológico y cultural de la cuenca Meléndez, y Andes es el referente histórico, ecológico y cultural de la cuenca río Cali, motivo por el cual los líderes de la subcuenca Cañaveralejo vienen manifestando desde hace más de 10 años la necesidad de reordenar los límites territoriales para permitir un correcto plan de manejo de la cuenca Cañaveralejo, ya que las divisiones actuales son incoherentes histórica, ecológica y culturalmente, lo que ha hecho ingobernable el territorio para la comunidad.</p> <p>Con el fin de restituir la apropiación territorial por parte de la población de la subcuenca Cañaveralejo y con ella la adopción y aplicación exitosa de las medidas de manejo que permiten la ordenación de la cuenca, en este proyecto se plantean algunas acciones que desde la competencia del POMCA pueden contribuir a sentar las bases para una situación socio-política-administrativa acorde con la realidad socio ambiental del territorio.</p> <p>Por lo anterior se propone un proceso participativo de reconocimiento del territorio que permita establecer iniciativas conjuntas para dar manejo a dicha problemática, que apoye el trabajo realizado actualmente por la Secretaría de Vivienda Social y Hábitat de la alcaldía municipal a través de la Política Pública de Mejoramiento Integral del Hábitat, la cual entre otros aspectos, promueve el desarrollo integral de los territorios ocupados por los asentamientos humanos precarios del Municipio y</p>

	que en conjunto con las entidades municipales permitan la resolución de esta situación de la cuenca.	
OBJETIVOS		
GENERAL	Desarrollar un estudio participativo con las comunidades corregimentales de la persistencia de la ruralidad en Cali, desde el reconocimiento realidad socio-ambiental, administrativa y jurídica política del territorio.	
ESPECÍFICOS	<p>Identificar inconsistencias de políticas de ordenamiento territorial y realidad ambiental y social de la cuenca teniendo como ejemplo guía la cuenca del Cañaveralejo (actualmente fragmentada en tres corregimientos) y la problemática social-ambiental del poblado de La Sirena.</p> <p>Desarrollar proceso investigativo participativo sobre políticas públicas y ordenamiento territorial, normatividad y desarrollo urbano y Prácticas culturales de informalidad y corrupción.</p> <p>Posibilitar espacios participativos y pedagógicos comunitarios sobre el futuro de la ruralidad de la cuenca frente a las proyecciones de expansión urbana, densificación, conurbación e industrialización proyectadas desde la política pública y el ordenamiento territorial.</p>	
COMPONENTES		
<p>Reconocimiento realidad socio jurídica, administrativa, cultural y ecológica del territorio.</p> <p>Investigación participativa con las comunidades y organizaciones de base de los corregimientos de la ciudad de Cali sobre la normatividad y políticas públicas de desarrollo urbano y rural.</p> <p>Espacio para la discusión y participación para la creación de una agenda sobre el futuro de la cuenca, el desarrollo y la urbanización.</p>		
ACTIVIDADES	METAS	INDICADORES
<p>Desarrollo de estudio participativo en la subcuenca del río Cañaveralejo que permita, desde el componente social y ambiental, conocer las oportunidades que en términos de la ordenación de la cuenca y del manejo de sus recursos naturales trae la revisión política-administrativa actual de dicha cuenca. Dentro de dicho estudio se considerarán entre otras las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión documental sobre la situación histórica de la subcuenca. 2. Convocatoria y encuentros de socialización con las comunidades rurales y sus organizaciones de base. 3. Recorridos y visitas para el reconocimiento socio político, jurídico, social, cultural y ecológico del territorio. 4. Encuentros de formación con las comunidades rurales y sus organizaciones de base en la cuenca. 5. Encuentros rurales sobre experiencias rurales territoriales en la cuenca a nivel histórico normatividad, informalidad, corrupción y desarrollo urbanístico. 6. Encuentros discusión entre organizaciones de base rurales, Consejos de Cuenca y Consejos de Ordenamiento Territorial. 	100% de actividades para desarrollo del estudio ejecutadas	<p>Número de actividades desarrolladas / Número de actividades previstas</p> <p>Estudio de la situación socio-política-administrativa y su articulación con la realidad socio ambiental del territorio para la subcuenca del río Cañaveralejo</p>
Desarrollo de mesas de trabajo entre las autoridades ambientales y la autoridad municipal a fin de conocer	100% de mesas de trabajo desarrolladas	Número de mesas desarrolladas / Número de mesas previstas

los resultados del estudio y establecer compromisos de acuerdo con dichos resultados	Participación de autoridades municipales y ambientales en el 100% de mesas	Documento de acuerdos y compromisos
Definición de estrategia de trabajo interinstitucional (CVC, DAGMA, Alcaldía, Emcali, etc.) con el fin de resolver las problemáticas asociadas a la contaminación ambiental derivada de las dificultades urbano – rurales evidenciadas en la cuenca. Generación y desarrollo de la agenda de trabajo y consolidación de acuerdos y plan de acción.	Desarrollo del 100% de actividades previstas	Número de actividades de la estrategia de trabajo desarrolladas / Número de actividades de la estrategia de trabajo previstas Número de actividades de la agenda de trabajo desarrolladas / Número de actividades de la agenda de trabajo establecidas en la agenda

FUENTES DE FINANCIACIÓN

CVC
Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA
Alcaldía de Santiago de Cali
EMCALI
Comunidad rural campesina
Universidades

CRONOGRAMA

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Desarrollo de estudio participativo en la subcuenca del río Cañaveralejo que permita, desde el componente social y ambiental, conocer las oportunidades que en términos de la ordenación de la cuenca y del manejo de sus recursos naturales trae la revisión política-administrativa actual de dicha cuenca.					
Desarrollo de mesas de trabajo entre las autoridades ambientales y la autoridad municipal a fin de conocer los resultados del estudio y establecer compromisos de acuerdo con dichos resultados					
Definición de estrategia de trabajo interinstitucional (CVC, DAGMA, Alcaldía, Emcali, etc.) con el fin de resolver las problemáticas asociadas a la contaminación ambiental derivada de las dificultades urbano – rurales evidenciadas en la cuenca.					
Generación y desarrollo de la agenda de trabajo y consolidación de acuerdos y plan de acción.					

PRESUPUESTO ESTIMADO

Ítem	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Desarrollo de estudio participativo en la subcuenca del río Cañaveralejo que permita, desde el componente social y ambiental, conocer las oportunidades que en términos de la ordenación de la cuenca y del manejo de sus recursos naturales	Und.	1	\$ 80.000.000	\$ 80.000.000

trae la revisión política-administrativa actual de dicha cuenca.				
Desarrollo de mesas de trabajo entre las autoridades ambientales y la autoridad municipal a fin de conocer los resultados del estudio y establecer compromisos de acuerdo con dichos resultados	Und.	1	\$ 40.000.000	\$ 40.000.000
Definición de estrategia de trabajo interinstitucional (CVC, DAGMA, Alcaldía, Emcali, etc.) con el fin de resolver las problemáticas asociadas a la contaminación ambiental derivada de las dificultades urbano – rurales evidenciadas en la cuenca.	Und.	1	\$ 40.000.000	\$ 40.000.000
Generación y desarrollo de la agenda de trabajo y consolidación de acuerdos y plan de acción.	Und.	1	\$ 80.000.000	\$ 80.000.000
Total				\$ 240.000.000
MECANISMOS E INSTRUMENTOS SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN				
Comunidades rurales participando del estudio del territorio. Recorridos realizados Desarrollo encuentros Construcción Documento investigativo participativo Agenda de trabajo Divulgación y comunicaciones.				
RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN				
CVC, Alcaldía de Santiago de Cali, Universidades, Consejo de Cuenca, organizaciones de las comunidades afectadas, JAC				
RECURSOS				
Profesional social, abogado, administrativo, profesional en ecología, ingeniero civil. Viáticos y transporte. Alimentación encuentros y recorridos, materiales y papelería, equipos. Gastos comunicaciones y documentos histórico, jurídico, político.				

Fuente: Consorcio ECOING, 2019

6.5.6.5 Proyecto 17 Diseño e implementación del proyecto “Plan del buen vivir” del CCCN Playa Renaciente que desarrolle: Mejoramiento de las practicas artesanales para la extracción de material de arrastre, fortalecimiento de las prácticas tradicionales del manejo de la guadua, fortalecimiento de la cultura ambiental.

Se presento el escenario deseado del consejo comunitario playa renaciente, escenario ajustado por la comunidad en el taller del componente programático. Se proyectan los escenarios tendenciales y escenario apuesta los cuales se construyen a partir de las potencialidades y limitantes, las cuales se identifican en la fase de diagnóstico. En este espacio la junta del consejo comunitario somete la fase prospectiva para su aprobación, se aprueba por el 100% de los asistentes.

La reunión continua con la definición de perfiles de proyectos para la fase de formulación, los cuales fueron previamente definidos por la junta del consejo comunitario acordes con el diagnostico ambiental y social y la prospectiva del territorio.

NOMBRE DEL PROYECTO	Estudio histórico y cultural para el ordenamiento ambiental territorial y el fortalecimiento organizativo y cultural de las comunidades Negras de la cuenca.	
LOCALIZACIÓN	Consejo Comunitario Playa Renaciente	
JUSTIFICACIÓN	<p>En el territorio de la cuenca de los ríos Lili-Meléndez y Cañaveralejo, se identifica una fracción de territorio ancestral con presencia de comunidades afrodescendientes, las cuales en su conjunto conforman un importante patrimonio social y cultural. En esos términos es importante el desarrollo de un estudio antropológico y social participativo que dé cuenta del estado de estos grupos humanos asentados en el territorio de la cuenca, así como conocer su proceso histórico, su momento presente y proyección futura en el marco de la articulación de sus prácticas con la sostenibilidad del ambiental y territorial de la cuenca.</p> <p>En el marco del POMCA de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo se desarrolló el proceso de Consulta previa con el Consejo Comunitario Playa Renaciente, que culminó con la formulación de acuerdos y protocolización de la consulta avalada por el Ministerio del Interior, de la cual quedaron planteadas unas ideas de proyecto orientadas a la solución de situaciones problema identificadas por la comunidad, para ser incluidas en el componente programático del POMCA como Proyecto denominado “Plan del buen vivir”, el cual se ajustará de acuerdo a la permanencia de la comunidad en el territorio.</p>	
OBJETIVOS		
GENERAL	Fortalecer a las comunidades negras del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de Playa Renaciente	
ESPECÍFICOS	Cumplir los acuerdos sobre ideas de proyecto asociados al proceso de consulta previa	
COMPONENTES		
Consulta previa con el Consejo Comunitario Playa Renaciente Situaciones problema identificadas por el Consejo y variables asociadas a las mismas Proyectos planteados por el Consejo Comunitario Playa Renaciente		
ACTIVIDADES	METAS	INDICADORES
Mejoramiento de las prácticas artesanales para la extracción de material de arrastre	1 plan de manejo para la extracción de material de arrastre elaborado Formalización de la actividad productiva en proceso Jornadas de fortalecimiento organizativo realizadas Jornadas de capacitación técnica realizadas	
Mejoramiento de las prácticas tradicionales de manejo de la guadua	Jornadas de capacitación para las buenas prácticas ambientales realizadas Jornadas de fortalecimiento organizativo realizadas Apoyo a la gestión frente a la entidad competente para la formalización, capacitación técnica,	

	dotación y articulación a la cadena productiva	
Fortalecimiento de la cultura ambiental: Línea de acción Educación ambiental con enfoque de género	Proyectos PRAES y PROCEDA formulados y en implementación Jornadas de sensibilización comunitaria en la protección de los recursos naturales Jornadas de encuentro de saberes Gestores ambientales	
Fortalecimiento de la cultura ambiental: Línea de acción Fortalecimiento de la gobernabilidad del CCCN	Jornadas de capacitación jurídica realizadas 1 plan de etnodesarrollo formulado 1 plan de administración y manejo de los recursos naturales formulado	
Fortalecimiento de la cultura ambiental: Línea de acción Preservación de prácticas ancestrales	Jornadas de fortalecimiento de las buenas prácticas ambientales para la pesca artesanal realizadas Apoyo a la gestión frente a las entidades competentes para la permanencia de tradiciones culturales	
FUENTES DE FINANCIACIÓN		
Gobernación del Valle del Cauca CVC Alcaldía de Santiago de Cali Ministerio de Cultura MADS Fondo Adaptación ONGs ambientales y de fortalecimiento socio-político.		
MECANISMOS E INSTRUMENTOS SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN		
Comunidades identificadas, concertadas y en las que se realiza socialización del proyecto. Avance encuentros de fortalecimiento, diagnóstico y diálogo de saberes. Avance estudio etnográfico y cultural. Avances en las líneas del plan de etnodesarrollo. Avance componente ambiental del plan de etnodesarrollo. Documento estudio socio cultural y organizativo Productos de comunicaciones. Documento Plan de etnodesarrollo con enfoque ambiental.		
RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN		
Consejo Comunitario Playa Renaciente, CVC, Universidad, Secretaría Negritudes de la Gobernación, Organizaciones Étnicas, EMCALI, Fondo Adaptación.		

RECURSOS

Profesional Antropólogo, sociólogo, comunicador, líderes y representantes por comunidad.
Viáticos y transporte.

Alimentación encuentros, materiales y papelería, equipos, equipos de comunicaciones.

Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Fuente: Consorcio ECOING, 2019

6.5.6.6 Proyecto 18 Diseño e implementación de un sistema de información que permita realizar seguimiento a instrumentos de planificación de la cuenca.

ESTRATEGIA	Generar conocimiento que contribuya a la gestión ambiental de la Cuenca.	
PROGRAMA	Generación de conocimiento aplicado que contribuya a mejorar las condiciones ambientales de la Cuenca.	
NOMBRE DEL PROYECTO	Diseño de un sistema de información que permita realizar seguimiento a instrumentos de manejo ambiental de la cuenca	
LOCALIZACIÓN	Subcuencas río Lili, Meléndez y Cañaveralejo (sectores urbano y rural).	
JUSTIFICACIÓN	<p>Se resaltan las iniciativas de defensa del territorio nacidas desde las comunidades de base, las cuales han sido apoyadas en especial por el DAGMA, ONGs y algunas universidades. Estas iniciativas han generado Acciones Populares que redundan en estrategias como Planes de Ordenamiento y áreas protegidas. Adicionalmente la presencia del Ministerio de Ambiente a través del Parque Natural Nacional Farallones de Cali, presencia de la CVC en la zona rural de la cuenca y especialmente desde la Reserva Forestal Protectora de Meléndez y presencia del DAGMA en la jurisdicción urbana y rural. De igual forma presencia de las instituciones educativas de nivel Superior con estrategias de investigación y fortalecimiento comunitario y finalmente la Administración municipal no solo a través del DAGMA, sino también desde la Secretaria de Salud con apoyo a los acueductos comunitarios y EMCALI.</p> <p>A su vez el alto porcentaje de la cuenca que corresponde a sector urbano hace que los instrumentos de manejo municipales y del DAGMA tengan también injerencia en la cuenca.</p> <p>Por lo anterior se hace necesario la generación de una herramienta que permita consolidar y hacer seguimiento a la implementación de los variados instrumentos de manejo que confluyen en la cuenca, cuya implementación contribuye a la protección de las áreas de importancia ecosistémica y en general de los recursos naturales de la cuenca.</p>	
OBJETIVOS		
GENERAL	Diseñar y ejecutar mecanismos de seguimiento y evaluación a los Planes de Manejo Ambiental y demás instrumentos de manejo existentes y futuros de la cuenca, para medir la eficiencia y eficacia de las acciones implementadas y llevar una trazabilidad de cada uno de los instrumentos de manejo por parte de la autoridad ambiental regional.	
ESPECÍFICOS	<p>Hacer seguimiento a los indicadores cuantitativos de cada instrumento de manejo de tal manera que se mida el éxito general de los objetivos y metas de los instrumentos de manejo.</p> <p>Generar una herramienta web para el seguimiento y monitoreo de los instrumentos de manejo para las áreas del SINAP, SIRAP, SIMAP-Cali- y demás instrumentos de manejo, que se encuentren dentro de la cuenca.</p>	
COMPONENTES		
Sistema de indicadores para el seguimiento y evaluación de cada instrumento de manejo. Herramienta web para el seguimiento y monitoreo de los instrumentos de manejo.		
ACTIVIDADES	METAS	INDICADORES
Diseño e implementación de la herramienta web para el seguimiento y monitoreo.	Una herramienta web diseñada e implementada	(Atributos y contenido diseñado y apto para operación/Atributos y contenido programado para la herramienta web) X 100
Implementación de la herramienta con los instrumentos de planificación existentes.	Inclusión del 100% de instrumentos de manejo en el sistema	Número de instrumentos de manejo incluidos en la herramienta web y en seguimiento y monitoreo / Número de instrumentos de manejo Formulados y en implementación en la cuenca X 100
Consolidación de indicadores de los diferentes PMA y de los indicadores del POT y Plan de	Inclusión del 100% de indicadores	Número de indicadores de cada PMA o instrumento de manejo/ Número de indicadores

Gestión Ambiental, con el fin de realizar seguimiento y monitoreo pertinente.	aplicables a la cuenca	incluidos en el sistema de seguimiento y evaluación X 100
Incorporación de nuevos instrumentos de manejo que se adopten en la cuenca, tal es el caso del PMA de la RFPN del río Meléndez, el PORH documentos en proceso de elaboración.	Verificación e inclusión del 100% de nuevos instrumentos generados para la cuenca	Número de nuevos instrumentos de manejo incluidos en el sistema / Número de nuevos instrumentos de manejo generados para la cuenca X 100
Verificación de cumplimiento de los nuevos instrumentos de manejo de los lineamientos ambientales del POMCA, principalmente en su alineación con la Zonificación Ambiental y la Formulación de Proyectos.	Verificación de cumplimiento de lineamientos del POMCA en el 100% de nuevos instrumentos de manejo	Número de nuevos instrumentos de manejo incluidos verificados respecto a cumplimiento de lineamientos del POMCA / Número de nuevos instrumentos de manejo generados para la cuenca X 100
Contar con la participación del Consejo de Cuenca a fin de canalizar a través de este órgano la participación comunitaria en el proceso de seguimiento al cumplimiento de los PMA o instrumentos similares de la Cuenca. El Consejo apoyará la implementación de mecanismos de retroalimentación y estrategias de comunicación con la comunidad y actores, para complementar el proceso de seguimiento.	100% de actividades previstas desarrolladas	Actividades desarrolladas con participación del Consejo de Cuenca / Actividades previstas con participación del Consejo de Cuenca X 100 Periodicidad: Anual

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Porcentaje Ambiental de los Gravámenes a la Propiedad Inmueble (Administración pública municipal).
Transferencias del Sector Eléctrico.
Tasas Retributivas y Tasas por Utilización de Aguas.
Compensaciones ambientales, pagos por servicios ambientales e inversiones forzosas de no menos del 1%.
Fondo Nacional Ambiental (FONAM).
Patrimonio Natural, Fondo para la Biodiversidad y las Áreas Protegidas de Colombia.
Fuentes internacionales (bancos y agencias internacionales con fondos para el medio ambiente): PNUD, PNUMA, ONG, Agencias de donantes bilaterales.

CRONOGRAMA

COMPONENTE	ACTIVIDAD	Años									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sistema de indicadores para el seguimiento y evaluación de cada PMA.	Diseño del sistema de indicadores de seguimiento y monitoreo.										
	Implementación del sistema en los PMA existentes, para su seguimiento y evaluación.										
Herramienta web para el seguimiento y monitoreo de los instrumentos de manejo.	Diseño y formulación de la herramienta web para el seguimiento y monitoreo.										
	Implementación de la herramienta con los instrumentos de planificación existentes.										

PRESUPUESTO ESTIMADO

RUBRO	UNIDAD	VALOR TOTAL
Diseño del sistema de indicadores de seguimiento y monitoreo.	Proyecto	\$ 18.000.000
Implementación del sistema en los PMA existentes, para su seguimiento y evaluación.	Profesional por año	\$42.000.000x8
Diseño y formulación de la herramienta web para el seguimiento y monitoreo.	Proyecto	\$370.000.000
Implementación de la herramienta con los instrumentos de planificación existentes.	Profesional por año	\$42.000.000x6
Actividades con el Consejo de Cuenca	Anual	\$20.000.000
TOTAL		\$1.218'000.000
MECANISMOS E INSTRUMENTOS SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN		
Indicadores cualitativos y cuantitativos establecidos. Informes de avance y finales sobre el diseño e implementación del sistema de seguimiento, monitoreo y evaluación. Actas de reunión o capacitaciones. Registros de asistencia. Revisión de información dentro de la herramienta web.		
RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN		
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC. Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA. Parques Nacionales Naturales – PNN. Empresas Municipales de Cali – EMCALI.		
RECURSOS		
Especialista en Sistemas de Información Geográfica, Ingeniero electrónico, Diseñadores, Ingenieros ambientales, forestales, biólogos con conocimientos en SIG y Equipos electrónicos.		

Fuente: Consorcio ECOING, 2019

6.6 PLAN OPERATIVO

A continuación, se presenta el plan operativo del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, que busca planificar las actividades e inversiones en el horizonte definido para la implementación del POMCA, buscando realizar un ejercicio ordenado y eficiente, para esto se le define cada uno de los proyectos que abarca el componente programático (ver Anexo 1):

- Estrategia,
- Programa,
- Proyecto,
- Plazo (corto, mediano y largo),
- Valor anual,
- Valor total,
- Responsables,
- Posibles fuentes de financiación.

A continuación, se presenta la síntesis de proyectos, su plazo, costo total, responsable y posibles fuentes financiación.

Tabla 95. Síntesis de Plan Operativo POMCA Lili, Meléndez y Cañaveralejo

PROGRAMA	PROYECTO	PLAZO	COSTO TOTAL	RESPONSABLES DE EJECUCIÓN	FUENTES DE FINANCIACIÓN
PG1. Cobertura y uso sostenible del suelo	P01. Reconversión de sistemas productivos bajo criterios de sostenibilidad ambiental	Mediano Plazo (5 ños)	\$1.592.000.000	REMUS, Corporación Biodiversa, Univalle, CVC, Dagma, WWF, ONGs, Red Agroalimentaria, Aso-orgánica.	CVC, Dagma, Secretaría de Agricultura, Ministerio de Agricultura, Oficina de asistencia técnica del municipio, Gremios de cultivadores., Universidades, ONG, Recursos internacionales, WWF.
	P02. Diseño e implementación de acciones de recuperación y restauración de las áreas de especial importancia ambiental	Largo Plazo (18 años)	\$1.672.000.000	Parques Nacionales Naturales (Áreas SINAP). Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC- (SIRAP y SIMAP-Cali). Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA- (SIMAP-Cali).	Porcentaje Ambiental de los Gravámenes a la Propiedad Inmueble (Administración pública municipal). Transferencias del Sector Eléctrico. Tasas Retributivas y Tasas por Utilización de Aguas. Compensaciones ambientales, pagos por servicios ambientales e inversiones forzadas de no menos del 1%. Fondo Nacional Ambiental (FONAM). Patrimonio Natural, Fondo para la Biodiversidad y las Áreas Protegidas de Colombia. Fuentes internacionales (bancos y agencias internacionales con fondos para el medio ambiente): PNUD, PNUMA, ONG, Agencias de donantes bilaterales.
PG2. Gestión integral del recurso hídrico	P03. Estudios complementarios de línea base de oferta y demanda del recurso hídrico superficial y subterráneo	Largo Plazo (10 años)	\$2.100.000.000	Autoridades Ambientales (CVC, DAGMA, PNN, MADS); Entidades Territoriales (Alcaldía de Cali), Incoder. IDEAM	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA Alcaldía del municipio Santiago de Cali Parques Nacionales Naturales Sobretasa ambiental Sistema de Regalías Cooperación internacional Fondo Adaptación, IDEAM, MADS, Gobernación del Valle, Fondo adaptación, Fondo verde del Clima, Planeación Nacional. FUENTES INTERNACIONALES:

					<p>PNUD, PENUMA, ONG, Donantes bilaterales.</p> <p>Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA, Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos Municipales – UAESPM de Santiago de Cali, Secretaria de Salud Pública Municipal de Santiago de Cali Empresas Municipales de Cali – EMCALI E.I.C.E. E.S.P. Alcaldía de Santiago de Cali.</p> <p>Gobernación del Valle Vallecaucana de Aguas MADS</p> <p>Sobretasa ambiental Fondo Adaptación Sistema de Regalías Cooperación Internacional.</p>
	P04. Mejoramiento de la calidad del recurso hídrico	Largo Plazo (10 años)	\$2.250.000.000	<p>VC, DAGMA, PNN, MADS; Entidades Territoriales (Alcaldía de Cali), Empresas de Servicios Públicos (EMCALI) y Juntas Administradoras de Acueductos y Alcantarillados en el Área Rural de la cuenca, ADR.</p>	
PG3. Gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos	P05. Evaluación y aplicación de medidas de pago por servicios ambientales.	Largo Plazo (10 años)	\$625.000.000	<p>Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC- (SIRAP y SIMAP-Cali). Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA- (SIMAP-Cali).</p>	<p>Compensaciones ambientales, pagos por servicios ambientales e inversiones forzadas de no menos del 1%. Fuentes internacionales (bancos y agencias internacionales con fondos para el medio ambiente): PNUD, PNUMA, ONG, Agencias de donantes bilaterales.</p>
	P06. Establecimiento de medidas de protección de la fauna y flora silvestre en algún grado de peligro	Largo Plazo (18 años)	\$1.755.000.000	<p>Parques Nacionales Naturales (Áreas SINAP). Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC- (SIRAP y SIMAP-Cali). Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA- (SIMAP-Cali). Autoridades policiales, judiciales y municipales.</p>	<p>Porcentaje Ambiental de los Gravámenes a la Propiedad Inmueble (Administración pública municipal). Transferencias del Sector Eléctrico. Tasas Retributivas y Tasas por Utilización de Aguas. Compensaciones ambientales, pagos por servicios ambientales e inversiones forzadas de no menos del 1%. Fondo Nacional Ambiental (FONAM). Patrimonio Natural, Fondo para la Biodiversidad y las Áreas Protegidas de Colombia. Fuentes internacionales (bancos y agencias internacionales con</p>

					fondos para el medio ambiente): PNUD, PNUMA, ONG, Agencias de donantes bilaterales
	P07. Diseño e implementación de un programa de turismo de naturaleza, cultural y arqueológico en la cuenca.	Corto plazo (2 años)	\$1.012.000.000	CVC, Alcaldía Municipal, DAGMA, INCIVA, Universidades, ONGs	Gobernación, Alcaldía Municipal, DAGMA, INCIVA, Universidades, Corporación Autónoma Regional, CVC, Alcaldía de Cali ONGs con presencia en la zona. Universidades.
	P08. Fortalecimiento de ecosistemas estratégicos y áreas protegidas del orden Nacional, Regional y Local ubicados en la Cuenca de los Ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo que hacen parte del SIMAP – Cali.	Largo plazo (10 años)	\$2.032.000.000	Parques Nacionales Naturales (Áreas SINAP). Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC- (SIRAP y SIMAP-Cali). Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA- (SIMAP-Cali y corredores ambientales).	Porcentaje Ambiental de los Gravámenes a la Propiedad Inmueble (Administración pública municipal). Transferencias del Sector Eléctrico. Tasas Retributivas y Tasas por Utilización de Aguas. Compensaciones ambientales, pagos por servicios ambientales e inversiones forzadas de no menos del 1%. Fondo Nacional Ambiental (FONAM). Patrimonio Natural, Fondo para la Biodiversidad y las Áreas Protegidas de Colombia. Fuentes internacionales (bancos y agencias internacionales con fondos para el medio ambiente): PNUD, PNUMA, ONG, Agencias de donantes bilaterales.
PG4. Calidad ambiental urbana y rural	P09. Diagnóstico del estado actual de la planta de tratamiento de lixiviados de navarro.	Corto plazo (2 años)	\$ 200.000.000	CVC, Alcaldía, DAGMA	CVC, Alcaldía, DAGMA, Unidad administrativa especial de servicios públicos municipales-UAESPM
PG5. Desarrollo Territorial acorde con sus potencialidades y limitaciones	P10. Estudios a escala detallada en áreas con alta amenaza por remoción en masa considerando escenarios de variabilidad climática – Conocimiento del riesgo	Mediano Plazo (5 años)	\$2.060.000.000	CVC, Gobernación Valle del Cauca y Alcaldías Municipales	CVC, Gobernación Valle del Cauca y Alcaldías Municipales, DAGMA
	P11. Estudios a escala detallada en áreas con amenaza alta de inundación considerando escenarios de	Corto plazo (2 años)	\$2.300.000.000	CVC, Gobernación Valle del Cauca y Alcaldías Municipales	CVC, Gobernación Valle del Cauca y Alcaldías Municipales, DAGMA, EMCALI

	variabilidad climática – Conocimiento del riesgo.				
	P12. Formulación y ejecución del Plan de implementación de medidas de riesgo resultantes de los estudios detallados de remoción en masa e inundaciones de acuerdo a la priorización de medidas.	Mediano plazo (5 años)	\$3.200.000.000	CVC, Gobernación Valle del Cauca y Alcaldías Municipales	CVC, Gobernación Valle del Cauca y Alcaldía Municipales, DAGMA, EMCALI
PG6. Fortalecimiento de la gobernanza ambiental	P13. Articulación y desarrollo de los diferentes programas y proyectos de educación ambiental existentes en la cuenca.	Mediano plazo (5 años)	\$250.000.000	CVC, Dagma, Universidad Santiago de Cali, Univalle, Colegio IDEAS.	CVC, Dagma, Ministerio Educación, Licorera del Valle, empresa tabacalera.
	P14. Fortalecimiento del Consejo de cuenca y otros actores sociales.	Mediano plazo (5 años)	\$675.000.000	Consejo de Cuenca, CVC, Universidades, ONGs Ambientales, Gobernación, EMCALI, EMRU, UMATA	Gobernación, EMCALI, EMRU, CVC, MADS, Universidades, Administración municipal, ONGs Ambientales, Gobernación.
	P15. Articulación interinstitucional para el ordenamiento y desarrollo de la cuenca	Mediano plazo (5 años)	\$1.220.000.000	Parques Nacionales, Administración Municipal, Consejo de Cuenca, CVC, Universidades, ONGs Ambientales, Gobernación, EMCALI, EMRU, Consejo Municipal de Planeación, Consejo consultivo de ordenamiento territorial, Juntas Administradoras de acueductos y alcantarillados del área rural	Gobernación, EMCALI, EMRU, CVC, MADS, Universidades, Administración municipal, ONGs Ambientales, Gobernación, DAGMA, Unidad administrativa especial de servicios públicos municipales-UAESPM, Secretaria de Salud, Vallecaucana de aguas, sobretasa ambiental, fondo adaptación, sistemas de regalías, Cooperación internacional.
	P16. Estudio de la funcionalidad territorial de la cuenca a nivel de corregimientos.	Mediano plazo (5 años)	\$240.000.000	Alcandía Municipal, CVC, Universidades, Gobernación, Consejo de Cuenca, JAC.	Alcandía Municipal, CVC, Universidades, Gobernación, Consejo de Cuenca, JAC.
	P17. Diseño e implementación del proyecto “Plan del buen vivir” del CCCN Playa Renaciente que desarrolle: Mejoramiento de las prácticas artesanales para la extracción de				

	<p>material de arrastre</p> <p>Fortalecimiento de las prácticas tradicionales del manejo de la guadua</p> <p>Fortalecimiento de la cultura ambiental</p>				
	<p>P18. Diseño e implementación de un sistema de información que permita realizar seguimiento a instrumentos de planificación de la cuenca.</p>	<p>Largo plazo (10 años)</p>	<p>\$1.218.000.000</p>	<p>Alcandía Municipal, CVC, DAGMA, Universidades, Gobernación, Parques Nacionales, EMCALI.</p>	<p>Alcandía Municipal, CVC, DAGMA, Universidades, Gobernación, Parques Nacionales, EMCALI.</p>
<p>COSTO TOTAL</p>			<p>\$ 24.401.000.000</p>		

Fuente: Consorcio ECOING, 2018

6.7 MEDIDAS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES

A continuación se presenta la identificación de instrumentos y medidas de administración de los recursos naturales renovables, que permita orientar la toma de decisiones respecto a la ordenación y manejo de la cuenca de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, a ser implementadas por parte de las Autoridades Ambientales competentes a través de la coordinación e implementación de acciones conjuntas entre gobierno, sector privado y comunidades, Basados en las condiciones actuales del territorio, los resultados de la prospectiva y la zonificación ambiental donde se definieron las categorías de ordenamiento y las zonas de uso y manejo para la cuenca, con el fin de lograr el escenario apuesta definido para la Cuenca.

Instrumentos legales aplicables en la administración y gestión de los recursos naturales renovables en la cuenca

La ordenación y manejo de la Cuenca de los ríos Lili, Melendez y Cañaveralejo, así como su uso, protección y conservación se desarrolla a partir del ordenamiento jurídico nacional aplicable a los recursos naturales renovables, por ello a continuación se relacionan algunas de las normas vigentes aplicables.

NORMA	TEMÁTICA
Decreto 2811 de 1974	Código nacional de los recursos naturales renovables
Ley 99 de 1993, Decreto 2811 de 1974, Decreto 1076 de 2015.	Administración y protección de recursos naturales
	Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico
Ley 165 De 1994	Convenio sobre la Diversidad Biológica
Decreto 2372 de 2010	"Por medio del cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones

NORMA	TEMÁTICA
Decreto 1076 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible".
Decreto 2811 de 1974, Decreto 1076 de 2015	Reservas de recursos naturales
Decreto 2811 de 1974, Decreto 2372 de 2010.	Áreas de reserva forestal protectoras, productoras y protectoras-productoras
Ley 388 de 1997	Suelos de protección
Decreto 2811 de 1974, Decreto 1640 de 2012.	Cuencas hidrográficas
Ley 2ª de 1959, Decreto 2811 de 1974, Decreto 1076 de 2015.	Distritos de conservación de suelos
Decreto 877 de 1976, Decreto 1449 de 1977	Usos, permisos y concesiones forestales
Decreto 1498 de 2008.	Sistemas agroforestales
Decreto 1608 de 1978, Decreto 1076 de 2015	Fauna silvestre
Ley 299 de 1996, Decreto 1791 de 1996.	Flora silvestre
Decreto 877 de 1976, Decreto 1449 de 1977, Decreto 1791 de 1996	Aprovechamiento de maderas
Decreto 1541 de 1978, Decreto 105 de 1979, Decreto 1594 de 1984.	Usos Recurso Hídrico
Ley 2278 de 1953, Decreto 1131 de 1986, Ley 223 de 1995, Ley 139 de 1994, Decreto 1824 de 1994, Decreto 900 de 1995	Actividades relacionadas con recursos forestales
Ley 388 de 1997	Ordenación del territorio
Decreto 3600 de 2007.	Ordenamiento del suelo Rural

Descripción medidas de administración en la cuenca

Las medidas de administración se basarán en la implementación de acciones ya sean de conservación, protección, recuperación y/o restauración, así como también de vigilancia o de coerción, todas buscando la defensa de los recursos naturales renovables de Cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, tal como lo define la Ley 2811 de 1974.

Como punto de partida se retoman las que el acuerdo al Artículo 314 del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, define como las que le corresponde a la administración pública realizar¹¹:

- Velar por la protección de las cuencas hidrográficas contra los elementos que las degradan o alteren y especialmente los que producen contaminación, sedimentación y salinización de los cursos de aguas o de los suelos;
- Reducir las pérdidas y derroche de aguas y asegurar su mejor aprovechamiento en el área.
- Prevenir la erosión y controlar y disminuir los daños causados por ella;

¹¹ Parte XIII: De los Modos de Manejo de los Recursos Naturales Renovables Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y protección del medio ambiente.
<https://encolombia.com/derecho/codigos/recursos-renovables/codnalrecursoslibro2-12/#sthash.PnsvCitB.dpuf>

- Coordinar y promover el aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables de la cuenca en ordenación para beneficio de la comunidad;
- Mantener o mejorar las condiciones ecológicas del agua, proteger los ecosistemas acuáticos y prevenir la eutroficación;
- Dar concepto previo para obras u operaciones de avenamiento, drenaje y riego y promoverlas o construirlas cuando falte la iniciativa privada.
- Autorizar modificaciones de cauces fluviales;
- Señalar prioridades para el establecimiento de proyectos y para utilización de las aguas y realización de planes de ordenación y manejo de las cuencas, de acuerdo con factores ambientales y socioeconómicos.
- Organizar el uso combinado de las aguas superficiales, subterráneas y meteóricas;
- Promover asociaciones que busquen la conservación de cuencas hidrográficas.
- Tomar las demás medidas que correspondan por ley o reglamento.

Además de éstas, se incluyen aquellas resultantes de las fases anteriores del proceso, que permitan identificar las medidas de administración de los recursos naturales renovables de la Cuenca en las que se debe encaminar los diferentes instrumentos de planificación del territorio en el periodo de vigencia del Plan. Basado en la guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, se definen las medidas de administración, aterrizadas de acuerdo a la realidad del territorio de la siguiente forma:

- **Bosques sujetos a restricción para el aprovechamiento forestal y ecosistemas objeto de medidas de manejo ambiental:** Dentro de los 8 ecosistemas naturales identificados en el área de la Cuenca de río Lili, Meléndez, Cañaveralejo, se encuentran los bosques naturales distribuidos en los diferentes Oro biomas presentes en el territorio, ellos ocupan el 12,35% de las coberturas de la Cuenca, y se convierten en la segunda cobertura con mayor área y la más representativa entre las coberturas naturales.

Para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo la totalidad de las áreas con bosque natural hacen parte de las áreas de Conservación y Protección Ambiental de la cuenca, ya que debido al resultado del Índice del Estado Actual de las Coberturas fueron re categorizadas como Áreas de Importancia Ambiental o Áreas de Restauración Ecológica. En este contexto en todos los Bosques se restringe el aprovechamiento forestal.

Con respecto a los ecosistemas objeto de medidas de manejo ambiental, aquellos ecosistemas representados en las áreas de Conservación y Protección Ambiental están sujetos al manejo ambiental establecido para cada una de las áreas, tanto en la zonificación del POMCA como en los instrumentos de manejo específicos (PMA). Lo anterior considerando que, como se mencionó anteriormente, la totalidad de ecosistemas naturales hacen parte de las subzonas de uso y manejo de Conservación y Protección Ambiental. A continuación, se listan los Ecosistemas que son objeto de manejo especial:

- Bosques naturales del Orobioma Bajo de los Andes
- Bosques naturales del Zonobioma Alternohigrico Tropical del Valle del Cauca

- Bosques naturales del Orobioma Bajo de los Andes
 - Bosques naturales del Orobioma Bajo de los Andes
 - Bosques naturales del Zonobioma Alternohígrico Tropical del Valle del Cauca
 - Bosques naturales del Orobioma Bajo de los Andes
 - Área Urbana del Orobioma Bajo de los Andes
 - Bosques naturales del Orobioma Bajo de los Andes
 - Vegetación secundaria del Orobioma Bajo de los Andes
 - Bosques naturales del Zonobioma Alternohígrico Tropical del Valle del Cauca
 - Bosques naturales del Orobioma Bajo de los Andes
 - Bosques naturales del Zonobioma Alternohígrico Tropical del Valle del Cauca
 - Vegetación secundaria del Orobioma Bajo de los Andes
 - Bosques naturales del Zonobioma Alternohígrico Tropical del Valle del Cauca
 - Vegetación secundaria del Orobioma Bajo de los Andes
- **Zonas sujetas a medidas de reducción y recuperación por riesgo:** De acuerdo con los resultados del POMCA, son zonas sujetas a medidas de reducción y recuperación por riesgo aquellas que, de acuerdo con la zonificación ambiental en la cuenca, corresponden a amenaza alta por inundación y movimientos en masa. Estas áreas se califican con uso condicionado y se definen como categoría de conservación y protección ambiental y en la zona de uso y manejo de áreas de protección, hasta tanto se realicen estudios más detallados por parte del municipio de Santiago de Cali para la toma de decisiones en la reglamentación de usos del suelo.

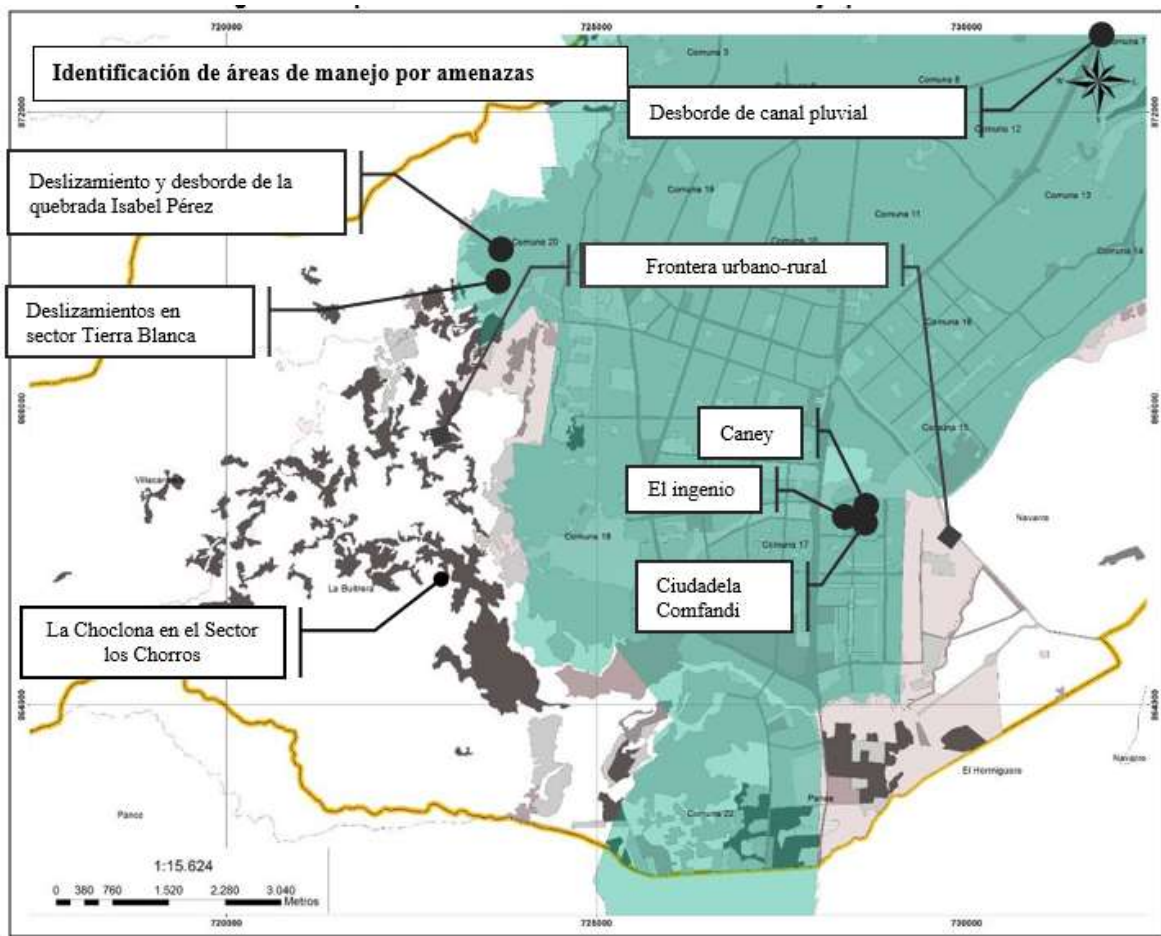
De acuerdo con lo anterior vale la pena aclarar que estas áreas en amenaza alta que se incluyen en la categoría de Conservación y Protección Ambiental, no corresponden con los suelos de conservación reglamentados a través del Artículo 35 de la Ley 388 de 1997, en el cual se establece: “*ARTICULO 35. SUELO DE PROTECCIÓN. 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*” (subrayado fuera del texto).

En este contexto, tanto las áreas de amenaza alta incluidas en la categoría de Conservación y Protección Ambiental de la zonificación, así como cualquier otra área de amenaza, se categorizarán como áreas de protección sólo después de la realización de los estudios de detalle que permitan establecer la mitigabilidad o no del riesgo, ya que en cumplimiento de lo establecido en la Ley 388 de 1997, mientras no haya evaluación de mitigabilidad, no se puede definir como suelo de protección cualquier categoría de amenaza o riesgo, con excepción del alto riesgo en los términos de lo definido en la Ley 388 de 1997 (Artículos 13, 15, 16) y Ley 1523 de 2012 (Artículo 40) o las que las modifiquen o sustituyan.

Por otro lado, existen sectores específicos que conviene incluirlos dentro de los análisis posteriores con mayor detalle para reducir su condición de riesgo pues ya han sido afectados de manera recurrente por algún tipo de evento amenazante como movimientos en masa o inundaciones. En la

Figura 107 se pueden identificar en escala de grises las coberturas con tejidos urbanos continuos y discontinuos por fuera del suelo urbano mostrado en color azul. Todos estos sectores identificados deben ser incluidos dentro de áreas de manejo especial por amenazas, sectores como los Chorros, por ejemplo, entre el Corregimiento La Buitrera y la Comuna 18, hacen parte de estas fronteras urbano-rurales pero figuran espacialmente como suelo rural en la cartografía oficial y por eso se califica con valores de vulnerabilidad y riesgo rurales (calificaciones del corregimiento La Buitrera) en vez de considerarse como suelo asociado al crecimiento de la cabecera municipal de Santiago de Cali. Varios desarrollos como Los Naranjos, Las Veraneras, Camino del Minero, Palmas 1, Palmas 2, La Choclona, La Cruz, La Esperanza, La Sirena y Polvorines son algunos de los sectores con esta naturaleza urbano-rural. En cuanto a inundaciones se destacan las sucedidas en el área urbana del río Meléndez que han afectado, entre otros a los barrios, El Ingenio, El Caney, La Playa, Las Vegas, Urbanización Mayapán, Ciudadela Comfandi, etc.

Figura 125. Esquema de identificación de áreas de manejo por amenazas



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Estos desarrollos y eventos se deben analizar a escala más detallada que 1:25000, ser objeto de una caracterización más específica en la que a nivel predial se evalúen características físicas de las viviendas y se detalle mejor la infraestructura expuesta lineal y puntual. Así mismo, se deben identificar las familias y las variables de población que aportarían a describir su vulnerabilidad social. Si bien el desarrollo normativo y contractual del POMCA permite dar un panorama de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, su resultado debe ser solo una de las herramientas para la toma de decisiones en la definición de metas, planes y proyectos en gestión integral de riesgo las cuales deben ser definidas por los entes locales y territoriales desde sus propios instrumentos de ordenamiento territorial y de gestión del riesgo. Por consiguiente, toda decisión de acción puntual debe estar soportada por análisis de detalle que requieran la rigurosidad técnica propia de esa escala de análisis y no interpretar estos resultados de amenaza y riesgo regionales como los definitivos y suficientes para la definición de obras, reasentamientos de familias, restricciones de uso de suelo y demás acciones que afecten o favorezcan el uso del mismo.

- **Identificación de especies amenazadas o endémicas:** En el territorio se ha realizado ejercicios de identificación de aquellas especies endémicas y en algún grado de amenaza a las cuales es necesario encausar acciones encaminadas a su protección ya su vez incentivar su propagación. Para la Cuenca del río Lili, Meléndez, Cañaveralejo se identificaron las siguientes especies en condiciones de veda y/o categoría de amenaza tanto para la flora como para la fauna identificada en la cuenca.

Tabla 96. Especies de flora identificadas en las EER

Especie	APG	CITES	UICN	Libro rojo	Res. 0192 de 2014
<i>Aiphanes aculeata</i> Willd.	<i>Aiphanes aculeata</i> Willd.			LC	
<i>Axonopus scoparius</i>	<i>Axonopus scoparius</i> (Flüggé) Kuhl.		LC		
<i>Bactris gasipaes</i>	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>Chichagui</i> (H. Karst.) A.J. Hend			VU	VU
<i>Bactris gasipaes</i>	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>gasipaes</i>			NT	
<i>Commelina diffusa</i>	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.		LC		
<i>Cupressus lusitanica</i>	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.		LC		
<i>Gustavia speciosa</i>	<i>Gustavia speciosa</i> (Kunth) DC.			EN	EN
<i>Hirtella racemosa</i>	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.			LC	
<i>Mangifera indica</i>	<i>Mangifera indica</i> L.		DD		
<i>Rhipsalis baccifera</i>	<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S.Muell.) Stearn		L+C		
<i>Scleria cf. bracteata</i>	<i>Scleria bracteata</i> Cav.		LC		

Nota: LC (Riesgo menor); DD (Déficit de información); EN (En peligro de extinción); VU (Vulnerable); NT (Casi amenazada)

Tabla 97. Listado de anfibios en categorías de amenaza o con distribución restringida reportadas para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo

Especie	Nombre común	Categoría de amenaza			Clasificación CITES	Endemismo	Tipo de registro y fuente							
		Global	Nacional	Regional			Potencial por distribución geográfica	Salida de campo	Confirmado en la cuenca					
									1	2	3	4		
<i>Centrolene savagei</i>	Rana de cristal	VU		SU		Endémico								
<i>Nymphargus prasinus</i>	Rana	LC	VU	S3		Endémico								
<i>Colostethus fraterdanieli</i>	Rana	NT		SU		Endémico								
<i>Gastrotheca guentheri</i>	Rana	VU	VU											
<i>Dendrosophus columbianus</i>	Rana	DD				Casi endémico								
<i>Hyloscirtus simmonsii</i>	Rana	EN	EN	SU		Endémico								

<i>Leptodactylus colombiensis</i>	Rana	LC				Casi endémico								
<i>Strabomantis anatis</i>	Rana	VU	VU	SU										
<i>Hypodactylus babax</i>	Rana	LC				Casi endémico								
<i>Pristimantis brevifrons</i>	Rana	LC				Endémico								
<i>Pristimantis calcaratus</i>	Rana	EN	EN	S3		Endémico								
<i>Strabomantis cerastes</i>	Rana	LC				Casi endémico								
<i>Strabomantis cheiroplethus</i>	Rana	VU	VU	SU		Endémico								
<i>Pristimantis chrysops</i>	Rana	EN	EN	S3		Endémico								
<i>Pristimantis erythropleura</i>	Rana	LC				Endémico								
<i>Pristimantis illotus</i>	Rana	NT				Casi endémico								
<i>Hypodactylus mantipus</i>	Rana	LC				Endémico								
<i>Pristimantis molybrignus</i>	Rana	NT		SU		Endémico								
<i>Pristimantis orpacobates</i>	Rana	VU	VU	S3		Endémico								
<i>Pristimantis palmeri</i>	Rana	LC				Endémico								
<i>Strabomantis ruizi</i>	Rana	EN	EN	S1S2		Endémico								
<i>Pristimantis w-nigrum</i>	Rana	LC		S3		Casi endémico								
<i>Typhlonectes natans</i>	Cecilia	NT				Casi endémico								

Categorías IUCN: (CR) En peligro crítico, (EN) En peligro, (VU) Vulnerable, (NT) Casi amenazado, LC (Preocupación menor).
Categorías CVC: (S1) En peligro crítico, (S2) En peligro, (S3) Vulnerable, (S#S#) Rango incierto, (SU) Inclasificable.
Fuente otros estudios: (1) Fundación Mundo Ambiental y CVC. 2006. Plan de manejo ambiental humedal Navarro, municipio de Santiago de Cali. Santiago de Cali, Fundación Mundo Ambiental. 148 pp. (2) Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente & Fundación río Cauca. 2007. Contrato de consultoría No. 557-06. Plan de Manejo Integral río Meléndez. Santiago de Cali, Fundación río Cauca. 168 pp. (3) Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente, Alcaldía de Santiago de Cali, Conserva Colombia, The Nature Conservancy, Fondo Acción, Fundación Danza y Vida & Corporación Biodiversa. 2014. Propuesta de creación en la categoría de reserva municipal de uso sostenible de la Cuenca Media del río Meléndez. Santiago de Cali, Corporación Biodiversa y Fundación Danza y Vida. 677 pp. (4) Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente & The Nature Conservancy. 2014. Consolidación del Sistema Municipal de Áreas Protegidas (SIMAP) y Fondo Agua de Santiago de Cali. Santiago de Cali, Fundación Biodiversa. 396 pp.

Tabla 98. Listado de reptiles en categorías de amenaza o con distribución restringida reportadas para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo

Especie	Nombre común	Categoría de amenaza			Clasificación CITES	Endemismo	Tipo de registro y fuente							
		Global	Nacional	Regional			Potencial por distribución geográfica	Confirmado en la cuenca						
								Salida de campo	Otros estudios					
1	2	3	4											
<i>Lepidoblepharis duolepis</i>	Lagarto					Endémico								1
<i>Pholidobolus vertebralis</i>	Lagartija	LC				Endémico								
<i>Riama laevis</i>	Lagartija	VU				Endémico	1							
<i>Ptychoglossus stenolepis</i>	Lagartija	LC				Endémico								
<i>Ptychoglossus vallensis</i>	Lagartija	LC				Endémico								
<i>Iguana iguana</i>	Iguana				II			1		1		1		1
<i>Anolis antonii</i>	Chinita					Endémico								1
<i>Anolis eulaemus</i>	Chinita	LC				Casi endémico								
<i>Anolis fraseri</i>	Chinita	LC				Casi endémico								
<i>Anolis propinquus</i>	Chinita			SU		Endémico	1							
<i>Anolis ventrimaculatus</i>	Chinita	NT				Endémico	1							
<i>Ameiva ameiva</i>	Lagartija								1					
<i>Boa constrictor</i>	Boa				II									
<i>Atractus obesus</i>	Culebra	DD		SU		Endémico								
<i>Diaphorolepis wagneri</i>	Culebra	LC		SU		Casi endémico	1							
<i>Dipsas sanctioannis</i>	Culebra	LC				Endémico								
<i>Saphenophis tristriatus</i>	Culebra	DD		SU		Endémico								
<i>Trilepida joshuai</i>	Culebra	LC				Endémico								1
<i>Crocodylus acutus</i>	Babilla	VU	CR		I			1						

Especie	Nombre común	Categoría de amenaza			Clasificación CITES	Endemismo	Tipo de registro y fuente					
		Global	Nacional	Regional			Potencial por distribución geográfica	Confirmado en la cuenca				
								Salida de campo	Otros estudios			
								1	2	3	4	
<i>Podocnemis lewyana</i>	Tortuga	CR	EN			Endémico						

Categorías IUCN: (CR) En peligro crítico, (EN) En peligro, (VU) Vulnerable, (NT) Casi amenazado, LC (Preocupación menor).
Categorías CVC: (S1) En peligro crítico, (S2) En peligro, (S3) Vulnerable, (S#S#) Rango incierto, (SU) Inclasificable.
Fuente otros estudios: (1) Fundación Mundo Ambiental y CVC. 2006. Plan de manejo ambiental humedal Navarro, municipio de Santiago de Cali. Santiago de Cali, Fundación Mundo Ambiental. 148 pp. (2) Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente & Fundación río Cauca. 2007. Contrato de consultoría No. 557-06. Plan de Manejo Integral río Meléndez. Santiago de Cali, Fundación río Cauca. 168 pp. (3) Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente, Alcaldía de Santiago de Cali, Conserva Colombia, The Nature Conservancy, Fondo Acción, Fundación Danza y Vida & Corporación Biodiversa. 2014. Propuesta de creación en la categoría de reserva municipal de uso sostenible de la Cuenca Media del río Meléndez. Santiago de Cali, Corporación Biodiversa y Fundación Danza y Vida. 677 pp. (4) Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente & The Nature Conservancy. 2014. Consolidación del Sistema Municipal de Áreas Protegidas (SIMAP) y Fondo Agua de Santiago de Cali. Santiago de Cali, Fundación Biodiversa. 396 pp.

Tabla 99. Listado de aves en categorías de amenaza o con distribución restringida reportadas para la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo

Especie	Nombre común	Categoría de amenaza			CITES	Ende-mismo	Tipo de registro y fuente														
		Global	Nacional	Regional			Potencial por distribución geográfica	Salida de campo	Otros estudios												
									1	2	3	4	5	6	7	8	9				
<i>Penelope perspicax</i>	Pava	EN	EN			Endémico															
<i>Oryzopsis columbiana</i>	Guacharaca	LC		S2-S2S3		Endémico															
<i>Odontophorus hyperythrus</i>	Perdiz	LC				Endémico															
<i>Pataioenas subvinacea</i>	Paloma	VU																			
<i>Florisuga mellivora</i>	Colibri	LC			II																
<i>Glaucis aeneus</i>	Ermitaño	LC			II																
<i>Phaethornis guy</i>	Colibri	LC			II																
<i>Phaethornis symatophorus</i>	Colibri	LC			II																
<i>Doryfera ludovicae</i>	Colibri	LC			II																
<i>Colibri coruscans</i>	Colibri	LC			II																
<i>Chrysolampis mosquitos</i>	Colibri	LC			II																
<i>Anthracothorax nircollis</i>	Colibri	LC			II																
<i>Adelomyia melanogenys</i>	Colibri	LC			II																
<i>Agelaiocercus kingii</i>	Colibri	LC			II																
<i>Metallura tyrianthina</i>	Colibri	LC		S2-S2S3	II																
<i>Eriocnemis vestita</i>	Colibri	LC			II																
<i>Coeligena coeligena</i>	Colibri	LC			II																
<i>Coeligena torquata</i>	Colibri	LC			II																
<i>Lafresnaya lafresnavi</i>	Colibri	LC			II																
<i>Boissonneaua flavescens</i>	Colibri	LC			II																
<i>Ocreatus underwoodii</i>	Colibri	LC			II																
<i>Heliomaster longirostris</i>	Colibri	LC			II																
<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	Colibri	LC			II																
<i>Chalybura buffonii</i>	Colibri	LC			II																
<i>Thalurania colombica</i>	Colibri	LC			II																
<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibri	LC			II																
<i>Amazilia saucerrottei</i>	Colibri	LC			II	Casi endémico															
<i>Amazilia franciae</i>	Colibri	LC			II																
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Aguililla caracolera	LC		S1- S1S2	II																
<i>Elanus leucurus</i>	Gavilán maromero	LC		S2-S2S3	II																
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Águila	LC			II																
<i>Elanoides forficatus</i>	Aguililla tijera	LC		S2-S2S3	II																
<i>Roshamus sociabilis</i>	Águila cienaguera	LC		S2-S2S3	II																
<i>Ictinia plumbea</i>	Aguililla	LC		S2-S2S3	II																
<i>Accipiter collaris</i>	Gavilán collarajo	LC		S2-S2S3	II	Casi endémico															

Especie	Nombre común	Categoría de amenaza			CITES	Ende-mismo	Tipo de registro y fuente														
		Global	Nacional	Regional			Potencial por distribución geográfica	Salida de campo	Confirmado en la cuenca												
									1	2	3	4	5	6	7	8	9				
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán	LC		S2-S2S3	II																
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán	LC		S1-S1S2	II																
<i>Morphnarchus princeps</i>	Gavilán príncipe	LC		S2-S2S3	II																
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán	LC			II																
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán	LC		S2-S2S3	II																
<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán	LC		S2-S2S3	II																
<i>Geranoeetus albicaudatus</i>	Gavilán	LC		S1-S1S2	II																
<i>Spizaetus ornatus</i>	Aguila	LC		S2-S2S3	II																
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	LC			II																
<i>Megascops choliba</i>	Búho	LC			II																
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho	LC			II																
<i>Bubo virginianus</i>	Búho	LC		S1-S1S2	II																
<i>Ciccaba virgata</i>	Búho	LC			II																
<i>Glaucidium jardinii</i>	Buhito	LC			II																
<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	Picon	LC				Casi endémico															
<i>Andigena nigrirostris</i>	Tucán	LC	NT			Casi endémico															
<i>Picumnus granadensis</i>	Carpintero	LC				Endémico															
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón	LC		S2-S2S3	II																
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara	LC			II																
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón	LC			II																
<i>Milvago chimachima</i>	Halcóncillo	LC			II																
<i>Falco sparverius</i>	Halcón pintado	LC			II																
<i>Falco rufigularis</i>	Halcón	LC		S2-S2S3	II																
<i>Falco femoralis</i>	Halcón	LC		S1-S1S2	II																
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico	LC			II																
<i>Pionus menstruus</i>	Loro cabeciazul	LC			II																
<i>Pionus chalcophterus</i>	Loro oscuro	LC		S1-S1S2	II																
<i>Amazona autumnalis</i>	Lora real	LC			II																
<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora real	LC			II																
<i>Amazona farinosa</i>	Lora real	LC		S2-S2S3	II																
<i>Forpus conspicillatus</i>	Cascabelito	LC			II	Casi endémico															
<i>Eupsittula pertinax</i>	Perico carisucio	LC			II																
<i>Ara severus</i>	Guacamaya cariseca	LC			II																
<i>Psittacara wagleri</i>	Guacamaya	LC			II																
<i>Thamnophilus multistriatus</i>	Batará	LC				Casi endémico															
<i>Scytalopus chocoensis</i>	Tapaculo	LC				Casi endémico															
<i>Thripadectes virgaticeps</i>	Hojarasquero	LC				Casi endémico															
<i>Margarornis stellatus</i>	Corretroncos	LC	NT																		
<i>Contopus cooperi</i>	Atrapamoscas	NT	NT																		
<i>Chloropipo flavicapilla</i>	Saltarín	VU	VU			Casi endémico															
<i>Turdus obsoletus</i>	Mirla	LC				Casi endémico															
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Toche pico de plata	LC				Casi endémico															
<i>Saltator atripennis</i>	Saltador	LC				Casi endémico															
<i>Tangara vitriolina</i>	Tangara	LC				Casi endémico															
<i>Tangara labradorides</i>	Tangara	LC				Casi endémico															
<i>Habia cristata</i>	Cardenal	LC				Endémico															
<i>Setophaga cerulea</i>	Reinita	VU	VU																		
<i>Myioborus ornatus</i>	Abanico	LC				Casi endémico															
<i>Cacicus uropygialis</i>	Arrendajo	LC	NT																		

Categorías IUCN: (CR) En peligro crítico, (EN) En peligro, (VU) Vulnerable, (NT) Casi amenazado, LC (Preocupación menor).
 Categorías CVC: (S1) En peligro crítico, (S2) En peligro, (S3) Vulnerable, (S#S#) Rango incierto, (SU) Inclasificable.
 Fuente otros estudios: (1) Fundación Mundo Ambiental y CVC. 2006. Plan de manejo ambiental humedal Navarro, municipio de Santiago de Cali. Santiago de Cali, Fundación Mundo Ambiental. 148 pp; (2) RIVERA, H. F. 2006. Composición y estructura de una comunidad de aves en una área suburbana en el Suroccidente Colombiano. Ornitología Colombiana No.4: 28-38; (3) Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente & Fundación río Cauca. 2007. Contrato de consultoría No. 557-06. Plan de Manejo Integral río Meléndez. Santiago de Cali, Fundación río Cauca. 168 pp; (4) MUÑOZ M. C., K. CALDERÓN, F. RIVERA. 2007. Las Aves del Campus de la Universidad del Valle Una Isla Verde Urbana en Cali, Colombia. Ornitología Colombiana No 5 (2007): 5-20 5; (5) VIDAL-ASTUDILLO, V., G. CÁRDENAS, L. F. ORTEGA-G., C.A. SAAVEDRA RODRÍGUEZ & M. F. GARCÉS-RESTREPO. 2008. Monitoreo permanente sobre el estado y dinámica de las poblaciones de avifauna para medir el impacto generado por la intervención y compensación forestal de este ecosistema urbano de La Calle Quinta. Informe Final. CONALVIAS S.A. Cali, Colombia. 82p; (6) OREJUELA-G., J. E., G. Patiño-O., W. Bolívar-G., W. Gómez-C y C.A. Sinisterra-A. 2011. El Club Campestre de Cali: Santuario de vida silvestre. Primera Edición. Cali, Colombia. 212 pp; (7) VIDAL-ASTUDILLO, V. (ed.). 2013. Lista de chequeo de las aves del Club Campestre de Cali, Asociación río Cali- ARC y Mapalina-Birding Trails. Santiago de Cali, Colombia. Imprenta Imágenes Gráficas. 52p; (8) Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente, Alcaldía de Santiago de Cali, Conserva Colombia, The Nature Conservancy, Fondo Acción, Fundación Danza y Vida & Corporación Biodiversa. 2014. Propuesta de creación en la categoría de reserva municipal de uso sostenible de la Cuenca Media del río Meléndez. Santiago de Cali, Corporación Biodiversa y Fundación Danza y Vida. 677 pp; (9) Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente & The Nature Conservancy. 2014. Consolidación del Sistema Municipal de Áreas Protegidas (SIMAP) y Fondo Agua de Santiago de Cali. Santiago de Cali, Fundación Biodiversa. 396 pp.

- **Declaratoria de las áreas protegidas objeto de preservación, actual o proyectada y áreas de páramos, humedales o manglares objeto de delimitación o medidas de manejo:** La zonificación ambiental del POMCA define las áreas de Conservación y Protección Ambiental que incorporan tanto las áreas protegidas declaradas como las demás áreas consideradas ecosistemas estratégicos, algunas suelos de protección, que con el fin de conservar la función ambiental de la cuenca, preservar el recurso hídrico, manejar adecuadamente los riesgos, generar conectividad, etc., deberían tender a la declaratoria e incorporación en el SIMAP. A continuación, se presenta el detalle de las Áreas Protegidas, Áreas de Protección y Áreas de Restauración de la cuenca y posteriormente en la Tabla se pueden observar los descriptores de uso y manejo que se tienen previstos para cada una. En esta información se incorporan también los humedales de la cuenca, incluidos en la Zonificación Ambiental dentro de las Áreas de Importancia Ambiental.

Tabla 100. Áreas de conservación y protección de la cuenca de los ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo

CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	DE Y	SUB-ZONAS DE USO Y MANEJO	ÁREA (HA)	ÁREA (%)	
Conservación y Protección Ambiental	Áreas Protegidas	Áreas SINAP	PNN Los Farallones	1443,26	7,56	
			PNN Los Farallones - Áreas de restauración ecológica	2,60	0,01	
			RFPN del Río Meléndez	507,34	2,66	
			RFPN del Río Meléndez - Áreas de restauración ecológica	1295,78	6,79	
			RNSC Club Campestre	5,94	0,03	
			RNSC Club Campestre - Áreas de restauración ecológica	119,05	0,62	
	Áreas de Protección	de	Áreas complementarias para la conservación	Áreas complementarias para la conservación	2109,96	11,05
			Áreas de importancia ambiental	Áreas de importancia ambiental	343,92	1,80
			Áreas con reglamentación especial	Áreas con reglamentación especial	212,71	1,11
			Áreas de Amenazas Naturales	Áreas de Amenazas Naturales	157,73	0,83
			Áreas de Restauración	de	Áreas de restauración ecológica	Áreas de restauración ecológica

Fuente: Consorcio Ecoing, 2017

Tabla 101. Descriptores de las áreas definidas en la zonificación ambiental de la cuenca de los ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo

CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	DE Y	SUB-ZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPTOR DE USO
Conservación y Protección Ambiental	Áreas Protegidas		Áreas SINAP	<p>PNN Farallones de Cali:</p> <p>De acuerdo con lo establecido en el Decreto 1076 que compila el Decreto 2372 de 2010 y lo establecido en el Artículo 67 del Acuerdo 0373 de 2014 y sus correspondientes parágrafos, destacándose lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Usos principales: Conservación, investigación, educación, recuperación y control. 6. Usos Compatibles: Estrategias de restauración ecológica participativa (activa y pasiva) y Sistemas Sostenibles para la conservación dentro del área protegida por medio de cultivos asociadas a la biodiversidad y enfoques de sustentabilidad. 7. Usos Condicionados: Ecoturismo con un mínimo de infraestructura que no altere la oferta paisajística natural, recreación, extracción de material biológico e inerte para inventarios y colecciones científicas. 8. Usos Prohibidos: Actividades extractivas con fines comerciales, actividades económicas agrícolas y pecuarias, minería, construcción de infraestructura no autorizada, vertimiento, introducción, distribución, uso o abandono de sustancias tóxicas contaminantes que puedan perturbar los ecosistemas o causar daños en ellas, y todos los usos no contemplados explícitamente en los principales, compatibles y condicionados.
				<p>RFPN de Meléndez</p> <p>Mientras se adopta el Plan de Manejo para la Reserva se debe considerar para su uso y manejo como mínimo lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. De acuerdo con el Artículo 2.2.2.1.2.3. Las reservas forestales protectoras del Decreto 1076 que compila el Decreto 2372 de 2010, en la Reserva se podrán permitir actividades y usos de bajo impacto que generen beneficio social y sean compatibles con los objetivos de la reserva, sin necesidad de hacer sustracción del área, siempre y cuando tengan el aval de la Autoridad Ambiental Regional. De acuerdo con el Artículo 68 del Acuerdo 0373 de 2014, dichas actividades son: <ol style="list-style-type: none"> j. Las inherentes o necesarias para adelantar la administración de la Reserva por parte de la autoridad ambiental competente. k. El montaje de infraestructura temporal para el desarrollo de actividades de campo que hagan parte de proyectos de investigación científica en diversidad biológica, debidamente autorizados. l. Las que hagan parte de programas o proyectos de restauración ecológica, recuperación o rehabilitación de ecosistemas, en cumplimiento de un deber legal emanado de un permiso, concesión, autorización o licencia ambiental y

CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUB-ZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPTOR DE USO
			<p>otro instrumento administrativo de control ambiental, o que haga parte de un programa o proyecto impulsado por las autoridades ambientales competentes por la Unidad de Parque Nacionales Naturales o por las entidades territoriales y las propuestas por particulares autorizados por la autoridad ambiental.</p> <p>m. La construcción de infraestructura para acueductos junto con las obras de captación, tratamiento y almacenamiento que no superen en conjunto una superficie de una (1) hectárea. El trazado de la infraestructura de conducción no podrá tener un ancho superior a dos (2) metros.</p> <p>n. El desarrollo de infraestructura para recreación pasiva senderismo e interpretación paisajística que no incluya estructuras duras.</p> <p>o. El establecimiento de infraestructura relacionada con telefonía pública básica conmutada y redes de distribución de electrificación rural domiciliaria, siempre y cuando no requiera apertura de vías o accesos.</p> <p>p. Las actividades relacionadas con investigación arqueológica.</p> <p>q. Ubicación de estaciones hidrometeorológicas y de monitoreo ambiental, siempre y cuando no requieran la construcción de vías.</p> <p>r. Las actividades de exploración hidrogeológica, con el fin de determinar reservas hídricas para consumo humano o doméstico por métodos directos.</p> <p>9. En las áreas pertenecientes a la Reserva Forestal Protectora Nacional de Cali, no podrá haber subdivisión de predios.</p> <p>10. En esta área solo se permitirá la construcción de la vivienda requerida por quien acredite la calidad de propietario para el cuidado y vigilancia del predio y de igual manera, solamente se podrán llevar a cabo reparaciones locativas inherentes a su mantenimiento. No se permiten adiciones o ampliaciones a las mismas.</p> <p>11. El suelo de esta área protegida será destinado exclusivamente al establecimiento o mantenimiento y uso racional de los bosques que en ella existan, garantizando la recuperación y supervivencia de los mismos.</p> <p>12. Los predios agrícolas que se encuentren en conflicto por uso del suelo en la Reserva Forestal Protectora Nacional de Cali, deberán iniciar un proceso de reconversión obligatorio, mediante la adopción de sistemas agroforestales que permitan una adecuada y permanente cobertura arbórea del suelo, a través de la combinación de árboles con cultivos en un mismo espacio y tiempo. Dichos usos estarán condicionados por la pendiente del terreno según lo establece el "Manual de manejo y uso del suelo en zona de ladera" elaborado por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). Para tal efecto, se</p>



CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	DE Y	SUB-ZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPTOR DE USO
				<p>contará con la tutoría de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA). Estas áreas aparecen identificadas en el Mapa N° 20 de "Conflicto de Uso del Suelo en la Reserva Forestal Protectora Nacional de Cali" que forma parte integral del presente Acto.</p> <p>13. De acuerdo con el Artículo 399 del Acuerdo 0373 de 2014 los usos para las áreas sustraídas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso principal: Conservación y restauración; y Forestal Protector. • Uso compatible o complementario: Turística y Recreativa. • Uso Condicionado o Restringido: Residencial, dotacional, agrícola y pecuaria. Industrial y Minería. <p>14. Considerar para el manejo de las áreas sustraídas lo establecido en el Artículo 425 del Acuerdo 0373 de 2014, donde entre otras consideraciones, se establece que "...En el área de manejo de las áreas sustraídas de la Reserva Forestal Protectora Nacional de Cali está prohibida la subdivisión predial según la resolución 126 de 1998 del Ministerio del Medio Ambiente."</p>
			Reserva de la Sociedad Civil club Campestre	<p>Resolución 0182 del 23 de noviembre de 2015. Artículo Quinto: La Reserva Natural de la Sociedad Civil "CLUB CAMPESTRE DE CALI" se destinará a cumplir los siguientes usos y actividades de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 2.2.2.1.17.3 de Decreto Único Reglamentario 1076 de 26 de mayo de 2015:</p> <p>7. Actividades que conduzcan a la conservación, preservación, regeneración y restauración de los ecosistemas entre las que se encuentran el aislamiento, la protección, el control y la revegetalización o enriquecimiento con especies nativas.</p> <p>8. Acciones que conduzcan a la conservación, preservación y recuperación de poblaciones de fauna nativa.</p> <p>9. Educación ambiental.</p> <p>10. Recreación y ecoturismo.</p> <p>11. Investigación básica y aplicada</p> <p>12. Producción o generación de bienes y servicios ambientales directos a la Reserva e indirectos al área de influencia de la misma.</p>
	Áreas de Protección	de	Áreas complementarias para la conservación	RMUS del río Meléndez
				De acuerdo con lo establecido en el Artículo 3 de la Resolución No. 411.0.21.875 de noviembre 13 de 2015. Y las demás establecidas en los Artículos 72 y 73 del Acuerdo 373 de 2014.



CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUB-ZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPTOR DE USO
		Suelos de protección del POT	<p>El Acuerdo 0373 de 2014, define descriptores de uso para algunas áreas que se clasifican como suelos de la protección del POT así:</p> <p>Cinturones ecológicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Usos principales: regeneración natural, restauración ecológica, conservación y recuperación silvicultural. 7. Usos compatibles: adecuación como espacio público efectivo, actividades agropecuarias con bajo uso de agroquímicos, actividades educacionales y actividades recreativas, siempre y cuando se respeten las coberturas arbóreas. Las adecuaciones necesarias para estas actividades no podrán sobrepasar el tres por ciento (3%) del área de cada predio. 8. Usos condicionados: en el Cinturón Ecológico Perimetral de navarro se permite la construcción de terminales sistema de transporte masivo y de equipamientos colectivos y de servicios, siempre y cuando cuenten con el permiso de la Autoridad Ambiental competente y no podrán superar el veinte por ciento (20%) de área máxima de ocupación permitida. Solo se permitirá la vivienda requerida para la vigilancia del predio. 9. Usos prohibidos: actividades industriales, vivienda a excepción de la requerida para la vigilancia del predio, y todos los usos no contemplados explícitamente, en los principales, compatibles y condicionados. 10. Los demás consignados en el Artículo 76 del Acuerdo 0373 de 2014, y sus correspondientes parágrafos. <p>Ecoparques:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Usos principales: conservación, restauración, mitigación del riesgo y actividades turísticas y de recreación pasiva. 6. Usos compatibles: institucional ligado a la protección del parque y la educación ambiental. 7. Usos condicionados: vivienda según lo establecido en el Artículo 424 del Acuerdo 343 de 2014 e infraestructura básica para los usos principales y compatibles, para la administración y manejo del parque, la recreación activa, y la actividad dotacional, condicionados al concepto técnico de la Autoridad Ambiental competente.

CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUB-ZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPTOR DE USO
			<p>8. Usos prohibidos: industrial, agrícola y pecuario y aquellos que por su actividad puedan generar riesgo y todos los usos no contemplados explícitamente en los principales, compatibles y condicionados.</p> <p>Alturas de Valor Paisajístico y Ambiental.</p> <p>4. Usos principales: conservación y restauración de los ecosistemas. Se deberá propender por el enriquecimiento de la vegetación mediante la utilización de especies nativas (arbóreas, arbustivas y herbáceas) que cumplan la función de retención, estabilización y protección de suelos, resistentes a incendios forestales y que cumplan la función de barrera corta fuegos.</p> <p>5. Usos condicionados: Turismo de bajo impacto y actividades de conocimiento y disfrute, para lo cual se deberá consolidar la función de estos elementos naturales como miradores por medio de intervenciones de bajo impacto, como senderos y amueblamiento básico (baterías sanitarias, puntos de venta autorizados, información turística y ambiental) que no alteren sus características ecológicas especiales y que permitan su uso como espacios de descanso y de estadía temporal que propicien la relación visual hacia la ciudad y el entorno.</p> <p>6. Usos prohibidos: actividades agropecuarias, extractivas, desarrollo de vivienda e industria, y todos los usos no contemplados explícitamente en los principales y condicionados.</p> <p>Para las demás áreas, se tendrá en cuenta lo establecido en el Acuerdo 373 de 2014 así como lo que se defina en los Planes de Manejo que se desarrollen para las diferentes áreas particulares, no obstante, dichos planes deben ser coherentes con lo establecido en la Zonificación de Manejo Ambiental del POMCA y deben ser avalados por la Autoridad Ambiental (CVC) para verificar dicha coherencia.</p> <p>Adicionalmente se deben tener en cuenta también las siguientes restricciones de uso para los siguientes suelos de Protección del POT:</p> <p>Áreas de amenaza y riesgo no mitigable: Tener en cuenta lo establecido en el Subcapítulo I – Zonas sujetas a amenazas y riesgos, Sección I – Suelo de Protección por Amenazas y Riesgos No Mitigable del Acuerdo 373 de 2014 (Artículos 34 a 42).</p>



CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUB-ZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPTOR DE USO
			<p>Áreas del sistema de servicios públicos domiciliarios: Corresponde a suelos de Protección definidos por el POT en los cuales se restringe la posibilidad de ser urbanizado por su utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios.</p> <p>Áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de los recursos naturales: Corresponde a suelos de Protección definidos por el POT; el objeto de estas áreas es que en ellas no se autoricen actuaciones urbanísticas de subdivisión, parcelación o edificación de inmuebles que impliquen la alteración o transformación de los objetivos de producción agrícola y ganadera.</p>
		Áreas de importancia ambiental (Humedales, Nacimientos y Áreas de Protección Forestal)	<p>Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación cuyos usos se definen de acuerdo con lo establecido en el Artículo 84 del Acuerdo 0373 de 2014, así:</p> <ol style="list-style-type: none"> Usos principales: Conservación, restauración ecológica, recuperación ambiental y forestal protector. Usos compatibles: Recreación pasiva, educación ambiental, investigación científica, infraestructura asociada a redes de monitoreo de variables ambientales y de amenazas, y obtención de frutos secundarios del bosque. Usos condicionados: Construcción de la infraestructura necesaria para el desarrollo de los usos principales y compatibles, condicionada a no generar fragmentación de vegetación nativa o de los hábitat de la fauna y de su integración paisajística al entorno natural; las acciones necesarias para el manejo hidráulico y para la prestación del servicio de acueducto, alcantarillado y saneamiento en general, y aprovechamiento de aguas subterráneas, condicionadas al concepto de la Autoridad Ambiental competente. La construcción de ciclo rutas en estas áreas estará sujeta a la expedición del concepto técnico favorable de la autoridad ambiental competente. Usos prohibidos: Industrial, residencial, forestal productor, agricultura, ganadería, recreación activa, y todos los usos no contemplados explícitamente en los principales, compatibles y condicionados.
		Áreas con reglamentación especial	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación
		Áreas de Amenazas Naturales	Áreas sujetas a la realización de estudios de detalle que permitan establecer la masticabilidad o no del riesgo para su clasificación definitiva como áreas de protección (en cumplimiento de lo establecido en la Ley 388 de 1997).
		Áreas de restauración ecológica	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza

Fuente: Consorcio Ecoing, 2017



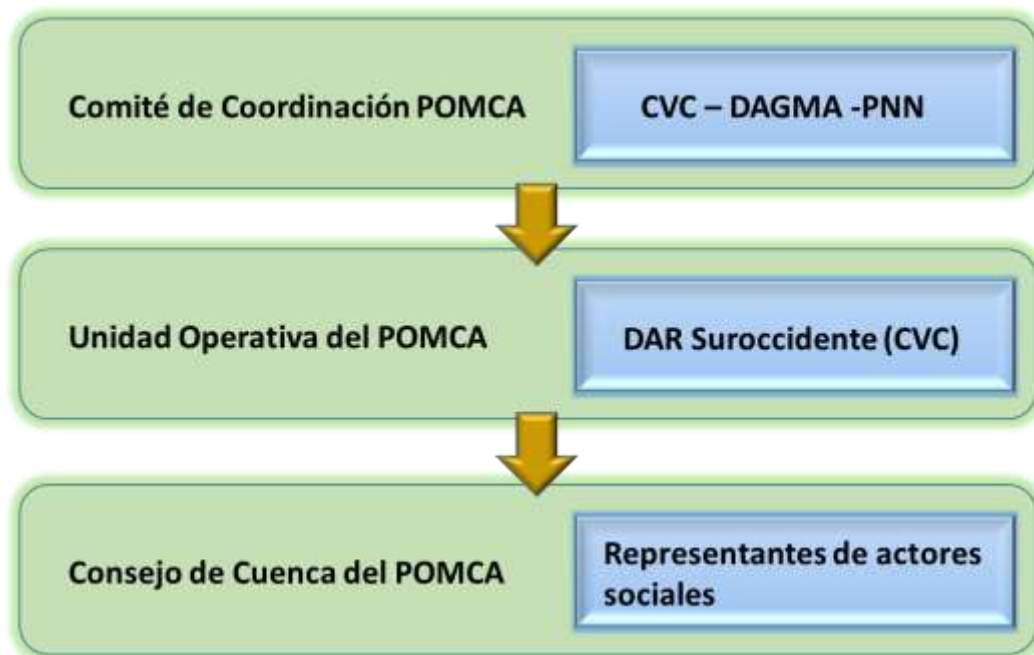
- **Cuerpos de agua o acuíferos sujetos a plan de ordenamiento del recurso hídrico:** En la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo se está desarrollando actualmente el PORH a través del cual, entre otros aspectos, se realizará una identificación de usos y usuarios del recurso hídrico y se realizará el ordenamiento del recurso. Este instrumento deberá estar articulado al POMCA y permitirá el seguimiento a los indicadores de línea base del POMCA como la actualización y complementación del mismo gracias al mayor detalle que se obtendrá en este estudio.
- **Cuerpos de agua o acuíferos sujetos a reglamentación del uso de las aguas:** Las tres corrientes principales de la cuenca (subcuenca río Lili, subcuenca río Meléndez y subcuenca río Cañaveralejo), una vez se finalice el plan de ordenamiento del recurso hídrico, deberán ser objeto de reglamentación del uso de sus aguas, procedimiento mediante el cual se distribuirá su aprovechamiento, teniendo en cuenta las características biofísicas, sociales y económicas de cada subcuenca, además de las condiciones actuales y futuras de la oferta y manejo del agua. Con ella se buscará obtener la mejor distribución salvaguardando su permanencia, tanto en la cantidad como en la calidad apropiada.
- **Cuerpos de agua o acuíferos que deberán ser objeto de declaratoria de reserva o agotamiento:** En la cuenca de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, los tres cuerpos de agua deberán ser objeto de declaratoria de reserva o agotamiento, principalmente en época seca. No se identifican en la cuenca, acuíferos aptos para dicha medida.
- **Cuerpos de agua sujetos a reglamentación de vertimientos:** Las tres corrientes principales de la cuenca (subcuenca río Lili, subcuenca río Meléndez y subcuenca río Cañaveralejo), deben ser sujetas a la reglamentación de vertimientos en la zona rural. Adicionalmente es imperante la implementación de las actividades propuestas en los PMSV formulados, así como el respectivo seguimiento y control.
- **Cauces, playas y lechos sujetos de restricción para ocupación:** La totalidad de cauces, playas y lechos de la cuenca, tanto de corrientes principales (río Lili, río Meléndez y río Cañaveralejo) como de sus afluentes tienen restricción de ocupación. El sector del río Cauca coincidente con el Consejo Comunitario Playa Renaciente también tiene restricción de ocupación, no obstante, en el marco del seguimiento de la consulta previa adelantada, deberá verificarse que se tomen las medidas adecuadas para que la comunidad pueda mitigar esta situación.
- **Cuerpos de agua priorizados para la definición de ronda hídrica:** Tanto el POMCA, estudio regional, como el POT del municipio definen las rondas hídricas de protección para la totalidad de las corrientes de la cuenca, al tener clara dicha definición, se ha priorizado a través del POMCA la restitución de aquellas rondas que han sido ocupadas inadecuadamente en el sector rural de la cuenca.
- **Acuíferos objeto de medidas de manejo ambiental:** No se identifican en la cuenca, acuíferos objeto de medidas de manejo ambiental.

6.8 DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y LA GESTIÓN FINANCIERA DEL POMCA

La ejecución del POMCA requiere de la participación y articulación de los actores vinculantes en la cuenca, de sus acciones y procedimientos, con el fin de lograr la sostenibilidad de los recursos naturales presentes en la cuenca de los ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo.

Como se muestra en la siguiente figura, la ejecución, seguimiento y evaluación del POMCA está orientado por la CVC, el DAGMA y PNN, entidades que se encargan de coordinar los requerimientos de las diferentes entidades para la ejecución de los proyectos (ver Figura 126).

Figura 126. Estructura administrativa para la ejecución, seguimiento y evaluación del POMCA ríos Lili-Meléndez-Cañaveralejo.



Fuente: Consorcio ECOING, 2017

Integrantes y funciones de la estructura administrativa, seguimiento y evaluación

Comité de coordinación POMCA:

Dando cumplimiento a lo establecido en el Decreto Ley 1076 de 2015, el cual establece que “las Autoridades ambientales en seguimiento de su función administrativa, tomarán las

medidas preventivas que sean necesarias, mediante disposiciones y acciones de vigilancia para controlar y reducir los problemas identificados en la fase de diagnóstico, y para lograr el cumplimiento de la zonificación ambiental propuesta en la fase de prospectiva y zonificación ambiental”, el Comité de coordinación POMCA, estará conformado por las instituciones:

- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC
- Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA
- Parques Nacionales Naturales de Colombia - PNN

Así mismo, estas entidades en el marco de sus competencias y funciones deben coordinar los requerimientos de tipo técnico y administrativo de las diferentes organizaciones y entidades para la ejecución de los proyectos.

El Comité de coordinación POMCA, es la instancia responsable de la ejecución del POMCA y de la articulación interinstitucional, la cual deberá partir del análisis de roles y responsabilidades de cada una de las instituciones ambientales, municipales, departamentales y nacionales presentes en la cuenca, para asignar funciones concretas en la ejecución, seguimiento y evaluación de los proyectos, programas y estrategias del Plan.

Dichas funciones se refieren a:

- Supervisar la ejecución de proyectos y actividades.
- Asesorar la formulación detallada de los proyectos del POMCA a 2036.
- Realizar las revisiones cuatrianuales del POMCA.
- Promover la integración de los sistemas de información ambiental de carácter institucional que faciliten y promuevan la evaluación y seguimiento.
- Liderar la actualización del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.
- Gestionar la asignación de recursos administrativos y de información para el funcionamiento de la estructura.
- Gestionar la consecución de recursos financieros para la ejecución de los proyectos del plan.

Unidad Operativa del POMCA

Dentro del funcionamiento administrativo y operativo de la CVC, son las Direcciones Ambientales Regionales (DAR) las que realizan la administración operativa y administrativa de los recursos naturales en el territorio, siendo éstas las comisionadas de la coordinación propiamente dicha, en ejecución, seguimiento y evaluación, para lo cual contarán con la colaboración de las otras áreas administrativas y técnicas de la CVC.

La Unidad Operativa del POMCA Lili-Meléndez-Cañaveralejo estará liderada por la DAR Suroccidente de la CVC con el apoyo directo de los procesos de gestión ambiental en el



territorio y atención al ciudadano, de la Unidad de Gestión de Cuenca Lili-Meléndez-Cañaveralejo-Cali.

Sus funciones serán las de garantizar la participación de los actores, el direccionamiento de las actividades operativas para la ejecución del plan, y ser eje articulador entre el comité de coordinación y el consejo de cuenca, ejecutando acciones como:

- Realizar el seguimiento a la ejecución de los proyectos.
- Consolidar los informes técnicos de avance.

Consejo de cuenca

Es la instancia consultiva y representativa de los actores que interactúan en el territorio en ordenación, el consejo de cuenca debe formular y ejecutar una estrategia de funcionamiento y operación, la cual desarrolla acciones como:

- Aportar información disponible sobre la situación de la cuenca
- Participar y servir como espacio de consulta en la ejecución, seguimiento y evaluación del POMCA.
- Servir de canal para la presentación de recomendaciones y observaciones en la ejecución, seguimiento y evaluación del POMCA.
- Comunicar permanentemente de forma asertiva la ejecución, seguimiento y evaluación del POMCA a la comunidad de la cuenca
- Gestionar la consecución de recursos financieros para la ejecución de los proyectos del plan.
- Evaluar los resultados de las actividades previstas en el POMCA.
- Hacer seguimiento a las modificaciones del POMCA.

6.9 ESTRATEGIA FINANCIERA

Si bien, en cada uno de los perfiles de proyectos, así como el Plan Operativo se encuentran las posibles fuentes de financiación para el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, a continuación, se presentan posibles fuentes de financiación que pueden soportar los procesos de gestión que realice la CVC en torno a la implementación del POMCA.

Tabla 102. Fuentes de financiación complementarias

INICIATIVA	NIVEL ADMINISTRATIVO Y FUENTE PRINCIPAL DE FINANCIACIÓN	NIVEL Y FUENTES COMPLEMENTARIAS
Investigación para recuperación de coberturas vegetales	Presupuesto nacional, transferencias de entidades o personas públicas o privadas, Fondo Nacional Ambiental	Municipios: SGP, PREDIAL- % LD. Fondo Nacional Ambiental ORGANIZACIONES PRIVADAS: Inversión obligatoria 1%
Restauración de las cuencas abastecedoras de agua, rondas hídricas y áreas de conflicto por	Municipios: 1% Art 111 ley 99/93, PREDIAL- % LD, SGR	Presupuesto nacional, transferencias de entidades o personas públicas o privadas, Fondo Nacional Ambiental.



INICIATIVA	NIVEL ADMINISTRATIVO Y FUENTE PRINCIPAL DE FINANCIACIÓN	NIVEL Y FUENTES COMPLEMENTARIAS
pérdida de cobertura vegetal, priorizadas.		ORGANIZACIONES PRIVADAS: Inversión obligatoria 1% Departamento: Plan departamental de aguas Nivel nacional: Fondo adaptación
Estructura Ecológica Principal de la Cuenca	Presupuesto nacional, transferencias de entidades o personas públicas o privadas, Fondo Nacional Ambiental	Municipios: 1% Art 111 ley 99/93, PREDIAL- % LD, SGR
Medidas de protección a la fauna silvestre en algún grado de peligro	Presupuesto nacional, Derechos causados por el otorgamiento de licencias, permisos, autorizaciones, concesiones y salvoconductos Transferencias de entidades o personas públicas o privadas Fondo Nacional Ambiental Nivel nacional: Fondo Adaptación	Municipios: PREDIAL- % LD, SGP LD. Organismos internacionales: Fondos de cooperación
Mecanismos de compensación ambiental	Presupuesto nacional, Derechos causados por el otorgamiento de licencias, permisos, autorizaciones, concesiones y salvoconductos Transferencias de entidades o personas públicas o privadas, El 50% del valor de las multas o penas pecuniarias impuestas Fondo Nacional Ambiental Nivel nacional: Fondo Adaptación	Municipios: PREDIAL- % LD, SGP LD. 1% art. 111 ley 99/93 Organismos internacionales: Fondos de cooperación Departamento: Plan departamental de aguas
Conocimiento de bienes y servicios ecosistémicos	Presupuesto nacional, Derechos causados por el otorgamiento de licencias, permisos, autorizaciones, concesiones y salvoconductos Transferencias de entidades o personas públicas o privadas, El 50% del valor de las multas o penas pecuniarias impuestas Fondo Nacional Ambiental	Municipios: PREDIAL- % LD, SGP LD. Organismos internacionales: Fondos de cooperación
Elaborar planes de ordenamiento del recurso hídrico	Presupuesto nacional, Tasas compensatorias Tasas por Utilización de Aguas Tasas retributivas Fondo Nacional Ambiental Nivel nacional: Fondo Adaptación	Municipios: PREDIAL- % LD, SGP LD. Transferencias del sector eléctrico Departamento: Plan departamental de aguas
Alternativas de manejo de aguas servidas en las zonas rurales	Municipios: Predial, PREDIAL- % LD, SGP LD 1% Art 111 ley 99/93 Organismos privados: 1% Inversión forzosa Departamento: Plan departamental de aguas Recursos FINDETER y fondos nacionales de desarrollo rural	Presupuesto nacional, Tasas compensatorias Tasas por Utilización de Aguas Tasas retributivas Fondo Nacional Ambiental Nivel nacional: Fondo adaptación.
Plantas de tratamiento de aguas residuales PTAR	Municipios: Predial, PREDIAL- % LD, SGP LD 1% Art 111 ley 99/93 Organismos privados: 1% Inversión forzosa	Presupuesto nacional, Tasas compensatorias Tasas por Utilización de Aguas Tasas retributivas



INICIATIVA	NIVEL ADMINISTRATIVO Y FUENTE PRINCIPAL DE FINANCIACIÓN	NIVEL Y FUENTES COMPLEMENTARIAS
	Departamento: Plan departamental de aguas Recursos FINDETER y fondos nacionales de desarrollo rural	Fondo Nacional Ambiental
Fortalecimiento de capacidad local en la administración del Recurso Hídrico	Municipios: PREDIAL- % LD, SGP LD 1% Art 111 ley 99/93 Organismos privados: 1% Inversión forzosa Departamento: Plan departamental de aguas Recursos FINDETER	Presupuesto nacional, Tasas compensatorias Tasas por Utilización de Aguas Tasas retributivas Fondo Nacional Ambiental
Establecer alternativas de reconversión de actividades productivas en áreas de conflicto de uso de la tierra	Municipios: PREDIAL- % LD, SGP LD Transferencias del sector eléctrico Nivel Nacional: Fondo Paz Recursos Agencias nacionales de desarrollo rural Departamentos: SGP SGR Nivel nacional: Fondo Adaptación.	Presupuesto nacional, Fondo Nacional Ambiental Transferencias del sector eléctrico
Implementar alternativas para el manejo integral de los residuos sólidos	Municipios: PREDIAL- % LD, SGP LD Transferencias del sector eléctrico Nivel Nacional: FINDETER Departamentos: SGP SGR	Presupuesto nacional, Fondo Nacional Ambiental Transferencias del sector eléctrico
Conocimiento de los gremios y/u organizaciones, en temas de producción sostenible	Presupuesto nacional, Fondo Nacional Ambiental Derechos causados por el otorgamiento de licencias, permisos, autorizaciones, concesiones y salvoconductos Transferencias de entidades o personas públicas o privadas,	Municipios: PREDIAL- % LD, SGP LD Transferencias del sector eléctrico Nivel Nacional: Recursos Agencias nacionales de desarrollo rural Departamentos: SGP SGR
Fortalecer las veedurías ciudadanas para el control y seguimiento de los proyectos mineros, forestales e hidroeléctricos	Presupuesto nacional, Derechos causados por el otorgamiento de licencias, permisos, autorizaciones, concesiones y salvoconductos Transferencias de entidades o personas públicas o privadas, El 50% del valor de las multas o penas pecuniarias impuestas	Municipios: PREDIAL- % LD, SGP LD Multas Nivel Nacional: Recursos Agencia nacional de minería, desarrollo rural y UPME Departamentos: SGP SGR
Fortalecer la gestión integral del Consejo de Cuenca	Presupuesto nacional, Derechos causados por el otorgamiento de licencias, permisos, autorizaciones, concesiones y salvoconductos Transferencias de entidades o personas públicas o privadas, El 50% del valor de las multas o penas pecuniarias impuestas	Municipios: PREDIAL- % LD, SGP LD Multas Nivel Nacional: Fondo nacional ambiental Fondo Adaptación Departamentos: SGP SGR
Generar procesos de apropiación de la cuenca a través de los PRAE, PROCEDAS y CIDEAS	Presupuesto nacional, Derechos causados por el otorgamiento de licencias, permisos, autorizaciones, concesiones y salvoconductos Transferencias de entidades o personas públicas o privadas, Transferencias del sector eléctrico	Municipios: PREDIAL- % LD, SGP LD Multas Nivel Nacional: Fondo nacional ambiental Fondo Adaptación Departamentos: SGP SGR
Realizar los estudios de detalle en las áreas	Municipios: PREDIAL- % LD, SGP LD 1% ART. 111 LEY 99/93	Presupuesto nacional,



INICIATIVA	NIVEL ADMINISTRATIVO Y FUENTE PRINCIPAL DE FINANCIACIÓN	NIVEL Y FUENTES COMPLEMENTARIAS
priorizadas en el POMCA para mejorar el conocimiento de riesgos naturales.	Fondo municipal de gestión de riesgos- subcuenta conocimiento Departamentos: SGP SGR Fondo departamental de gestión de riesgos- subcuenta conocimiento Nivel Nacional UNGRD Fondo Adaptación	Transferencias de entidades o personas públicas o privadas, Transferencias del sector eléctrico
Ejecutar Obras de reducción del riesgo y recuperación del territorio	Municipios: PREDIAL- % LD, SGP LD 1% ART. 111 LEY 99/93 Fondo municipal de gestión de riesgos- subcuenta Reducción Departamentos: SGP SGR Fondo departamental de gestión de riesgos- subcuenta conocimiento Nivel Nacional UNGRD Fondo Adaptación	Presupuesto nacional, Transferencias de entidades o personas públicas o privadas, Transferencias del sector eléctrico
Decreto 1640 de 2014, Capítulo III. De la financiación del proceso de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas	Provenientes de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible	Tasas retributivas por vertimientos a los cuerpos de agua, Tasas por utilización de aguas, Transferencias del sector eléctrico, Contribuciones por valorización, Provenientes de sobretasa o porcentaje ambiental, Compensaciones que trata la Ley 141 de 1994, Tasas compensatorias o de aprovechamiento forestal, entre otros.
	Provenientes de entidades territoriales	1% del que trata el artículo 111 de la Ley 99 de 1993, apropiaciones presupuestales en tema ambiental, Los previstos en el Plan Nacional de Desarrollo vigente, entre otros.
	Provenientes de usuarios de la cuenca hidrográfica	Los derivados de las medidas de compensación por uso, aprovechamiento y/o intervención.
	Otros	Sistema General de Regalías, Fondo de Compensación Ambiental, Fondo Nacional Ambiental, Fondo de Adaptación, donaciones, entre otros.

Fuente: Consorcio ECOING, 2018

6.10 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL POMCA

Este componente del POMCA permitirá identificar las alertas tempranas que indiquen las dificultades operativas, tácticas y estratégicas relacionadas con la implementación de los seis (6) programas y dieciocho (18) proyectos propuestos. El sistema deberá desplegarse según los indicadores de resultado, de gestión, de proceso y de impacto propuestos en la formulación detallada de cada proyecto, de tal forma que se garantice el manejo eficiente de los recursos y su real aporte a la generación de beneficios para la Cuenca de los Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo.

Bajo la comprensión sistémica de los fenómenos que constituyen la ordenación y manejo de la Cuenca, se tiene a la Gobernanza del Agua como movilizador principal del modelo, de tal forma que se vincule al proceso de medición, evaluación y seguimiento a proyectos, desde una perspectiva de integración bajo el criterio de sinergia de esfuerzos e información, en donde las instituciones del Estado, la sociedad civil y el Consejo de Cuenca deberán proveer información relevante a través de los diferentes sistemas de información, así como de otros instrumentos de medición.

Clasificación de indicadores de seguimiento y evaluación

Tabla 103. Estructura de evaluación y seguimiento POMCA Ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo

PROYECTO	INDICADORES ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	INDICADORES LÍNEA BASE	INDICADORES DE GESTIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL CVC 2016 - 2019
PG1. Cobertura y Uso Sostenible del Suelo			
P01. Reconversión de sistemas productivos bajo criterios de sostenibilidad ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> Número de talleres desarrollados / Número de talleres previstos Número de modelos cooperativos establecidos / Número de modelos cooperativos previstos Número de proyectos de sistemas productivos autosostenibles desarrollados / Número de proyectos sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra TCCN Indicador de Vegetación Remanente IVR Índice de Fragmentación IF Porcentaje de áreas protegidas del SINAP Porcentaje de áreas con otra estrategia de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local 	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de sectores con acompañamiento para la reconversión hacia sistemas sostenibles de producción



PROYECTO	INDICADORES ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	INDICADORES LÍNEA BASE	INDICADORES DE GESTIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL CVC 2016 - 2019
	<ul style="list-style-type: none"> productivos autosostenibles previstos Porcentaje del territorio de la cuenca con sistemas reconvertidos Número de articulaciones consolidadas / Número de articulaciones previstas X 100 	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de áreas de ecosistemas estratégicos presentes Índice de estado actual de las coberturas naturales 	
P02. Diseño e implementación de acciones de recuperación y restauración de las áreas de especial importancia ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> Superficie (ha) definida para restauración / Superficie total (ha) de la zona de uso y manejo de Restauración Ecológica Áreas restauradas / Áreas con priorización de restauración X 100. Número de propietarios o tenedores de los predios vinculados al proceso de restauración / Número total de propietarios o tenedores de los predios (Número de predios públicos restaurados / Número de predios públicos en la Reserva) X 100 Número de predios de la Reserva incluidos en el Proyecto de restauración ecológica / Número total de predios de la Reserva. 	<ul style="list-style-type: none"> Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra TCCN Indicador de Vegetación Remanente IVR Índice de Fragmentación IF Porcentaje de áreas protegidas del SINAP Porcentaje de áreas con otra estrategia de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local Porcentaje de áreas de ecosistemas estratégicos presentes Índice de estado actual de las coberturas naturales 	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de suelos degradados en recuperación o rehabilitación Porcentaje de áreas de ecosistemas en restauración, rehabilitación y reforestación Recorridos de control y vigilancia a los recursos naturales
PG2. Gestión integral del recurso hídrico.			
P03. Estudios detallados de la línea base de oferta y demanda del recurso hídrico superficial y subterráneo.	<ul style="list-style-type: none"> Número de captaciones de agua superficial en la cuenca Estudio de demanda de agua superficial en la cuenca. (Número de puntos de agua subterránea inventariados / Número de puntos de agua 	<ul style="list-style-type: none"> Índice de aridez IA Índice de uso de agua superficial IUA Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico IVH Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra TCCN Indicador de Vegetación Remanente IVR Índice de Fragmentación IF 	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de avance en la formulación y/o ajuste de los Planes de ordenación y manejo de cuencas (POMCAS), Planes de Manejo



PROYECTO	INDICADORES ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	INDICADORES LÍNEA BASE	INDICADORES DE GESTIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL CVC 2016 - 2019
	<ul style="list-style-type: none"> subterránea existentes en la cuenca) x 100 Número de puntos de monitoreo de agua subterránea por formación acuífera Un modelo hidrogeológico numérico Áreas incluidas en el diagnóstico / Áreas con actividad minera abandonada Inventario actualizado de nacimientos de agua en la cuenca. Infraestructura en áreas de importancia ambiental correspondientes a áreas forestales protectoras en la cuenca = Cero Infraestructura en áreas complementarias para la conservación, correspondientes a suelos de protección forestal = Cero. 	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de áreas protegidas del SINAP Porcentaje de áreas con otra estrategia de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local Porcentaje de áreas de ecosistemas estratégicos presentes Índice de estado actual de las coberturas naturales 	<ul style="list-style-type: none"> de Acuíferos (PMA) y Planes de Manejo de Microcuencas (PMM) Porcentaje de cuerpos de agua con planes de ordenamiento del recurso hídrico (PORH), adoptados Porcentaje de programas de uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA) con seguimiento
<p>P04. Mejoramiento de la calidad del recurso hídrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Número de viviendas rurales incluidas en el inventario / Número de viviendas en el sector rural de la cuenca (Sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales domésticas construidos / Sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales domésticas previstos para construcción) x 100 (Sistemas colectivos de tratamiento de aguas residuales domésticas construidos / Sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> Índice de Uso del Agua Superficial IUA Índice de Calidad del Agua ICA Estimación del índice de alteración potencial de la calidad del agua IACAL 	<ul style="list-style-type: none"> Cofinanciación para la descontaminación del recurso hídrico Red de monitoreo hidroclimatológica y de calidad del agua actualizada

PROYECTO	INDICADORES ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	INDICADORES LÍNEA BASE	INDICADORES DE GESTIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL CVC 2016 - 2019
	<p>colectivos de tratamiento de aguas residuales domésticas previstos para construcción) x 100</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de sistemas de tratamiento optimizados / Número de sistemas de tratamiento clasificados para optimización • Documento de opciones de alternativas ecológicas para el tratamiento de aguas residuales (biorremediación) en el sector rural de la cuenca. • Proyecto de mejoramiento de la red de alcantarillado formulado e implementado. • Proyecto de mejoramiento y ampliación de la red de alcantarillado rural formulado e implementado. • Número de PSMV priorizados / Número de PSMV formulados. • Capacitaciones desarrolladas / Capacitaciones previstas) x 100 • Número de publicaciones / Número de infractores) x 100 • Número de actividades desarrolladas / Número de actividades previstas. 		
PG3. Gestión integral de la biodiversidad y servicios ecosistémicos			
<p>P05. Evaluación y aplicación de medidas de pago por servicios ambientales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades desarrolladas / Actividades previstas X 100 • Proyectos piloto desarrollados / Proyectos piloto previstos X 100 • Acciones desarrolladas / Acciones previstas X 100 	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de Uso del Agua Superficial IUA • Índice de Calidad del Agua ICA • Estimación del índice de alteración potencial de la calidad del agua IACAL 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de sectores con acompañamiento para la reconversión hacia sistemas

PROYECTO	INDICADORES ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	INDICADORES LÍNEA BASE	INDICADORES DE GESTIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL CVC 2016 - 2019
	<ul style="list-style-type: none"> Número de acuerdos consolidados / Número de acuerdos previstos X 100 Número de actividades desarrolladas / Número de actividades previstas X 100. 		<ul style="list-style-type: none"> sostenibles de producción Áreas de ecosistemas en restauración, rehabilitación y reforestación Implementación del programa regional de negocios verdes por la autoridad ambiental Actores productivos que suscriben compromisos de sostenibilidad ambiental con la Corporación
<p>P06. Establecimiento de medidas de protección de la fauna y flora silvestre en algún grado de peligro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Número de estudios poblacionales ejecutados / Número de estudios poblacionales programados X 100. Número de estudios de biodiversidad desarrollados en las áreas bajo alguna figura de protección Número de Planes de conservación ejecutados / Número de Planes de conservación programados X 100. Número de estudios de propagación de especies ejecutados / Número de estudios de propagación programados X 100. Número de talleres y campañas divulgativas ejecutadas / Número de talleres y campañas 	<ul style="list-style-type: none"> Índice de Calidad del Agua ICA Estimación del índice de alteración potencial de la calidad del agua IACAL Porcentaje de áreas protegidas del SINAP Porcentaje de áreas con otra estrategia de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local 	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de áreas de ecosistemas en restauración, rehabilitación y reforestación Porcentaje de áreas protegidas con planes de manejo en ejecución Porcentaje de especies amenazadas con medidas de conservación y manejo en ejecución

PROYECTO	INDICADORES ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	INDICADORES LÍNEA BASE	INDICADORES DE GESTIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL CVC 2016 - 2019
	<ul style="list-style-type: none"> divulgativas programadas X 100 • Número de estudios de mitigación del conflicto ejecutados / Número de estudios de mitigación del conflicto programados X 100. • Número de operativos de control ejecutados / Número de operativos de control programados X 100. • Número de puestos CITES instalados / Número de puestos CITES planificados X 100 • Número de gestores o mediadores ambientales capacitados en control y vigilancia de tráfico de especies de flora y fauna silvestre / Número de gestores o mediadores ambientales seleccionados X 100 • Número de evaluaciones de desempeño aprobadas por los gestores o mediadores ambientales / Número de evaluaciones programadas X 100. 		
<p>P07. Diseño e implementación de un programa de turismo de naturaleza en la cuenca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de diagnóstico de tipos de turismo presentes en la cuenca. • Número de talleres realizados / Número de talleres programados • Programa de turismo de naturaleza en la cuenca formulado • Número de actividades desarrolladas / Número de actividades programadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra TCCN • Indicador de Vegetación Remanente IVR • Índice de Fragmentación IF • Porcentaje de áreas protegidas del SINAP • Porcentaje de áreas con otra estrategia de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de sectores con acompañamiento para la reconversión hacia sistemas sostenibles de producción • Actores productivos que suscriben compromisos de

PROYECTO	INDICADORES ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	INDICADORES LÍNEA BASE	INDICADORES DE GESTIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL CVC 2016 - 2019
		<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de áreas de ecosistemas estratégicos presentes • Índice de estado actual de las coberturas naturales 	sostenibilidad ambiental con la Corporación
<p>P08. Fortalecimiento de ecosistemas estratégicos y áreas protegidas del orden Nacional, Regional y Local ubicados en la Cuenca de los Ríos Lili-Meléndez-Cañaverealejo que hacen parte del SIMAP – Cali</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie de áreas de conservación y protección ambiental por ecosistemas / Superficie de cada ecosistema en la cuenca • Número de áreas prioritarias seleccionadas con ruta metodológica desarrollada para declaratoria de nuevas áreas pertenecientes al SINAP, SIRAP o SIMAP / Número de áreas prioritarias en la cuenca) x 100 • Superficie de nuevas áreas declaradas bajo alguna categoría de áreas y ecosistemas estratégicos / Superficie total actual de áreas bajo alguna categoría de las áreas y ecosistemas estratégicos X 100 • Corredores ambientales diseñados e implementados / Corredores ambientales propuestos por el POT y autoridades ambientales (CVC y DAGMA) X 100 • Área de espacios públicos o zonas verdes que hacen parte de la categoría de Conservación y Protección Ambiental con plan de mejoramiento / Área total en la cuenca de espacios públicos o zonas verdes que hacen parte de la categoría de Conservación y Protección Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra TCCN • Indicador de Vegetación Remanente IVR • Índice de Fragmentación IF • Porcentaje de áreas protegidas del SINAP • Porcentaje de áreas con otra estrategia de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local • Porcentaje de áreas de ecosistemas estratégicos presentes • Índice de estado actual de las coberturas naturales 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de áreas protegidas con planes de manejo en ejecución • Recorridos de control y vigilancia a los recursos naturales

PROYECTO	INDICADORES ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	INDICADORES LÍNEA BASE	INDICADORES DE GESTIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL CVC 2016 - 2019										
	<ul style="list-style-type: none"> Número de áreas con formulación del Plan de Manejo Ambiental / Número de áreas del SINAP, SIMAP y estrategias complementarias de conservación propuestas para elaboración de Plan de Manejo Ambiental x 100 Número de Planes de Manejo con seguimiento y monitoreo a la implementación de los proyectos establecidos / Número de Planes de Manejo Ambiental formulados para las diferentes categorías de manejo x 100. 												
PG4. Calidad Ambiental Urbana y Rural													
P09. Diagnóstico del estado actual de la planta de tratamiento de lixiviados de navarro.		<ul style="list-style-type: none"> Caracterización vertimientos 											
PG5. Desarrollo Territorial acorde con sus potencialidades y limitaciones													
P010. Estudios a escala detallada en áreas con alta amenaza por remoción en masa considerando escenarios de variabilidad climática	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de avance en la elaboración de estudios básicos. Porcentaje de avance en la elaboración del modelo geológico-geotécnico. Porcentaje de avance en la caracterización climática. Porcentaje de avance en la elaboración de mapas de 	<p>Porcentajes de niveles de amenaza (alta y media) por inundación, movimiento en masa e incendios forestales</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fenómeno</th> <th>Categoría</th> <th>Área (ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Incendios</td> <td>Moderada</td> <td>2675,8</td> </tr> <tr> <td>Alta</td> <td>3950,1</td> </tr> <tr> <td>Muy Alta</td> <td>479,0</td> </tr> </tbody> </table>	Fenómeno	Categoría	Área (ha)	Incendios	Moderada	2675,8	Alta	3950,1	Muy Alta	479,0	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de suelos degradados en recuperación o rehabilitación Recorridos de control y vigilancia a los recursos naturales
Fenómeno	Categoría	Área (ha)											
Incendios	Moderada	2675,8											
	Alta	3950,1											
	Muy Alta	479,0											

PROYECTO	INDICADORES ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	INDICADORES LÍNEA BASE	INDICADORES DE GESTIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL CVC 2016 - 2019												
<p>Conocimiento del riesgo.</p>	<p>zonificación a escala detallada (urbano) y semidetallada (zonas críticas rurales) de amenaza.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de avance en la elaboración de mapas de zonificación a escala detallada (urbano) y semidetallada (zonas críticas rurales) de vulnerabilidad. • Porcentaje de avance en la elaboración de mapas de zonificación a escala detallada (urbano) y semidetallada (zonas críticas rurales) de riesgo. • Porcentaje de avance en la caracterización de la vulnerabilidad en los estudios de detalle. • N° de estudios de detalle realizados • N° de medidas de intervención definidas. • Porcentaje de área de alta amenaza por movimientos en masa al que se le define el uso del suelo. • Numero de instrumentos normativos de ordenación y desarrollo municipales y regionales con los resultados y zonificaciones de los estudios detallados y del POMCA incorporados. 	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="769 533 954 583">Inundaciones</td> <td data-bbox="954 533 1105 583">Media</td> <td data-bbox="1105 533 1218 583">344,5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="769 583 954 634"></td> <td data-bbox="954 583 1105 634">Alta</td> <td data-bbox="1105 583 1218 634">4840,5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="769 634 954 684">Movimientos en masa</td> <td data-bbox="954 634 1105 684">Media</td> <td data-bbox="1105 634 1218 684">4785,6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="769 684 954 735"></td> <td data-bbox="954 684 1105 735">Alta</td> <td data-bbox="1105 684 1218 735">2716,3</td> </tr> </table>	Inundaciones	Media	344,5		Alta	4840,5	Movimientos en masa	Media	4785,6		Alta	2716,3	<ul style="list-style-type: none"> • Área de deforestación evitada por la disminución del consumo de leña
Inundaciones	Media	344,5													
	Alta	4840,5													
Movimientos en masa	Media	4785,6													
	Alta	2716,3													
<p>P011. Estudios a escala detallada en áreas con amenaza alta de inundación en la Cuenca</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de avance modelo hidrológico. • Porcentaje de avance modelo digital de elevación del terreno. 	<p>Porcentajes de niveles de amenaza (alta y media) por inundación, movimiento en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recorridos de control y vigilancia a los recursos naturales 												



PROYECTO	INDICADORES ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	INDICADORES LÍNEA BASE	INDICADORES DE GESTIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL CVC 2016 - 2019
<p>(Modelación Hidrológica e Hidráulica que permita conocer en detalle las Zonas de Amenaza por Inundación por reflujo) considerando escenarios de variabilidad climática – Conocimiento del riesgo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de avance modelo hidrodinámico. • Porcentaje de avance mapas de zonificación por riesgo. • N° de estudios de detalle realizados • Porcentaje de avance en la caracterización de la vulnerabilidad. • N° de talleres y actividades de preparación a la comunidad. 		
<p>P012. Formulación y ejecución de implementación de medidas de riesgo resultantes de los estudios detallados de remoción en masa e inundaciones de acuerdo a la priorización de medidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • N° Convenios para Articular las Unidades Municipales y Departamental de Gestión del Riesgo y los diferentes actores regionales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (CVC y demás entidades competentes del orden nacional y departamental), y actores privados. • N° de estrategias conjuntas de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, a corto, mediano y largo plazo. • Porcentaje de avance en estudio de reconocimiento de la vulnerabilidad y riesgo por sismo. • Porcentaje de presupuesto compartido entre los entes territoriales y entidades • Porcentaje de avance en el seguimiento de la ejecución del Plan. 	<p>Porcentajes de niveles de amenaza (alta y media) por inundación, movimiento en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actores productivos que suscriben compromisos de sostenibilidad ambiental con la Corporación • Estrategias de conservación en implementación • Porcentaje de áreas protegidas con planes de manejo en ejecución • Áreas de ecosistemas en restauración, rehabilitación y reforestación • Recorridos de control y vigilancia a los recursos naturales

PROYECTO	INDICADORES ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	INDICADORES LÍNEA BASE	INDICADORES DE GESTIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL CVC 2016 - 2019
	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de implementación de la red de alertas tempranas • Porcentaje de avance en el seguimiento de la ejecución del Plan. • Número de medidas estructurales construidas. • Porcentaje de obras de mantenimiento anual. • Porcentaje de avance en el seguimiento de la ejecución del Plan. • Número de hectáreas recuperadas. 		
PG6. Fortalecimiento de la gobernanza ambiental.			
<p>P013. Articulación y desarrollo de los diferentes programas y proyectos de educación ambiental existentes en la cuenca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de instituciones identificadas / Número de instituciones de la cuenca X 100 • Número de instituciones concertadas / Número de instituciones de la cuenca X 100 • N° de grupos de educadores formados. • Número de socializaciones y sensibilizaciones realizadas / Número de socializaciones y sensibilizaciones previstas X 100 • Número de PRAE y Proceda apoyados y desarrollados desde el enfoque POMCA / Número de PRAE y Proceda de instituciones concertadas X 100 • Número de PRAE y Proceda desarrollados en sus procesos investigativos educativos desde el enfoque POMCA / Número 		<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de acciones de educación ambiental

PROYECTO	INDICADORES ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	INDICADORES LÍNEA BASE	INDICADORES DE GESTIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL CVC 2016 - 2019
	<p>de PRAE y Proceda de instituciones concertadas X 100</p> <p>Número de actividades desarrolladas / Número de actividades previstas.</p>		
<p>P014. Fortalecimiento del Consejo de cuenca y otros actores sociales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sesiones de trabajo desarrolladas / Sesiones de trabajo previstas • Plan de formación para consejeros y líderes ambientales de la cuenca formulado • Encuentros de formación desarrollados año / Encuentros de formación previstos año • Número de integrantes del Consejo de Cuenca formados en liderazgo, fortalecimiento organizativo y de trabajo colectivo. • Número veredas y comunas en donde el Consejo de Cuenca realiza gestión • Agenda de gestión construida por el Consejo de Cuenca y la comunidad • Actividades de la agenda de gestión ambiental desarrolladas al año / Actividades incluidas en la agenda de gestión ambiental 		<ul style="list-style-type: none"> • Actores sociales liderando procesos ambientales en el manejo sostenible de los recursos naturales y el ambiente. • Actores sociales que participan en procesos de gestión ambiental desarrollados por la CVC.



PROYECTO	INDICADORES ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	INDICADORES LÍNEA BASE	INDICADORES DE GESTIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL CVC 2016 - 2019
	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje del consejo de cuenca que participa en la formulación y gestión de proyectos en la cuenca • N° de acciones desarrolladas por el Consejo de Cuenca que aportan en el fortalecimiento institucional y protección de la cuenca. 		
<p>P15. Articulación interinstitucional para el desarrollo y ordenamiento sustentable del territorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de actividades desarrolladas / Número de actividades programadas • Estrategia de articulación interinstitucional adoptada • Listado aprobado de temáticas a ser tratados mediante la estrategia de articulación interinstitucional adoptada • Agendas de trabajo desarrolladas / Agendas de trabajo programadas. • Número de actores públicos, privados y comunitarios que participan en las actividades desarrolladas. 		<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de acciones de fortalecimiento institucional.
<p>P.16 Estudio de la funcionalidad territorial de la cuenca a nivel de corregimientos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de actividades desarrolladas / Número de actividades previstas • Estudio de la situación socio-política-administrativa y su articulación con la realidad socio ambiental del territorio para la subcuenca del río Cañaveralejo. 		<ul style="list-style-type: none"> •

PROYECTO	INDICADORES ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	INDICADORES LÍNEA BASE	INDICADORES DE GESTIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL CVC 2016 - 2019
	<ul style="list-style-type: none"> Número de mesas desarrolladas / Número de mesas previstas Documento de acuerdos y compromisos. Número de actividades de la estrategia de trabajo desarrolladas / Número de actividades de la estrategia de trabajo previstas Número de actividades de la agenda de trabajo desarrolladas / Número de actividades de la agenda de trabajo establecidas en la agenda 		
<p>P17. Diseño e implementación del proyecto "Plan del buen vivir" del CCCN Playa Renaciente que desarrolle: Mejoramiento de las practicas artesanales para la extracción de material de arrastre, fortalecimiento de las prácticas tradicionales del manejo de la guadua, fortalecimiento de la cultura ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> Proyecto de mejoramiento de las practicas artesanales mineras formulado. Proyecto de fortalecimiento a las prácticas tradicionales asociadas a la comercialización y transformación de la guadua formulado. Proyecto de educación ambiental para la preservación de la ronda hídrica del Rio Cauca y zonas adyacentes al CCCN Playa Renaciente formulado. Proyecto de fortalecimiento del enfoque de género en el ámbito del consejo comunitario formulado. Vertimientos identificados = vertimientos erradicados. Proyecto de fortalecimiento de la gobernabilidad y garantía de los derechos étnicos y territoriales del consejo formulado. Proyecto de preservación de las prácticas ancestrales de producción, culturales y 		<ul style="list-style-type: none">



PROYECTO	INDICADORES ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	INDICADORES LÍNEA BASE	INDICADORES DE GESTIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL CVC 2016 - 2019
	religiosas del consejo formulado. • Plan de manejo y administración de los recursos naturales del consejo formulado.		
P18. Diseño e implementación de un sistema de información que permita realizar seguimiento a instrumentos de planificación de la cuenca	<ul style="list-style-type: none"> • Atributos y contenido diseñado y apto para operación/Atributos y contenido programado para la herramienta web) X 100. • Número de instrumentos de manejo incluidos en la herramienta web y en seguimiento y monitoreo / Número de instrumentos de manejo Formulados y en implementación en la cuenca X 100. • Número de indicadores de cada PMA o instrumento de manejo/ Número de indicadores incluidos en el sistema de seguimiento y evaluación X 100. • Número de nuevos instrumentos de manejo incluidos en el sistema / Número de nuevos instrumentos de manejo generados para la cuenca X 100. • Número de nuevos instrumentos de manejo incluidos verificados respecto a cumplimiento de lineamientos del POMCA / Número de nuevos instrumentos de manejo generados para la cuenca X 100. • Actividades desarrolladas con participación del 		<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos Ambientales Regionales de intervención con seguimiento



PROYECTO	INDICADORES ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	INDICADORES LÍNEA BASE	INDICADORES DE GESTIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL CVC 2016 - 2019
	Consejo de Cuenca / Actividades previstas con participación del Consejo de Cuenca X 100 Periodicidad: Anual		

Fuente: Consorcio ECOING, 2018

7. BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Santiago de Cali - POT 1999 - 2021. (s.f.).

Alcaldía de Santiago de Cali. (2014). REVISIÓN ORDINARIA DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SANTIAGO DE CALI.

Alcaldía de Santiago de Cali. (2014). REVISIÓN ORDINARIA DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SANTIAGO DE CALI.

Alcaldía de Santiago de Cali. (2014). REVISIÓN Y AJUSTE DEL POT DE SANTIAGO DE CALI. Valle del Cauca, Cali. Obtenido de <http://www.cali.gov.co/documentos/306/presentaciones-charlas-tematicas-pot/>

Alcaldía de Santiago de Cali y Universidad del Valle. (2015). Diagnóstico preliminar al plan de desarrollo 2016 -2019. Recuperado el 2017, de file:///C:/Users/Personal/Downloads/Anexo_1_Diagn%C3%B3stico_PDM_-_2016-2019.pdf

Alcaldía de Santiago de Cali. (7 de 9 de 2015). Cali progresa contigo. Recuperado el 30 de 05 de 2017, de Gobierno Nacional declara a Cali como Territorio Libre de Analfabetismo: http://www.cali.gov.co/educacion/publicaciones/110843/gobierno_nacional_declara_a_cali_como_territorio_libre_de_analfabetismo/

Alcaldía de Santiago de Cali. (2016). Municipio de Santiago De Cali Plan De Desarrollo 2016 - 2019 "C a l i p r o g r e s a c o n t i g o". Recuperado el 2017, de http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/114694/plan_de_desarrollo_municipal_2016_2019/

Alcaldía Municipal de Cali, CVC, UAESPNN, EMCALI COSE-ESP, DAGMA. (2012). Plan de Gestión Ambiental Municipal De Santiago De Cali 2012- 2019. Recuperado el 2017, de [file:///C:/Users/Personal/Downloads/PLAN%20DE%20GESTI%C3%93N%20AMBIENTAL%20MUNICIPAL%20DE%20SANTIAGO%20DE%20CALI%20%20PGAM%202012%20-%202019%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Personal/Downloads/PLAN%20DE%20GESTI%C3%93N%20AMBIENTAL%20MUNICIPAL%20DE%20SANTIAGO%20DE%20CALI%20%20PGAM%202012%20-%202019%20(5).pdf)

Alcaldía Municipal Santiago de Cali. (2008 - 2011). Plan de Desarrollo 2008-2011.

Alcaldía Santiago de Cali. (2010). Lineamientos de Política Pública de Seguridad Alimentaria y Nutricional.

Alcaldía Santiago de Cali - Lineamientos de Política Pública de Seguridad Alimentaria y Nutricional. (2010). LINEAMIENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA MUNICIPAL DE

SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL DE SANTIAGO DE CALI.
Recuperado el 07 de 2017, de
http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2011_SeguridadAlimentaria/Documentos/documento_politica_SAN_Santiago_de_Cali_2010.pdf

Alcaldía Santiago de Cali. (2002 -2015). PLAN INTEGRAL DE CONVIVENCIA Y SEGURIDAD CIUDADANA 2002 -2015. Santiago de Cali.

Almario, O. (1994). La Configuración Moderna del Valle del Cauca, Colombia 1850-1940: Espacio, Poblamiento, Poder y Cultura. Cali: CECAN Editores.

APRILE-GNISET, J. J. (2012.). Cuatro Pistas para un Estudio del Espacio Urbano Caleño. En: Historia de Cali Siglo XX. Cali: Tomo I Espacio Urbano.

Banco de la República, Gerson Javier Pérez y otros. (2014.). Economía de las grandes ciudades en Colombia: seis estudios de caso. En Colección de economía regional (pág. 336 páginas). Bogotá: Editor Luis Armando Galvis.

Blanco, S. (2012). Elaboración de los Criterios Generales para La Identificación, intervención, Normas, Caracterización de las Áreas de interés Arqueológico identificadas en el artículo 174 del POT (Meléndez, Ciudad Jardín, Zona de Pance, Pichindé, Montebello, Farallones de. Santiago de Cali: INCIVA.

Botero Restrepo, C. E. (2012). El Espacio Público en la Configuración Urbana de Cali en el Siglo XX. En: Historia de Cali Siglo XX. Cali.

Cali Como Vamos. (2016). Boletín Demografía.

CÁMARA DE COMERCIO DE CALI, F. A. (2015). Informe de Calidad de Vida en Cali, 2014 - Cali Cómo Vamos. Obtenido de Available at: <http://www.calicomovamos.org.co/educacin> [Accessed 27 Mar. 2017]

CEPAL. (2015). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Santiago de Chile.

Concheiro, A. A. (2011). Prospectiva y planeación. Experiencias de Planeación en América Latina y el Caribe. Lima.

CORTOLIMA. (2016). ASOCARS ratifica a Ramón Leal Leal como director de ASOCARS. Recuperado el 06 de 2017, de CORTOLIMA: <tps://www.cortolima.gov.co/boletines-prensa/asocars-ratifica-ram-n-leal-leal-director-asocars>

CVC. (2011). Proceso de Ordenación de Cuencas Hidrográficas.



CVC. (29 de septiembre de 2014). Resolución 0100 N° 0520 -0475. por medio de la cual se declara en ordenación la cuenca Hidrográfica de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, y se adoptan otras determinaciones. Santiago de Cali.

CVC CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. (2008). CVC 54 años de Desarrollo para el Valle del Cauca. Recuperado el 3 de 06 de 2017, de <http://cvcambiental.blogspot.com.co/2008/11/cvc-54-aos-de-desarrollo-para-el-valle.html>

DANE. (2014). CENSO NACIONAL AGROPECUARIO - Inventario agrícola. Recuperado el 25 de septiembre de 2017, de Departamento Administrativo Nacional de Estadística: <https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/entrega-definitiva/Boletin-9-cultivos/9-Boletin.pdf>

DANE. (2 de marzo de 2016). Indicadores de Pobreza Monetaria - Coeficiente de Gini. Recuperado el septiembre de 2017, de Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE): https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:gOqzsVE2WKgJ:https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/anex_pobreza_2015.xls+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=co

DANE. (2016). Producción de leche obtenida el día anterior a la entrevista, por destino, según departamentos. Encuesta, Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Bogotá.

DANE. (28 de Julio de 2016). Tasa de Mortalidad Infantil por Municipio. Recuperado el 22 de septiembre de 2017, de Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE): <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/nacimientos-y-defunciones>

DANE-Banco de la República. (2016). INFORME DE COYUNTURA ECONÓMICA 2015 - ICER2015. Departamento del Valle del Cauca.

Dennis Rondinelli. BCH - Gobernación de Antioquia. (1988.). Método Aplicado de Análisis Regional. La dimensión especial de la política de desarrollo.

Departamento Administrativo de Planeación Municipal - Cali. (2014). Alcaldía de Santiago de Cali. Recuperado el 2017, de Expediente Municipal - Tomo V: https://planeacion.cali.gov.co/pot_adoptado/20141201_Expediente%20Municipal%200Cali.pdf

Departamento Administrativo de Planeación. Estimaciones de población de Cali 1993-2005 en cabecera, por sexo, según comuna. Alcaldía Santiago de Cali, DAP 1993.

Departamento Administrativo de Planeación Municipal. (diciembre de 2014). REVISIÓN ORDINARIA DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SANTIAGO DE CALI. Cali.

Departamento Administrativo de Planeación Municipal. (2015). Sistema de Indicadores Sociales de Santiago de Cali. Obtenido de planeacion.cali.gov.co/sis/indicadores/tasa-global-fecundidad.php: planeacion.cali.gov.co/sis/indicadores/tasa-global-fecundidad.php

Departamento Administrativo de Planeación Municipal. (2016). INDICADORES PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOCIAL - Porcentaje de niños con bajo peso al nacer para Cali. Recuperado el 25 de septiembre de 2017, de Alcaldía de Santiago de Cali: <https://planeacion.cali.gov.co/sis/informacion-interes/documentos/Indicadores-planificacion-desarrollo-social.pdf>

Departamento Administrativo de Planeación Municipal Santiago de Cali. (2000). Plan de Ordenamiento Territorial 1999 - 2021. Recuperado el 06 de 2017, de <http://www.cali.gov.co/publico2/pot/documentos/documentosaporte.pdf>

Departamento Administrativo de Planeación municipal, (2014.). Expediente Municipal, Seguimiento y evaluación al Plan de Ordenamiento Territorial. . Santiago de Cali.

Departamento Administrativo de Planeación. (2016). Planes de Desarrollo Comunas y Corregimientos 2016 -2019.

Departamento Nacional de Planeación. (2014). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Bogotá.

Departamento Nacional de Planeación. (2011). Visión Cauca 2032: Hemos comenzado. Cali.

DERECHO, C. (2014). Los servicios sociales en el sistema de la protección social de Colombia., [online] 5(1), p.26. Available at: Obtenido de <http://file:///C:/Users/Elizabeth/Downloads/Dialnet-LosServiciosSocialesEnElSistemaDeLaProteccionSocia-4863669.pdf>

El País. (6 de octubre de 2014). El Valle del Cauca, un ejemplo de ganadería sostenible. Obtenido de <http://www.elpais.com.co/economia/el-valle-del-cauca-un-ejemplo-de-ganaderia-sostenible.html>

El Pais.com.co. (28 de 04 de 2014). Situación de las víctimas del conflicto armado en Santiago de Cali 2013-2014. Recuperado el 2017, de En Cali hay 138.060 víctimas del conflicto armado colombiano.: <http://www.elpais.com.co/judicial/en-cali-hay-138-060-victimas-del-conflicto-armado-colombiano-segun-informe.html>

El País.con.co. (2015). ¿Por qué el Valle encabeza las cifras de homicidios de menores de edad? Recuperado el 2017, de Judicial: <http://www.elpais.com.co/judicial/por-que-el-valle-encabeza-las-cifras-de-homicidios-de-menores-de-edad.html>

El Pueblo. (2013).

El Pueblo. (10 de 08 de 2013). La criminalidad, el peor indicador de Cali. Recuperado el 2017, de <http://elpueblo.com.co/la-criminalidad-el-peor-indicador-de-cali/>

El Tiempo. (04 de 04 de 2016). Nota baja por repetir grados y deserción en Cali. Recuperado el 05 de 2017, de Informe de calidad de vida de 'Cali Cómo Vamos' hace un llamado sobre índices de educación.: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16553894>

FONDO DE ADAPTACIÓN. (2017). PAGINA INSTITUCIONAL DEL FONDO DE ADAPTACIÓN. Recuperado el 2017, de MINISTERIO DE HACIENDA: <http://sitio.fondoadaptacion.gov.co/index.php/el-fondo/quienes-somos>

GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA. (05 de 2006). Departamento Administrativo de Planeación. Recuperado el 2017, de <http://www.valledelcauca.gov.co/planeacion/publicaciones.php?id=154>

ICA. (abril de 2016). Censo Pecuario Nacional - 2016. Recuperado el 25 de septiembre de 2017, de INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO – ICA: <https://www.ica.gov.co/getdoc/8232c0e5-be97-42bd-b07b-9cdbc07fcac/Censos-2008.aspx>

investpacific.org. (2014). Bioenergía. Obtenido de <http://www.investpacific.org/es/sectores.php?id=122> [Accessed 29 Mar. 2017].

DEAM. (2017). El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Recuperado el 2017, de <http://www.ideam.gov.co/>

Javeriana, M. O.-P. (2016). Cali ¿Cómo vamos en niñez? Priorizando la niñez en la agenda urbana. Santiago de Cali: Sello Editorial Javeriano.

Minagricultura. (2017). Producción Pecuaría Anual 2010 - 2016. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. (2017). MINIAGRICULTURA. Recuperado el 7 de 06 de 2017, de <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/quienes-somos/Paginas/Quienes-somos.aspx>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (16 de 02 de 2014). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Recuperado el 2017, de

<http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1932-politica-nacional-para-la-gestion-integral-del-recurso-hidrico>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Guía técnica para la formulación de los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas, POMCAS. Bogotá.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia. (2017). Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico. Recuperado el 2017, de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/gobernanza-del-agua/programa-nacional-de-monitoreo-del-recurso-hidrico>

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA - AGENCIA NACIONAL MINERA. (s.f.). INFORME DE VISITA TECNICA REALIZADA AL AREA DE SOLICITUD DE MINERA DE HECHO OAG-1 6041 MUNICIPIO DE CALI, VEREDA LOS CHORROS, VALLE DEL CAUCA.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Análisis de Situación de Salud de Poblaciones Diferenciales Relevantes.

Ministerio de salud y protección social. (2013). Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica - EPOC. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/epoc.pdf> [Accessed 28 Mar. 2017].

Ministerio de Salud y Protección Social. (2005). Política Nacional de Prestación de Servicios de Salud.

Minsalud. (agosto de 2016). Desnutrición infantil en Colombia: Marco de referencia. Recuperado el 25 de septiembre de 2017, de Ministerio de Salud y Protección Social: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/AS/papeles-salud-n3.pdf>

Mojica, F. J. (2005). La construcción del futuro. Bogotá: Convenio Andrés Bello - Universidad Externado de Colombia.

Montoya, J. (2011). Ventana Ambiental. Recuperado el 2017, de Efectos de la Quema de la Caña de Azúcar en el Medio Ambiente y Salud de las Personas: <https://ventanaambiental.blogspot.com.co/2011/09/efectos-de-la-quema-de-la-cana-de.html>

Noticias Caracol -Cali. (08 de 02 de 2017). Cali, segunda ciudad de Colombia con mayor número de homicidios en 2016. Recuperado el 2017, de <https://noticias.caracoltv.com/cali/cali-una-de-las-ciudades-con-mayor-numero-de-homicidios-en-el-2016>



NoticiasCaracol, com.co. (2015). Farallones de Cali, en riesgo por minería ilegal y asentamientos humanos. Recuperado el 2017, de <https://noticias.caracol.com/cali/farallones-de-cali-en-riesgo-por-mineria-ilegal-y-asentamientos-humanos>

Oficina Gestión de Paz y Convivencia de la Gobernación del Valle, U. (2005). DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LA POBLACIÓN EN SITUACIÓN DE DESPLAZAMIENTO –PSD- ASENTADA EN EL MUNICIPIO DE CALI. Santiago de Cali.

Parques Nacionales Naturales de Colombia. (01 de 01 de 2005). Plan de manejo 2005-2009 Parque Nacional Natural Farallones De Cali. Recuperado el 2017, de http://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/80478

Plan de Desarrollo 2012 – 2015 Municipio de Santiago de Cali “CaliDA, una ciudad para todos”. (2012-2015).

Plan de Desarrollo del Municipio de Santiago de Cali 2012 – 2015. (s.f.). Plan de Desarrollo del Municipio de Santiago de Cali 2012 – 2015. Recuperado el 2017, de Calida una Ciudad para todos.: http://www.cali.gov.co/publico2/documentos/2013/Plan_de_desarrollo2012-2015F.pdf

Planeación Municipal Municipio de Santiago de Cali. (2015). Cali en Cifras. Alcaldía Santiago de Cali.

Quiñones, M. y., & ISECI, U. (2013). Cifras y conceptos.

REPUBLICA DE COLOMBIA -GOBIERNO NACIONAL -. (22 de 12 de 1993). LEY 99 DE 1993. Recuperado el 2017, de República de Colombia - Gobierno Nacional.: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297#FichaDocumento>

RNI. (2017). REGISTRO ÚNICO DE VÍCTIMAS (RUV). [online] Available at: <http://rni.unidadvictimas.gov.co/RUV> [Accessed 9 Apr. 2017].

Salazar, H. -D.-d. (2008). ESTUDIO PLAN URBANÍSTICO COMUNA 22. SISTEMA SERVICIOS PÚBLICOS Y MANEJO DE LA ESCORRENTÍA. MODELO-ESTRATEGIAS-ACCIONES. MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI.

Secretaría de Salud. (2012). Análisis de Situación de Salud (ASIS) Municipio de Santiago de Cali. Santiago de Cali,

Secretaría de Salud. (2016). ANÁLISIS DE SITUACIÓN INTEGRADO DE SALUD (ASIS) DEL MUNICIPIO DE CALI. Santiago de Cali.

Secretaría de Salud Pública Municipal del Cali. (diciembre de 2016). ANÁLISIS DE SITUACIÓN INTEGRADO DE SALUD (ASIS) DEL MUNICIPIO DE CALI. Santiago de Cali. Recuperado el 25 de septiembre de 2017

Secretaría de Salud Pública Municipal. (s.f.). Lineamientos De Política Pública Municipal De Seguridad Alimentaria Y Nutricional De Santiago De Cali 2010-2019.

Sisbén. Estadísticas Por Barrio. Santiago de Cali 2015. http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/informacion_estadistica_pub

Solicitud de protección de derechos colectivos y del ambiente de los habitantes de los barrios Ciudad Jardín, Cañasgordas, El Retiro, La María, Alférez Real y Valle del Lili, de la COMUNA 22, 2016-41110-139703-2 (9 de diciembre de 2016).

Superintendencia de Industria y Comercio. (2016). Balance económico de Cali y el Valle del Cauca en 2016. 15.

Umata-Alcaldía Santiago de Cali y Funvivi. (2005). CALI SALUDABLE. Obtenido de calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2010_Mesa_de_Trabajo_Cuenca_Rio_Melendez/SecBienestarSocialyD.T/Umata/MAPA_SOCIAL_VILLACARMELO.pdf

Univalle, DAGMA, CVC. (2010). Caracterización de los Ríos de Cali. Santiago de Cali.

Universidad del Tolima - Corporación Autonoma Regional del Valle del Cauca. (2008). CARACTERIZACIÓN DE LOS BOSQUES NATURALES Y ZONIFICACIÓN DE LAS TIERRAS FORESTALES. Santiago de Cali.

UNPERIODICO. (2011). Caña de azúcar destruye importante humedal de Palmira. Recuperado el 2017, de <http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/cana-de-azucar-destruye-importante-humedal-de-palmira.html>

Urrea Giraldo, F. (2012). Transformaciones sociodemográficas y Grupos socio-raciales En Cali: Siglo XX e Inicios del siglo XXI. En Historia de Cali Siglo XX. Cali.

Vásquez Benítez, E. (2012). Cali en la Primera Mitad del Siglo XX: Mentalidades y Sensibilidades. En: Historia de Cali Siglo XX. Cali.

Zambrano Solarte, Marco Aníbal. Asentamientos Humanos de Desarrollo Incompleto Existentes en el Municipio de Santiago de Cali. Secretaría de Vivienda Social, Fondo Especial de Vivienda, Alcaldía de Santiago de Cali. Santiago de Cali 2010.

Campo, O. (2014). Resolución 01000520475 de 2014. [online] Google.com. Available at: http://www.google.com/url?q=http%3A%2F%2Fwww.cvc.gov.co%2Fimagenes%2FCVC%2FGestion_Corporativa%2FPlanes_y_Programas%2FPlanes_de_Ordenacion_y_Manejo_de_Cuencas_Hidrografica%2FLili-Melendez-Canaveralejo%2520-%2520POMCA%2520en%2520Formulacion%2FResolucion-475-2014-inicia



proceso-revision-ajuste-POMCA-Rios-Lili-Melendez-
Canaverelejo.pdf&sa=D&sntz=1&usg=AFQjCNHxg3lsE7fG3iqpu6K5NgbP8vk3Vw
[Accessed 15 Mar. 2017].

Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS. (2014). 1st ed. [ebook] Colombia: Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, pp.37- 46. Available at: http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Guía_POMCAS/2._ANEXO_A._Diagnóstico.pdf [Accessed 15 Mar. 2017].

Cali en cifras. (2013). 1st ed. [ebook] Alcaldía de Santiago de Cali, p.1. Available at: <https://planeacion.cali.gov.co/caliencifras/Caliencifras2012.pdf> [Accessed 15 Mar. 2017].

Calisaludable.cali.gov.co. (2008). Cuenca hidrográfica del Río Meléndez. [online] Available at: http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2010_Mesa_de_Trabajo_Cuenca_Rio_Melendez/C.V.C/CVC-CuencaRioMelendez.pdf [Accessed 15 Mar. 2017].

Acuerdo N° 396 de 2016 Plan de desarrollo del Municipio Santiago de Cali 2016 - 2019: "Cali progresa contigo". (2016). Santiago de Cali: Consejo Santiago de Calí, p.105.

Presentación- POMCH. (2011). Proceso de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. [online] Available at: [http://file:///C:/Users/Personal/Downloads/CVC_-_Presentacion_POMCH_articulacion_POT_DEF%20\(1\).pdf](http://file:///C:/Users/Personal/Downloads/CVC_-_Presentacion_POMCH_articulacion_POT_DEF%20(1).pdf) [Accessed 15 Mar. 2017].

ANÁLISIS DE SITUACIÓN INTEGRADO DE SALUD (ASIS) DEL MUNICIPIO DE CALI – AÑO 2016. (2016). 1st ed. [ebook] Santiago de Cali: SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA MUNICIPAL DE CALI, p.109. Available at: http://file:///C:/Users/Elizabeth/Downloads/ASIS%20CALI%202016-Dic30-V1_docx.pdf [Accessed 16 Mar. 2017].

Sistema de Indicadores Sociales de Santiago de Cali. (2015). Tasa global de fecundidad. [online] Available at: <https://planeacion.cali.gov.co/sis/indicadores/tasa-global-fecundidad.php> [Accessed 18 Mar. 2017].

Boletín demografía. (2016). Santiago de Cali: Cali como vamos, pp. http://media.wix.com/ugd/ba6905_f8c18d6238324ddc8c8e09d73df58241.pdf.

Diario Occidente, (2014). Crece expectativa de vida en Cali, por mejoramiento de su calidad. p. <http://occidente.co/crece-expectativa-de-vida-en-cali-por-mejoramiento-de-su-calidad/>.

Expediente Municipal, Seguimiento y evaluación al Plan de Ordenamiento Territorial. (2014). 5th ed. [ebook] Santiago de Cali: Departamento Administrativo de Planeación

municipal, p.24. Available at:
https://planeacion.cali.gov.co/pot.../20141201_Expediente%20Municipal%20Cali.pdf
[Accessed 22 Mar. 2017].

Plan de desarrollo Municipio Santiago de Cali 2016 -2019. (2016). 1st ed. [ebook] Santiago de Cali: Alcaldía Municipal Santiago de Cali, p.157. Available at:
http://www.cali.gov.co/publicaciones/114694/plan_de_desarrollo_municipal_2016_2019/ [Accessed 23 Mar. 2017].

Los servicios sociales en el sistema de la protección social de Colombia. (2014). CES DERECHO, [online] 5(1), p.26. Available at:
<http://file:///C:/Users/Elizabeth/Downloads/Dialnet-LosServiciosSocialesEnElSistemaDeLaProteccionSocia-4863669.pdf> [Accessed 24 Mar. 2017].

Ministerio de Salud y Protección Social. (2005). Política Nacional de Prestación de Servicios de Salud. [online] Available at:
<https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Documents/Politica%20Nacional%20de%20Prestaci%C3%B3n%20de%20Servicios%20de%20Salud.pdf> [Accessed 24 Mar. 2017].

Análisis de Situación de Salud (ASIS). (2012). 1st ed. [ebook] Santiago de Cali: Alcaldía Municipal Santiago de Cali, pp.37-45. Available at:
http://calisaludable.cali.gov.co/proyectos/Informes_Plan_Territorial_de_Salud_2012/asis_2011_final.pdf [Accessed 25 Mar. 2017].

Lineamientos De Política Pública Municipal De Seguridad Alimentaria Y Nutricional De Santiago De Cali 2010-2019 2 J. (2010). 1st ed. [ebook] Santiago de Cali: Acadia Municipal, p.47. Available at:
http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2011_SeguridadAlimentaria/Documentos/documento_politica_SAN_Santiago_de_Cali_2010.pdf [Accessed 27 Mar. 2017].

CÁMARA DE COMERCIO DE CALI, FUNDACIÓN ALVARALICE, and UNIVERSIDAD, A. (2015). Cali Cómo Vamos. [online] Informe de Calidad de Vida en Cali, 2014 - Rodrigo Guerrero. Available at: <http://www.calicomovamos.org.co/educacin> [Accessed 27 Mar. 2017].

DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LA POBLACIÓN EN SITUACIÓN DE DESPLAZAMIENTO –PSD- ASENTADA EN EL MUNICIPIO DE CALI. (2005). 1st ed. [ebook] Santiago de Cali: Oficina Gestión de Paz y Convivencia de la Gobernación del Valle, en Convenio con la Organización Internacional para las Migraciones OIM con la financiación de USAID., p.23. Available at:
<http://observatoriopazvalle.gov.co/documentos/diagnosticopsdcali.pdf> [Accessed 28 Mar. 2017].



Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica - EPOC. (2013). 1st ed. [ebook] Ministerio de salud y protección social. Available at: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/epoc.pdf> [Accessed 28 Mar. 2017].

investpacific.org. (2014). Bioenergía. [online] Available at: <http://www.investpacific.org/es/sectores.php?id=122> [Accessed 29 Mar. 2017].

UMATA, S. and FUNVIVIR, L. (2005). CALI SALUDABLE. MAPA SOCIAL CORREGIMIENTO DE VILLACARMELO. Available at: http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2010_Mesa_de_Trabajo_Cuenca_Rio_Melendez/SecBienestarSocialyD.T/Umata/MAPA_SOCIAL_VILLACARMELO.pdf [Accessed 27 Mar. 2017].

UMATA, S. and FUNVIVIR, L. (2005). CALI SALUDABLE. MAPA SOCIAL CORREGIMIENTO DE LA BUITRERA. Available at: http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2010_Mesa_de_Trabajo_Cuenca_Rio_Melendez/SecBienestarSocialyD.T/Umata/MAPA_SOCIAL_VILLACARMELO.pdf [Accessed 27 Mar. 2017].

cali.gov.co. (2012). Plan de Desarrollo 2012 – 2015 Municipio de Santiago de Cali “CaliDA, una ciudad para todos”. [online] Available at: http://www.cali.gov.co/publico2/documentos/2013/Plan_de_desarrollo2012-2015F.pdf [Accessed 7 Apr. 2017].