



AUTORIDAD NACIONAL  
DE LICENCIAS AMBIENTALES

REPORTE ZONA  
CENTRO VALLE  
MEDIO  
MAGDALENA

Julio 2016



Elaborado por:  
Subdirección de Instrumentos, Permisos  
y Trámites Ambientales  
Enero 2016

Instrumento de Regionalización  
Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

# REPORTE ZONA CENTRO CUENCA VALLE MEDIO MAGDALENA

El Reporte de Alertas de la Zona Centro de la Cuenca Valle Medio Magdalena – ZCVMM es un documento ejecutivo que sintetiza los aspectos más relevantes sobre el estado de los recursos naturales por componentes y la sensibilidad de estos frente a la ejecución de los nuevos proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento. Este reporte busca ofrecer al lector una aproximación sobre un contexto más detallado de las regiones, acercándolo a la dinámica ambiental territorial con el fin de apoyar oportunamente la toma de decisiones en los procesos de evaluación y seguimiento del licenciamiento ambiental de la ANLA. Este documento se apoya en la información documental ambiental que reposa en los expedientes de proyectos localizados en la ZCVMM y en fuentes de información secundaria.

El área de estudio se definió a partir de los límites naturales que enmarcan el centro de la región de VMM definida para el modelo de análisis regional del instrumento de regionalización (Figura 1). Esta se encuentra delimitada en la parte norte por la corriente principal del río Lebrija; en la parte sur por los límites de la cuenca baja del río Opón, al occidente la desembocadura del río Cimitarra y al oriente el tramo del río Sogamoso. La ZCVMM concentra un total de 803.580 hectáreas (Ha).

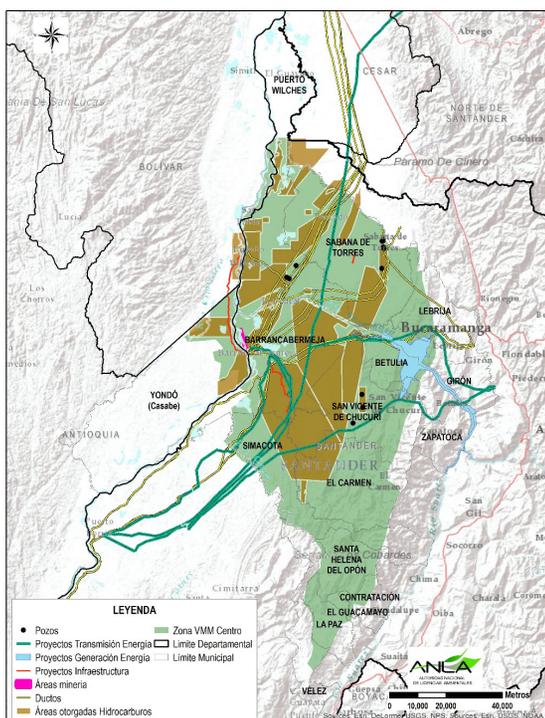


Figura 1. Área de Estudio ZCVMM.  
Fuente: ANLA, 2016.

## ESTADO DEL LICENCIAMIENTO

La ZCVMM definida para el presente reporte se encuentra concentrada en 15 municipios del departamento de Santander y un municipio del departamento de Antioquia. Registra un total de 42 proyectos, obras y actividades en seguimiento y dos (2) en evaluación por parte de la ANLA, de los cuales el 72% corresponden al sector hidrocarburos; el 19% al sector de energía; 7% al sector de infraestructura y el 2% restante al sector minero (Figura 2).

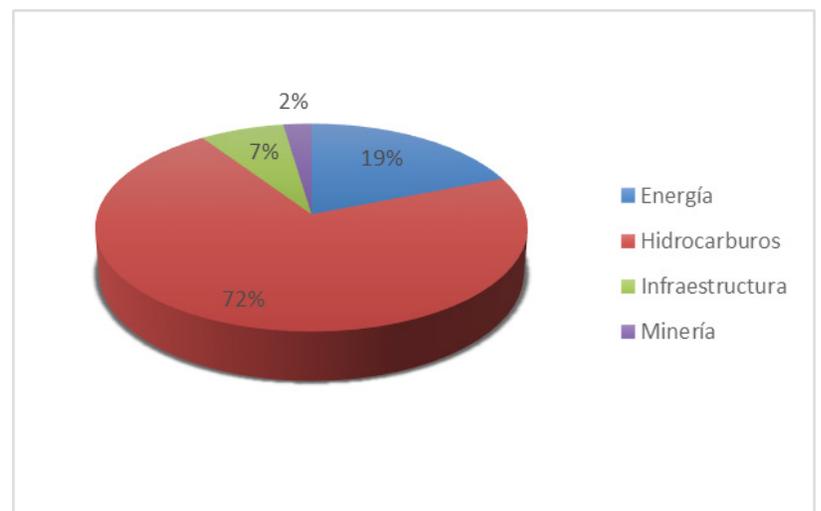


Figura 2. Relación de proyectos, obras y actividades localizados en la ZCVMM por sector.  
Fuente: ANLA, 2016

En la ZCVMM entre el período de 1993 y 2002 se otorgaron 13 licencias ambientales; entre 2003 y 2011 se dieron 11; y entre 2013 y 2016 se han otorgado 8. Adicional a estas licencias, entre 2002 y 2013 se establecieron seis Planes de Manejo Ambiental (PMA) para proyectos del sector de hidrocarburos. De igual manera en el año 2015 se trasladó a la ANLA la competencia de la evaluación y seguimiento del PMA de un proyecto minero de explotación de arrastre localizado en la zona.

De acuerdo a las fechas de resolución de las licencias ambientales se observa que se han dado procesos de licenciamiento ambiental de manera continua desde 1993 para el sector de hidrocarburos (Figura 3); para los sectores de energía e infraestructura los procesos han sido espaciados en el tiempo y en el sector minero solo se encuentra el proyecto trasladado a la entidad.

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

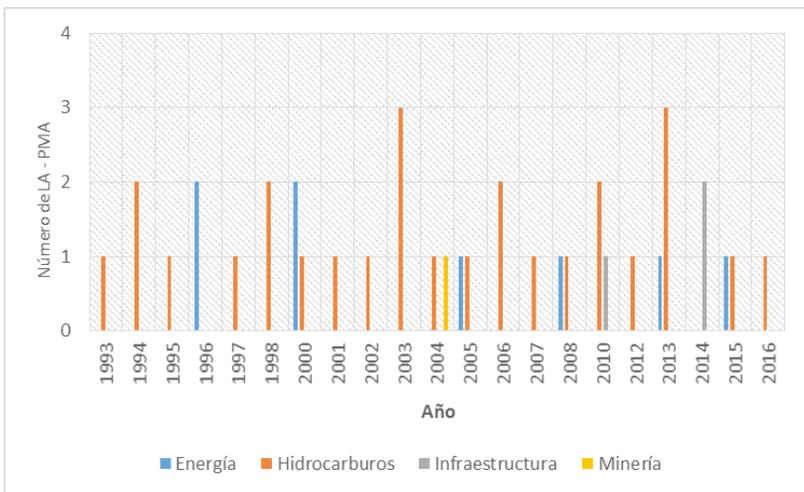


Figura 3. Sector, año de resolución de viabilidad ambiental, establecimiento de PMA de los proyectos ZCVMM.  
Fuente: ANLA, 2016

Del total de municipios que hacen parte de la ZCVMM, se encuentra que en once de estos se han adelantado procesos de licenciamiento ambiental por parte de la ANLA. Estos se han concentrado principalmente en el municipio de Sabana de Torres, con 20 proyectos licenciados y Barrancabermeja con 18 proyectos. En la Figura 4 se indica el número de proyectos licenciados por municipio.

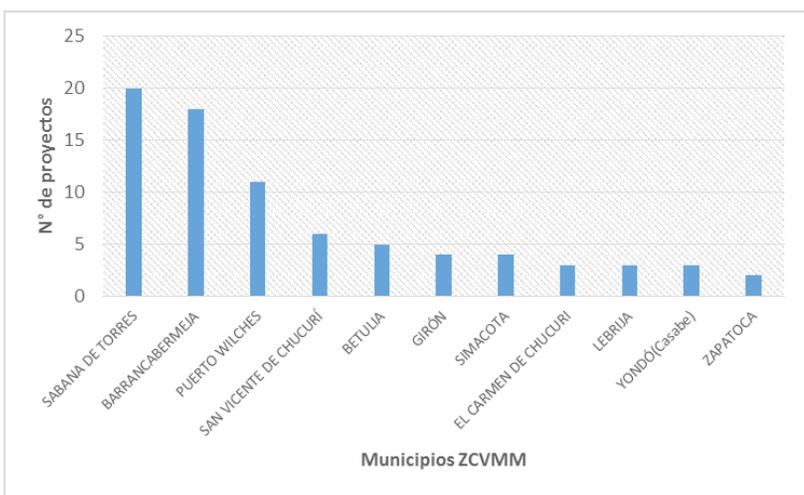


Figura 4. Número de proyectos licenciados por municipio.  
Fuente: ANLA, 2016

## CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

### • Coberturas terrestres

La ZCVMM presenta una heterogeneidad en los tipos de cobertura (Figura 5), aunque las proporciones de cubrimiento entre las distintas categorías son bajas, se observa un predominio en las coberturas transformadas (60%), representadas principalmente por pastos limpios (19%), mosaico de pastos con espacios naturales (12,4%), mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (11,8%), y pastos enmalezados (7%).

Las áreas naturales dentro de la zona tienen un cubrimiento del 30,8%; discriminadas principalmente en arbustales abiertos (6,2%), vegetación secundaria o en transición (5,7%), bosque denso alto de tierra firme (5,4%), bosque fragmentado (4,2%) y arbustal denso (3,8%).

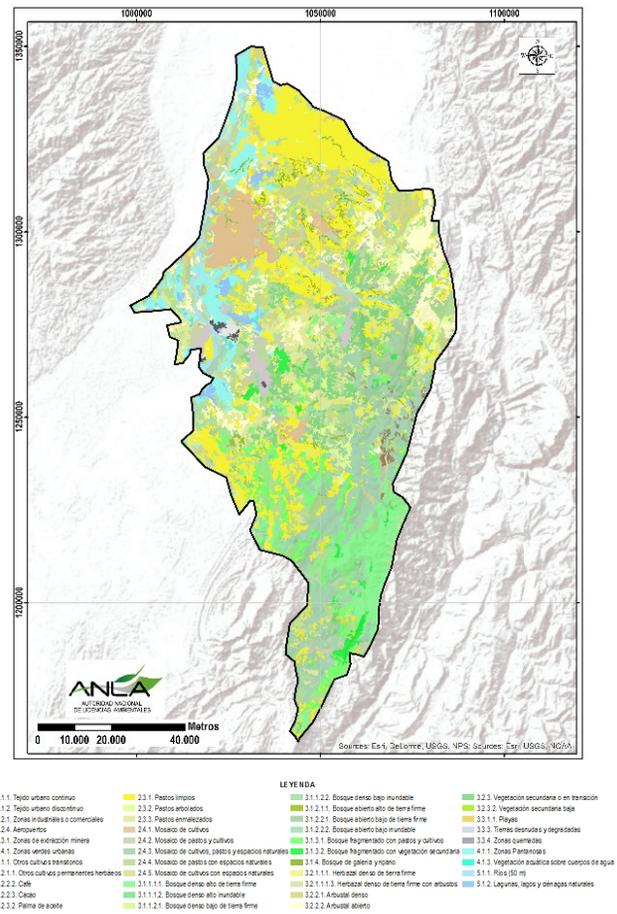


Figura 5. Coberturas de la Tierra (CLC) presentes en la ZCVMM  
Fuente: ANLA, 2016

# Instrumento de Regionalización

## Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

### Unidades de paisaje y Coberturas terrestres

En la ZCVMM existen varios tipos de unidades de paisaje, sin embargo en el área predominan las unidades de lomerío, montaña, piedemonte, planicie y valle (Figura 6).

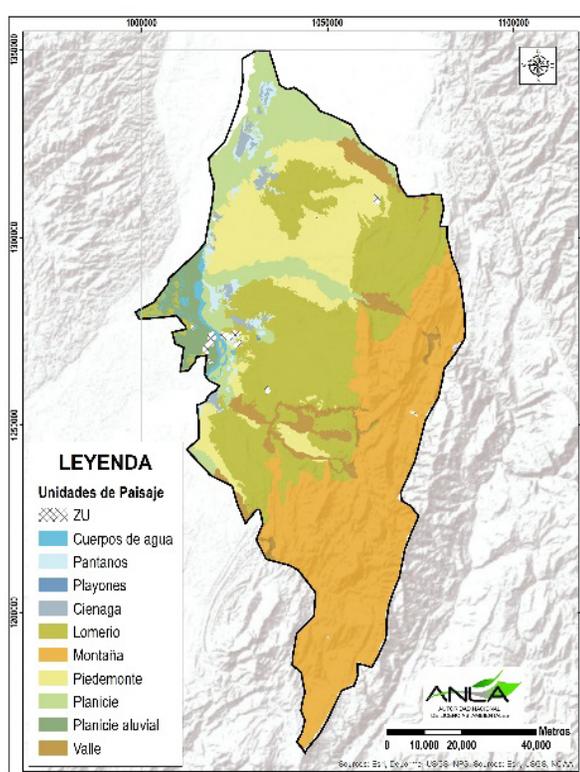


Figura 6. Unidades de paisaje presentes en la ZCVMM  
Fuente: ANLA, 2016.

El paisaje de Lomerío es el que presenta una mayor representación en la ZCVMM con un 30,24%, se distribuye a lo largo de la zona central, principalmente en los municipios de Barrancabermeja, Sabana de Torres, San Vicente de Chucurí y Simacota (Santander). Su relieve es ligeramente ondulado a escarpado, con pendientes cortas, convexas. Presenta un modelado de disección fuerte, con un patrón dendrítico. Debido a la cobertura vegetal muy escasa y las pendientes fuertes, en algunos sectores la morfogénesis es mayor que la pedogénesis.

Los suelos presentes en este paisaje se caracterizan por tener una litología sedimentaria de arcillas y arcillolitas en topografía ligera, moderada y fuertemente ondulada, con pendientes de 3 a 50%. Debido a esto, a las condiciones de muy baja fertilidad, la erosión actual y su alta susceptibilidad, además de la escasa profundidad efectiva en algunos suelos, existen limitaciones severas para el uso de estas tierras. Por lo tanto, las coberturas que mejor se distinguen en este paisaje son los pastos limpios (6,07%), pastos enmalezados (3,53%), pastos arbolados (1,16%), arbustal abierto (2,89%) y denso (1,69%).

El paisaje de Montaña cubre el 28,54% del área de estudio, se distribuye sobre la zona sur oriental en los municipios de San Vicente de Chucurí, Betulia, El Carmen, La Paz, Santa Helena de Opón y Simacota (Santander). Su relieve es abrupto y complejo varía de moderadamente empinado a muy escarpado, con pendiente que difiere en grado de inclinación, longitud, forma y configuración. Está constituido por un mosaico litológico, en donde alternan rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, sin embargo, para la zona de estudio predomina la litología sedimentaria y está constituida por arcillolitas, calizas y lutitas. El paisaje está conformado por un conjunto de tipos de relieve con características geomorfológicas definidas, que dependen de la combinación de los procesos termodinámicos, plegamientos y fallamiento.

Existe una variedad de coberturas asociadas a esta unidad de paisaje, sin embargo se observa un patrón donde predominan las coberturas transformadas de pastos limpios (5,13%), mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (4,12%), Mosaico de pastos con espacios naturales (4,50%), cultivos de café (1,11%), Pastos arbolados (1,06%) y mosaico de pastos y cultivos (1,07%). Las coberturas naturales y seminaturales que predominan son, la vegetación secundaria o en transición (2,76%), bosque fragmentado con pastos y cultivos (2,43%), y el bosque denso alto de tierra firme (1,60%).

Las pendientes abruptas, la erosión sectorizada, la pedregosidad superficial y la muy baja fertilidad, conforman los limitantes más drásticos para el uso de estas tierras.

El paisaje de Piedemonte es caracterizado por ser un paisaje de acumulación, es un área generalmente inclinada adyacente o al pie de una unidad de paisaje más elevada como el lomerío y la montaña. Se extiende principalmente en la zona centro del área de estudio y abarca un 12,9% en los municipios de Puerto Wilches, Sabana de Torres y Barrancabermeja (Santander). Se encuentran abanicos de diferente edad y de composición variable, de origen aluvial y fluvio-torrencial.

Para este paisaje, en la zona de estudio se localizan unidades en abanicos de explayamiento y mesetas, en topografía ligeramente plana, ondulada y fuertemente inclinadas, con litología sedimentaria constituida por materiales aluviales finos, cantos en matriz arenosa y arcillas abigarradas.

La fertilidad muy baja y la erosión moderada; conforman los limitantes más severos especialmente para el uso agropecuario de estas tierras.

Las coberturas asociadas al paisaje son los pastos limpios (3,20%), los mosaico de pastos con espacios naturales (3,20%), el arbustal abierto (1,47%) y el bosque de galería (1,08%).

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

El paisaje de Planicie abarca un 9,45% del área de estudio y se distribuye a lo largo del costado occidental, en los municipios de Puerto Wilches, Sabana de Torres y Barrancabermeja. (Santander). Presenta un relieve plano, con una pendiente menor del 3%. Los ríos que atraviesan este paisaje constituyen un sistema complejo fluvial; localizado en altitudes hasta de 200 metros, en el piso térmico cálido. La planicie presenta el tipo de relieve de plano de inundación, donde se hallan diferentes formas de terreno, tales como orillares, islas y albardones; con materiales de cuaternario reciente, principalmente limos y arcillas. Su litología es sedimentaria de origen aluvial y topografía ligeramente plana con pendientes de 1 a 3%.

Las principales limitaciones de los suelos son el drenaje pobre, la profundidad efectiva superficial y muy superficial y las inundaciones y encharcamientos frecuentes en el área. Por esto, las coberturas que predominan son de pastos limpios (1,35%), mosaico de pastos con espacios naturales (1,07%) y Zonas Pantanosas (1,33%). Debido a la baja presencia de coberturas naturales y seminaturales en este tipo de paisaje, la prestación de servicios ecosistémicos es muy baja.

El paisaje de Valles se presenta en un 5,58%, del área de estudio, principalmente en el municipio de San Vicente de Chucurí (Santander), este paisaje está ubicado entre 90 y 400 msnm en el piso térmico cálido. El relieve varía de plano a ligeramente inclinado, con pendientes perpendiculares cortas, rectilíneas y topografía plana y plano-cóncava. Su geología cuaternaria aluvial está constituida por materiales gruesos y finos, en relieve plano con pendientes 1-3%.

Las principales limitantes en los suelos están dada por los drenajes restringidos, las inundaciones regulares, los encharcamientos ocasionales y las profundidades efectivas muy superficial y superficial. Su ocupación está dada principalmente por la cobertura de pastos limpios (1,31%). Debido al tipo de cobertura predominante en esta unidad de paisaje, la prestación de servicios ecosistémicos de regulación y provisión en el área es muy baja.

## Fragmentación

Considerando las coberturas naturales y seminaturales presentes en la zona como áreas disponibles con mejor calidad de hábitat, se evaluó el grado de fragmentación a partir del índice propuesto por IIRSA. De esta manera se encontró que el grado de fragmentación en la zona se encuentra en las categorías de "Alto", "Bajo" y "Muy Bajo". La mayor fragmentación se presenta sobre los bosques de galería, teniendo en cuenta que la proporción de área en la zona de esta cobertura es inferior al 1%, es recomendable realizar acciones tendientes a restaurar y aumentar su representación.

En la categoría de "Baja" fragmentación se encuentran coberturas de bosque denso bajo de tierra firme, el bosque denso y abierto bajo inundable, el arbustal denso y abierto, y la vegetación secundaria. Las coberturas naturales de bosque denso alto de tierra firme, el bosque abierto bajo de tierra firme y el bosque fragmentado, son las que mantienen sus características con poca o nula evidencia de intervención en sus áreas.

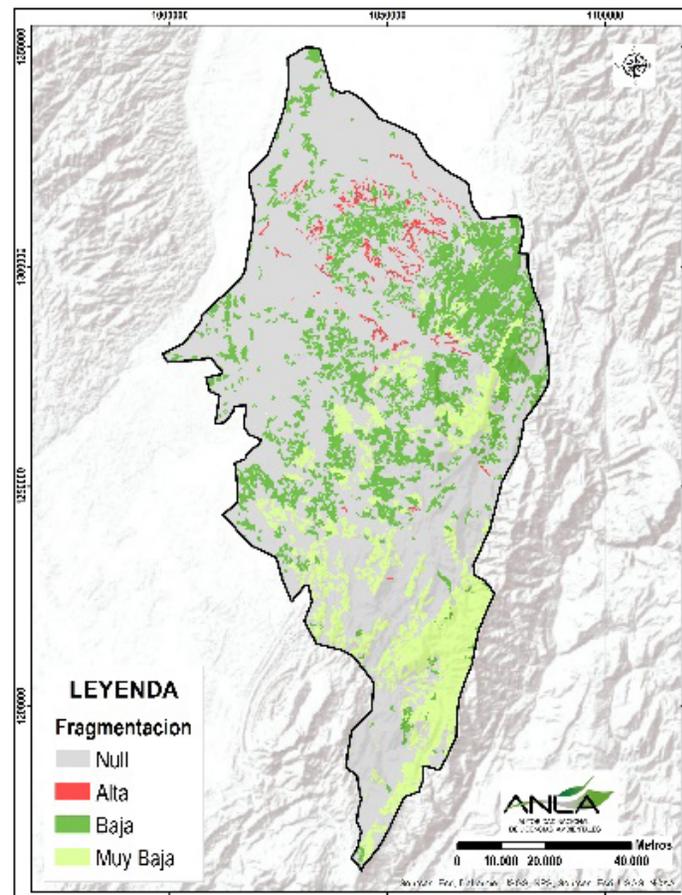


Figura 7. Grado de fragmentación de las coberturas naturales y seminaturales en la ZCVMM.

Fuente: ANLA, 2016

Al tener en cuenta dos periodos de tiempo distintos, los cambios que se pueden evidenciar por las distintas actividades que se realizan sobre el territorio, indican que en la zona existe una baja presión sobre los recursos al mantenerse para los periodos 2002-2007 las mismas categorías para el índice de fragmentación.

## Servicios ecosistémicos

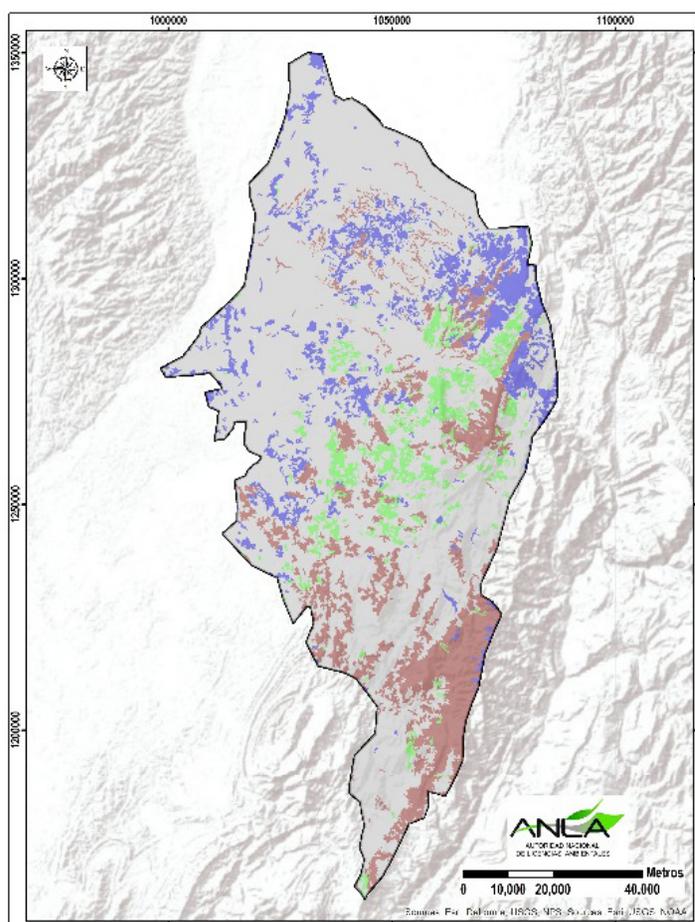
Con base en la metodología para el análisis multivariado adoptada por el grupo de regionalización para el medio bióti-

# Instrumento de Regionalización

## Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

co, se evaluó la prestación de los servicios ecosistémicos en la región asociándolos a las coberturas naturales y seminaturales existentes (Figura 8). De esta manera, se encontró que el 96% de las coberturas naturales y seminaturales prestan servicios de regulación, esto es, que se les atribuyen beneficios relacionados con el control de erosión, el control de inundaciones, la regulación climática, la retención y almacenamiento de agua y, retención de carbono.

Adicionalmente las coberturas naturales prestan servicios de provisión, enfocados al suministro de alimentos y madera, y el abastecimiento de agua con menor carga de contaminantes.



LEYENDA	
Null	Servicios
Coberturas naturales y semi naturales boscosas con ALTA / MUY ALTA Fragmentación. Presentan una ALTA - MUY ALTA prestación de servicios ecosistémicos de Regulación y Provisión.	
Coberturas naturales y semi naturales no boscosas con muy BAJA fragmentación, siendo relevantes en procesos de conectividad ecosistémica. Presentan una ALTA - MUY ALTA prestación de servicios ecosistémicos de Regulación.	
Coberturas naturales y semi naturales no boscosas con muy BAJA fragmentación, siendo relevantes en procesos de conectividad ecosistémica. Presentan una ALTA - MUY ALTA prestación de servicios ecosistémicos de Regulación y Provisión.	

Figura 8. Servicios ecosistémicos presentes en la ZCVM. Fuente: ANLA, 2016

### • Estado de las Obligaciones de Compensación Ambiental e Inversión 1%

Los periodos de otorgamiento de las licencias ambientales de los proyectos en la ZCVM abarcan distintos periodos de tiempo que van desde el año 1994 a 2015. Esto hace que las obligaciones entorno a la compensación ambiental y la inversión 1% de los proyectos varíe, de tal manera que su desarrollo y avance está limitado por el instrumento de control ambiental (Licencia Ambiental o Plan de Manejo Ambiental), la competencia en el otorgamiento de los permisos de uso y aprovechamiento de los recursos naturales (ANLA o Ministerio y Corporación), y la aplicación de las medidas conforme a la normatividad existente (Resolución 1517 de 2012 y Decreto 1900 de 2006) (Tabla 1).

Tabla 1. Proyectos con la obligación de compensación ambiental e inversión 1% en la ZCVM

EXPEDIENTE	RES.	FECHA RES.	COMPENSA-CIÓN	INVERSIÓN
LAM1109	71	05/02/1997		X
LAM4313	2403	23/12/2008	X	
LAV0026-14	882	04/08/2014	X	
LAM5984	737	24/07/2013	X	
LAM2216	1111	01/11/2000	X	
LAM2941	1514	14/10/2005	X	
LAM0991	175	27/02/1996	X	X
LAM0785	1708	26/12/1995	X	
LAM1801	758	01/08/2013	X	
LAM4406	2337	24/11/2010	X	
LAV0077-13	287	21/03/2014	X	X
LAM6301	968	26/08/2014	X	X
LAM2249	1641	07/09/2007	X	X
LAM1246	1286	24/12/1998	X	X
LAM4816	1633	19/08/2010	X	X
LAM4852	1863	23/09/2010	X	X
LAM3846	2304	19/12/2009	X	X
LAM2095	408	09/04/2013	X	X
LAM3090	750	28/04/2006	X	X
LAM5237	730	06/09/2012	X	X
LAV0008-12	1343	30/12/2013	X	X
LAV0032-13	80	28/01/2015	X	X
LAM0180	934	10/09/2013	X	
LAM0237	476	17/05/2000	X	X
LAM1057	765	07/07/1996	X	

Fuente: ANLA, 2016

Conforme a lo anterior, a continuación se da un diagnóstico acerca del estado de las obligaciones para los proyectos de la ZCVM.

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

## Compensación ambiental

Las compensaciones ambientales que aplican para los proyectos presentes en el área son, por un lado, las originadas por la solicitud de los permisos de aprovechamiento forestal y, ocasionalmente, las de ocupación de cauce y emisiones atmosféricas (proyectos con licencia ambiental antes del 2013); y por otro lado, las establecidas por la intervención en los ecosistemas naturales y seminaturales de los proyectos (proyectos con inicio del trámite y licencia ambiental después del 2013). De los proyectos presentes en la ZCVMM, 24 tienen la obligación de compensación ambiental, donde 4 de ellos están bajo el régimen de la resolución 1517 de 2012, el cual establece las Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad – CPPB, el restante maneja el esquema de las compensaciones establecidas por los permisos de uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

Las obligaciones en compensación ambiental se cuantifican en aproximadamente 612.72 ha<sup>1</sup> en reforestación en jurisdicción de la CAS, producto de 163.410,85 m<sup>3</sup>(<sup>2</sup>) de aprovechamiento forestal otorgado. Por otro lado, las compensaciones por pérdida de biodiversidad se cuantifica en 729.58 ha<sup>3</sup>, conforme a lo establecido por la licencia ambiental.

## Inversión 1%

Esta obligación la tienen asignada 15 de los expedientes presentes en el ZCVMM. De esto es importante resaltar que, pese a que en la licencia ambiental queda aprobado transitoriamente el Plan de Inversión 1%, se hace el requerimiento de ajustar y presentar dicho Plan definiendo con certeza los montos a invertir y las actividades para dar cumplimiento a la obligación.

De los planes propuestos, aprobados transitoriamente y aprobados, las actividades que más se resaltan para dar cumplimiento a la obligación son<sup>4</sup>: compra de predios (4 proyectos), seguido de la capacitación ambiental para la formación de promotores de la comunidad (3 proyectos); restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal (2 proyectos) y elaboración del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (1 proyecto).

1 Cifras calculadas de los datos reportados para 9 expedientes: LAM4313, LAM5984, LAM0991, LAM0785, LAM4406, LAM4816, LAM4852, LAM2095, LAM3090

2 Cifras calculadas de los datos reportados para 13 expedientes: LAM4313, LAM5984, LAM2216, LAM2941, LAM0785, LAM4406, LAM4816, LAM4852, LAM3846, LAM2095, LAM3090, LAV0008-12, LAM1057.

3 Cifras calculadas de los datos reportados en 4 expedientes: LAV0026-14, LAV0077-13, LAM6301, LAV0032-13.

4 Información tomada de lo reportado por 6 expedientes: LAM1109, LAM0991, LAM3846, LAM5237, LAV0008-12, LAV0032-13.

Los montos a invertir, de acuerdo a los valores aprobados y validados<sup>5</sup>, son aproximadamente \$ 237.674.670,93 (doscientos treinta y siete millones, seiscientos setenta y cuatro mil, seiscientos setenta pesos).

De acuerdo a la revisión realizada, se evidencia que el principal obstáculo está relacionado con la falta de disponibilidad de áreas adecuadas para la ejecución de las actividades. Adicionalmente, las observaciones realizadas por la Autoridad en torno a la aprobación del plan, establece la falta de claridad en la certificación de los montos a invertir, y la ausencia de indicadores de seguimiento y cronograma por parte de las empresas.

## • Ecosistemas Estratégicos

### Provincia biogeográfica

Las regiones, áreas, provincias o distritos geográficos, están definidos según la presencia de fauna y flora que las caracterizan a cada una y que permiten diferenciarlas de las demás. La Zona Centro del Valle Medio Magdalena definida para el presente reporte, se localiza en la Provincia Biogeográfica Chocó – Magdalena y Norandina, conformada por los Distritos de: Nechí, Carare, Lebrija, bosques altoandinos, bosques subandinos y páramos cordillera oriental. El detalle de las áreas para cada una de las provincias biogeográficas identificadas en la zona de estudio se relaciona en la Tabla 2.

**Tabla 2. Provincias y distritos biogeográficos presentes en la ZCVMM**

Provincia Biogeográfica	Distrito Biogeográfico	Área ZCVMM (Ha)
Norandina	Bosques Altoandinos. Cordillera Oriental vertiente Occidental, Magdalena	22819.04
	Bosques subandinos. Cordillera Oriental vertiente Occidental, Magdalena	68568
	Vegetación herbácea y arbustiva alto andina de la Cordillera Oriental (Páramos cordillera oriental)	637.18
Chocó – Magdalena	Nechí	5594.65
	Lebrija	46380.26
	Carare	545107.25
	-	114473.79
Total		803580

Fuente: ANLA, 2016

5 Cifras tomadas de la información reportada de 3 expedientes: LAM1109, LAM0991, LAM3846.

# Instrumento de Regionalización

## Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

### Biomás

Un bioma puede considerarse como un conjunto de ecosistemas terrestres afines por sus rasgos estructurales y funcionales, los cuales se diferencian por sus características vegetales (Walter, 1985 y Hernández y Sánchez, 1992). Los biomas presentes en la ZCVMM se relacionan en la Tabla 3.

**Tabla 3. Biomás presentes en la ZCVMM**

Tipo Bioma	Clase Bioma	Nombre Bioma	Área ZCVMM (has)
Hidrobioma	Limnofitia tropical	Cuerpos de agua (ríos, cienagas, lagos, lagunas)	26799.88
Orobioma I	Higrofitico Andino	Bosque Humedo Alto Andino	23422.67
Orobioma I	Higrofitico SubAndino	Bosque Humedo Subandino	69079.13
Orobioma I	Psicrofitico Andino	Vegetacion Arbustiva y Herbacea de Paramo	637.18
Pedorobioma	Helofitico Andino	Humedales Andinos	122.46
Pedozonobioma	Freatofitico Tropical	Bosque Galeria Tropical	761.96
Pedozonobioma	Helofitico Tropical	Humedales y zonas lacustres tropicales	209057.56
Pedozonobioma	subxerotropofitico Tropical	Sabanas bien drenadas Tropicales	12.31
Zonobioma I	Higrofitico Tropical	Selva Humeda Tropical	473686.77
<b>Total</b>			<b>803580</b>

Fuente: ANLA, 2016

### Zonas de vida o Formaciones vegetales

Las formaciones vegetales están conformadas por la suma de factores climáticos, edáficos y bióticos que obran de forma integrada como una unidad de lugar, determinando la existencia de una vegetación típica, que se diferencia fisionómica o florísticamente. Para la clasificación de las formaciones vegetales, se adoptó el sistema de Holdridge adaptado a las condiciones climáticas de Colombia por el IDEAM (2000). Este sistema se basa en el estudio de la biotemperatura y precipitación, y su interacción con los ecosistemas.

La zona de vida presente en la zona centro del Valle Medio Magdalena es la de Bosque húmedo tropical; esta zona de vida está caracterizada por un rango altitudinal comprendido entre 0 y 1000 msnm, temperatura media mayor a 24°C y precipitación entre 2000 y 4000 mm/año.

El bosque húmedo tropical como formación vegetal alberga una enorme diversidad de flora, En él existen agrupaciones de comunidades vegetales, delimitable por caracteres fisionómicos particulares. Dependiendo de las formas de vida dominantes y del modo como se efectúa la ocupación del espacio, representa la expresión de determinadas condiciones de vida y tienen su base en un tipo de ambiente particular.

### Autoridades Ambientales Competentes

El área de estudio se encuentra ubicada en la jurisdicción de tres autoridades ambientales regionales: La Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS), La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) y la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA), las áreas dentro de la ZCVMM y municipios de jurisdicción para cada una de ellas se relacionan a continuación:

**Tabla 4. Autoridades Ambientales Competentes**

CORP.	DEPART.	MUNICIPIO	ÁREA (has)
CAS	SANTANDER	AGUADA	348.74
		BARRANCABERMEJA	122978.54
		BETULIA	27599.88
		CHIMA	39.13
		CHIPATÁ	79.68
		CONTRATACIÓN	6695.26
		EL CARMEN	87442.65
		EL GUACAMAYO	3465.42
		GIRÓN	11.75
		HATO	49.34
		LA PAZ	18937.07
		LEBRIJA	320.67
		PUERTO PARRA	2776.30
		PUERTO WILCHES	100318.35
		SABANA DE TORRES	138626.61
		RIONEGRO	8.29
		SAN VICENTE DE CHUCURÍ	97826.67
		SANTA HELENA DEL OPÓN	37011.37
		SIMACOTA	71609.75
		VÉLEZ	5689.02
ZAPATOCA	4554.72		
CDMB	SANTANDER	YONDÓ (Casabe)	6.05
		BETULIA	30.86
		GIRÓN	15427.21
		LEBRIJA	21431.69
		SABANA DE TORRES	0.11
RIONEGRO	1817.93		

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

CORP.	DEPART.	MUNICIPIO	ÁREA (has)
CORANTIOQUIA	SANTANDER	BARRANCABERMEJA	110.80
		PUERTO WILCHES	0.16
	ANTIOQUIA	YONDÓ (Casabe)	30258.52
CSB	BOLÍVAR	CANTAGALLO	1027.71
		SAN PABLO	6340.71
		SIMITÍ	734.81
TOTAL			<b>803580</b>

Fuente: ANLA, 2016

## • Ecosistemas sensibles y áreas naturales protegidas

En el área de estudio los bosques han sido utilizados en forma muy rudimentaria, las especies de valor comercial han ido desapareciendo dando lugar a un bosque intervenido. Además los humedales, han sido afectados en sus características geomorfológicas, en la interrupción de flujos hídricos, poniendo en riesgo su estabilidad y conservación.

Por esta razón, los bosques y los humedales pueden considerarse en este caso como ecosistemas sensibles al ser fundamentales para la regulación hídrica regional, que requieren principal atención para garantizar su conservación. En el área de estudio, se presentan actualmente zonas protegidas de carácter nacional y de carácter regional, las cuales se mencionan a continuación.

- Parque Nacional Natural Serranía de los Yariquies.
- Reserva Forestal Río Magdalena.
- Distrito de Manejo Integrado de los recursos naturales (DMI) Serranía de los Yariquies, declarado mediante acuerdo N° 00007 del 2005 de la CAS, según acuerdo 043 del 2006 se modifican los linderos del DMI Yariquies, mediante acuerdo N° 096 del 2008 de la CAS modifica el acuerdo N° 007-05.
- Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI) en los humedales de San Silvestre: Declarado mediante acuerdo N° 0058-06 de la CAS.
- Humedales del Magdalena Medio: Plan de Manejo Humedales del Magdalena Medio.

## Parque Nacional Natural Serranía de los Yariquies.

El cual es de orden nacional, administrado por la Unidad Administradora de Parques Nacionales Naturales, declarado mediante resolución N° 0603 de Mayo de 2005 y modificada según Resolución N° 0637 de Abril 18 de 2005.

El Parque Nacional Natural Serranía de los Yariquies es el sistema montañoso que presenta mayor altitud en las estribaciones occidentales de la cordillera Oriental de Colombia, además por las particularidades de su aislamiento y del régimen principal de vientos que lo rigen, se ha convertido orográficamente en un área de especiación (Donegan y Huertas, 2005; Díaz et al., 2008).

Corresponde al remanente boscoso más conservado y de mayor proporción en el Departamento de Santander (Acuerdo CAS 007 de 2005; Acuerdo CAS 096 de 2008), en el que confluyen parte de las cuencas hidrográficas de los ríos Suarez (14,634 Ha), Sogamoso (10,972 Ha) y Opón (33,398 Ha), las cuales regulan la oferta hídrica de los municipios aledaños. Adicionalmente que las dos primeras cuencas serán aportantes al caudal efectivo del Proyecto Hidroeléctrico del Sogamoso y las dos últimas son vitales para el mantenimiento de los humedales del Magdalena Medio (Acuerdo CAS 007 de 2005; Acuerdo CAS 058 de 2006; ISAGEN S.A., 2008; Quintero-León, 2008).

Aproximadamente 32,755 (Ha) abarcan este parque dentro de la ZCVMM, correspondiente a un 4% de la extensión total del área de interés, que se distribuye entre los municipios de Chima, Santa Helena de Opón, Hato, Simacota, San Vicente de Chucurí y El Carmen, en el departamento de Santander.

## Zona de Reserva Forestal del Río Magdalena.

La promulgación de la Ley 2ª de 1959 "sobre economía forestal de la nación y conservación de los recursos naturales renovables", delimita las primeras áreas para el "desarrollo de la economía forestal y la protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre"<sup>6</sup>, con el carácter de Zona Forestal Protectora y Bosques de Interés General.

Con la expedición de esta ley se establece entre otras la Zona de Reserva Forestal Protectora del Río Magdalena abarcando un total de 5.823.468 Ha. El proceso de colonización incidió notablemente en la sustracción de territorios de la Reserva del Río Magdalena, siendo una de las más afectadas por este factor. El área total sustraída asciende a 3.667.878 hectáreas equivalentes al 63% de la superficie originalmente reservada, resultado de varias disposiciones emitidas por el INCORA y el

6 Congreso de Colombia. "Ley 2ª de 1.959. Sobre Economía Forestal de la Nación y Conservación de los Recursos Naturales Renovables". Bogotá, 1959.

# Instrumento de Regionalización

## Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

INDERENA.

En la actualidad la Reserva tiene una extensión de 2.125.559 Ha, que representan tan solo alrededor del 37% de la superficie inicial declarada; se encuentra disgregada en tres parches: La Serranía de San Lucas, un territorio correspondiente al Caire - Opón, y un sector de la vertiente oriental del río Magdalena en límites con la Reserva Forestal de la Serranía de los Motilones.

### **Distrito de Manejo Integrado de los recursos naturales (DMI) Serranía de los Yariguíes.**

Por el acuerdo 007 de 2005 se declara y alindera el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI) Serranía de los Yariguíes.

Esta área regional de importancia ambiental se encuentra en la parte central del departamento de Santander, en los municipios de San Vicente de Chucurí, El Carmen, El Hato, Simacota, Santa Helena del Opón, Landázuri, Betulia, Zapatoca, Chima, Guacamayo, Vélez, Galán y Contratación, hace parte del ramal occidental de la cordillera oriental que cumple una importante función en términos de la biodiversidad que encierra, la regulación hídrica del departamento así como también en la prestación de otros bienes y servicios ambientales.

Yariguíes representa uno de los sistemas montañosos de mayor importancia para el departamento de Santander, debido a la confluencia de rasgos generados por su geografía, hace que se presenten una variedad de condiciones para que se desarrollen características particulares de importancia ambiental en el departamento. Una de las principales características que posee la serranía, por la cual se considera ecosistema estratégico, lo proporciona la condición de provisión de agua, debido a la amplia red de drenajes y nacimientos que abastecen a una cantidad considerable de municipios del departamento.

Adicionalmente, la serranía brinda hábitats para el desplazamiento de especies faunísticas de relevancia nacional como el jaguar (*Panthera onca*), el mono araña (*Ateles hybridus*), el hormiguero (*Myrmecophaga tridáctila*), el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el puma (*Puma concolor*).

En el área existen cinco tipos de biomas que albergan una gran cantidad de especies de flora. Además, 19 formaciones vegetales que son hábitat de una elevada población de aves donde sobresalen los endemismos y más de una decena de especies en diferentes grados de amenaza.

### **Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI) en los humedales de San Silvestre**

Se encuentra ubicado en el denominado valle del Magdalena medio Santandereano, sobre la margen derecha de la llanura aluvial del río Magdalena. La Ciénaga de San Silvestre es el cuerpo de agua de donde se surte el acueducto que abastece el municipio de Barrancabermeja

Según la zonificación del Plan de manejo DMI Humedal San Silvestre se establecen las siguientes categorías:

- **Preservación.** Acción encaminada a garantizar la intangibilidad y la perpetuación de los recursos naturales dentro del (DMI).
- **Protección.** Acción encaminada a garantizar la conservación y mantenimiento de obras, actos u actividades producto de la intervención humana, con énfasis en sus valores intrínsecos e históricos culturales.
- **Recuperación**
- **Producción**

### **Humedales del Magdalena Medio**

Mediante la firma del convenio 266-05 CAS-CONIF para la elaboración del "Plan de Manejo de los Humedales del Magdalena Medio Santandereano" con el cual se planifican las acciones a desarrollar para el manejo adecuado de los recursos naturales en la zona y que mediante lo establecido en la Resolución 0196 del 1 de Febrero de 2006 (MAVDT) se adoptó como guía técnica para la formulación de este Plan, teniendo en cuenta lo establecido por la convención Ramsar.

Se encuentran localizados en la región del valle medio del río Magdalena, principalmente en las llanuras de inundación ubicadas en su vertiente oriental, donde predominan zonas bajas que se encuentran entre los 125 m.s.n.m., al sur en el municipio de Cimitarra, y 50 m.s.n.m. en el norte, municipio de Puerto Wilches.

En su paso por el departamento de Santander, el río Magdalena drena parte de los municipios de Bolívar, Cimitarra, Puerto Parra, Barrancabermeja y Puerto Wilches, constituyendo al mismo tiempo el límite natural entre los departamentos de Santander y Antioquia - Bolívar. También hacen parte los municipios de Sabana de Torres y San Vicente de Chucurí, que si

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

bien no tienen contacto directo con el río Magdalena, contienen sistemas cenagosos importantes para la zona.

Para el complejo de Humedales se establecieron cinco categorías de zonificación: zonas de preservación, zonas de recuperación para la preservación en rondas, zonas de recuperación para la preservación en bosques, zonas de producción agropecuaria y zonas de producción hídrica, adaptadas según la resolución 0196 de 2006, donde se establece la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia

## Recurso Hídrico

### • Componente Hídrico Superficial

## Hidrología

En el área establecida como Zona Centro de la cuenca del VMM, se destacan los mayores aportes de las cuencas tributarias en la zona oriental del río Magdalena: río Opón (37 %), río Sogamoso (31,2 %) y río Lebrija (25,1 %). Mientras el 6% restante se compone por la zona de desembocadura del río Cimitarra y diferentes drenajes simples que se ubican en zona cercana al río Magdalena.

Los patrones de drenaje presentes en la zona de estudio, pueden diferenciarse de acuerdo a la topografía definida en la zona de interés.

Para las zonas con mayor altura de la cuenca alta y la cuenca media de los drenajes de mayor importancia, se presentan drenajes de tipo dendrítico a sub-dendríticos, favorecidos por los gradientes de pendiente moderada, zona de inicio de ladera y el transporte de sedimentos provenientes de zonas con cobertura vegetal moderada. Adicionalmente se destaca el patrón sub-paralelo que se encuentra entre las zonas medias y bajas de la Zona Centro, que contienen las cuencas bajas de los drenajes existentes, este patrón está caracterizado por pendientes bajas ligeramente uniformes, zonas con vegetación denudada y desigual, así como la influencia de depósitos de sedimento y la zona de divagación histórica del río Magdalena.

En las zonas bajas cercanas al río Magdalena se observa la formación de cuerpos lénticos como lagunas y ciénagas, así como la presencia de cuerpos de agua intermitentes, clasificándose como un patrón de drenaje de tipo lagunar. Por su parte el río Magdalena, cuenta con un patrón de drenaje de tipo trenzado, característico de procesos de transporte y depósito de sedimentos, generando barras e islas aluviales, también, la di-

vagación del cauce, muestra en las márgenes de inundación del río Magdalena huella de antiguos cauces, generando un patrón de drenaje de tipo meándrico.

Sobre la cuenca baja del río Lebrija se destacan de mayor a menor tamaño respectivamente las ciénagas Paredes, Colorado, el Tigre, Yariri, el Higo Amarillo, Corredor y Montecristo. Para la cuenca baja del río Sogamoso y en cercanías al centro poblado del municipio de Barrancabermeja se encuentran ciénagas de gran tamaño como son San Silvestre y El Llanito. La ciénaga San Silvestre y la ciénaga Miramar, esta última de menor tamaño, son de alta importancia para las actividades petroleras y las actividades económicas propias de la zona urbana del municipio. Para la zona baja de la cuenca del río Opón, se resalta como cuerpo léntico de mayor dimensión la ciénaga El Opón.

Los cuerpos lénticos destacados en la zona, que se encuentran en cercanías al río Magdalena, son de alta importancia para el almacenamiento o abastecimiento de agua de escorrentía de los drenajes principales, por lo tanto la conservación de las ciénagas y, los drenajes conectores con las coberturas de las rondas hídricas, proporcionan una regulación necesaria para evitar que en periodos climáticos atípicos, (por ejemplo: fenómeno del Niño), no exista oferta hídrica disponible.

La descripción meteorológica de la zona de estudio se realiza con base en la información de seis estaciones de propiedad del IDEAM, seleccionadas porque su ubicación rodea la zona de estudio como se puede observar en la Figura 9. El periodo de información obtenida comprende los datos de 1974 a 2015; las características de las estaciones que hacen parte del análisis se presentan en la Tabla 5.

**Tabla 5 Estaciones Climatológicas empleadas para el análisis de la ZCVM**

Código	Nombre	Categoría	Elevación (m.s.n.m)	Coordenada	
				Este	Norte
23095010	APTO PTO BERRIO	CP	150	962975	1206673
23125120	CIMITARRA	CO	300	1013863	1189368
23195040	UNIV IND SANTANDER	CP	1018	1105526	1281940
23205020	COL COOPERATIVO	CO	165	1016772	1318360
23215030	AGUAS CLARAS	CO	208	1052307	1401765
24050070	PUTANA LA	PM	150	1061525	1279927

Fuente: IDEAM, 2015



# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

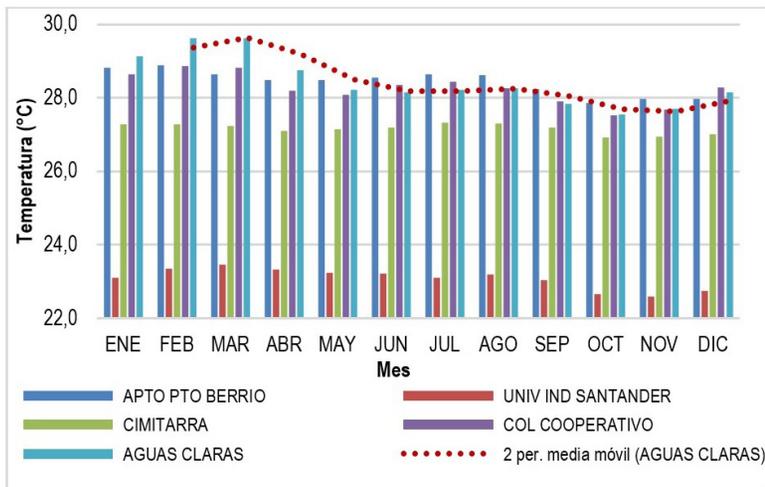


Figura 11 Temperatura promedio mensual para la ZCVMM  
Fuente: IDEAM, 2016

**Brillo Solar:** En la Figura 12 se muestra la variación temporal de los valores medios mensuales multianuales del brillo solar para las estaciones analizadas, se destaca que los valores máximos coinciden con los meses de bajas precipitaciones, como son los meses de enero, febrero, julio, agosto y diciembre. El mes de marzo presenta los menores registros de brillo solar, mientras que en el mes de enero se presentan los mayores valores medios mensuales multianuales en horas/mes.

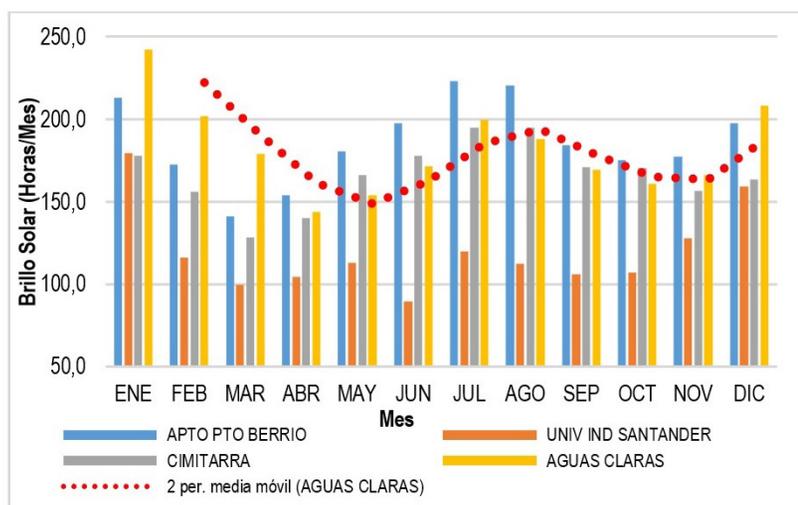


Figura 12 Brillo Solar promedio mensual para la ZCVMM  
Fuente: IDEAM, 2016

**Humedad relativa:** es la relación entre la masa de vapor de agua contenido en un volumen dado de aire y la que pudiera contener el mismo volumen si estuviera saturado a la misma temperatura. La humedad tiene gran influencia sobre el régimen de precipitación, esta se expresa en porcentaje.

La humedad relativa de la zona muestra una variación media mensual multianual del 70% al 82% de acuerdo con los registros de las estaciones de análisis, siendo en promedio 81%. De acuerdo con los valores presentados en la Figura 16, los valores mínimos se presentan en el mes de febrero con un mínimo medio mensual de 69,7% y el máximos se muestra en el mes de noviembre con 85,9%. El comportamiento anual de los valores graficados, son coherentes con el comportamiento presentado por los registros de precipitación y los inversamente proporcionales que se observan con los registros de temperatura.

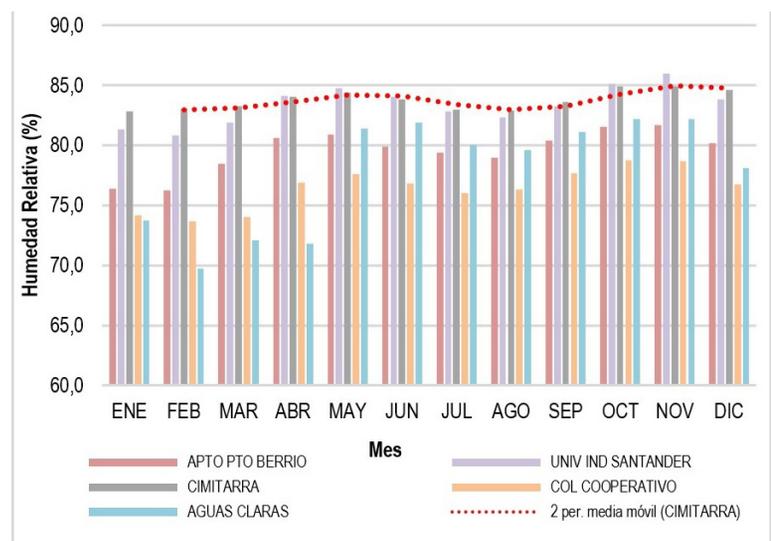


Figura 13 Humedad relativa promedio mensual para la ZCVMM  
Fuente: IDEAM, 2016.

## • Caudales característicos:

Los caudales característicos para escenarios futuros fueron generados con el modelo WEAP, elaborado por TNC y adaptado por la ANLA. Estos, fueron estimados para las corrientes y drenajes principales de los ríos Opón, Lebrija, Sogamoso y Magdalena. Los valores fueron obtenidos para diferentes puntos de cierre de cuenca, estas cuencas están denominadas como nodos por el modelo WEAP. En la Tabla 6 se presentan los nodos establecidos para el estudio de caudales, y en la Figura 14 se muestran los nodos utilizados y la ubicación de los mismos.

**Tabla 6 Estaciones hidrométricas empleadas para el análisis de la ZCVMM**

Nodo_WEAP	CUENCA	DRENAJES
Nodo 164	Opón	RÍO OPÓN
Nodo 163	Opón	RÍO COLORADA
Nodo 217	Magdalena	RÍO MAGDALENA BAJO

## Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

Nodo 211	Lebrija	RÍO SANTOS GUTIERREZ
Nodo 210	Lebrija	RÍO LEBRIJA
Nodo 216	Magdalena-Sogamoso	RÍO MAGDALENABAJO
Nodo 214	Lebrija	RÍO LEBRIJA
Nodo 213	Lebrija	RÍO LEBRIJA
Nodo 219	Magdalena-Lebrija	RÍO MAGDALENA BAJO
Nodo 156	Sogamoso	RÍO CHUCURI
Nodo 157	Sogamoso	RÍO SOGAMOSO

Nodos analizados.

Fuente: TNC, 2016

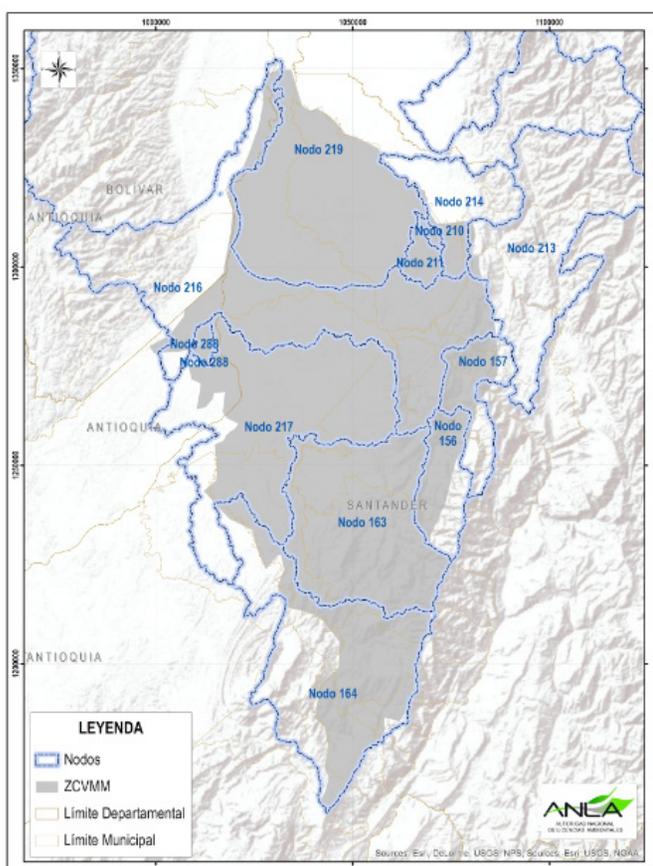


Figura 14 Nodos definidos para la ZCVMM

Fuente: ANLA, 2016.

Para las corrientes principales se presentan los valores de oferta hídrica total disponible en los nodos establecidos para años hidrológicos secos, promedio y húmedos, incluyendo su relación con el caudal ambiental que permite evidenciar el nivel de presión y sensibilidad que puede existir sobre el recurso hídrico en términos de oferta hídrica total disponible (sustracción entre la oferta hídrica total y el caudal ambiental).

Se destaca que los caudales mínimos definidos para los años

hidrológicos secos, son inferiores al caudal ambiental a lo largo de todo el año, esto genera limitantes para el uso potencial del recurso hídrico superficial.

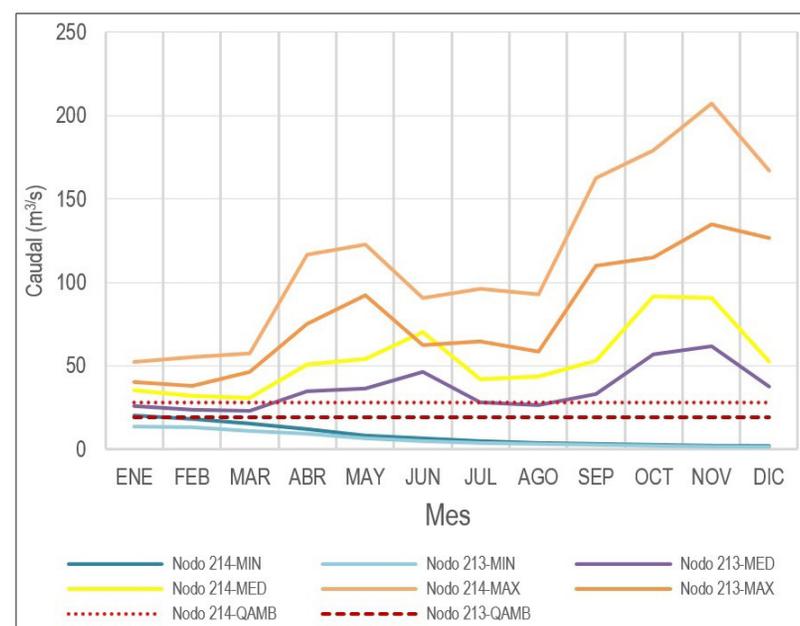


Figura 15 Caudales promedio mensual río Lebrija.

Fuente: TNC, Adaptado ANLA, 2016.

Los nodos definidos para la cuenca del río Lebrija, reúnen los drenajes presentes en la cuenca alta de la corriente. En la Figura 15, se muestra el comportamiento anual de los caudales mínimos, medios y máximos. De acuerdo con los valores de caudal del nodo 213, para los meses de julio y agosto se presentan valores de caudal medio inferiores al caudal ambiental, por lo tanto la oferta hídrica disponible para este periodo debe ser nula, generando una alerta por sensibilidad debido a este comportamiento natural de la corriente. En los meses siguientes la oferta hídrica disponible presenta valores superiores al caudal ambiental, que además siguen la variación climática bimodal destacada con el régimen de precipitaciones. En el río Opón se contempló el análisis de los nodos pertenecientes a la cuenca alta y la cuenca media (nodos 163 y 164), mostrando caudales mínimos por debajo del caudal ambiental, incluyendo en los primeros dos meses del caudal medio en el comportamiento del nodo 163. En la Figura 16 se presenta el comportamiento anual de los nodos de análisis, mostrando el comportamiento bimodal correspondiente a la zona y una oferta hídrica superior a los 45 m<sup>3</sup>/s en condiciones de caudal medio y máximo.

El régimen de caudales para el río Magdalena se presenta en la Figura 17, se incluyó el comportamiento de caudales en el sur del área de estudio con el nodo 217 que incluye el aporte del río Opón; el nodo 216 contempla la parte media de la zona centro del VMM con el aporte del río Sogamoso y Cimitarra;

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

y el nodo 219 incluye el aporte del río Lebrija en el área norte. Los caudales muestran un comportamiento bimodal donde los meses de abril, mayo, octubre y noviembre son los meses más húmedos y los meses más secos son enero y febrero. Los caudales medios muestran una oferta hídrica disponible para la zona con caudales medios superiores a los 2000 m<sup>3</sup>/s, los cuales permiten el consumo humano, actividades agropecuarias y los otros usos que se presentan en el río Magdalena.

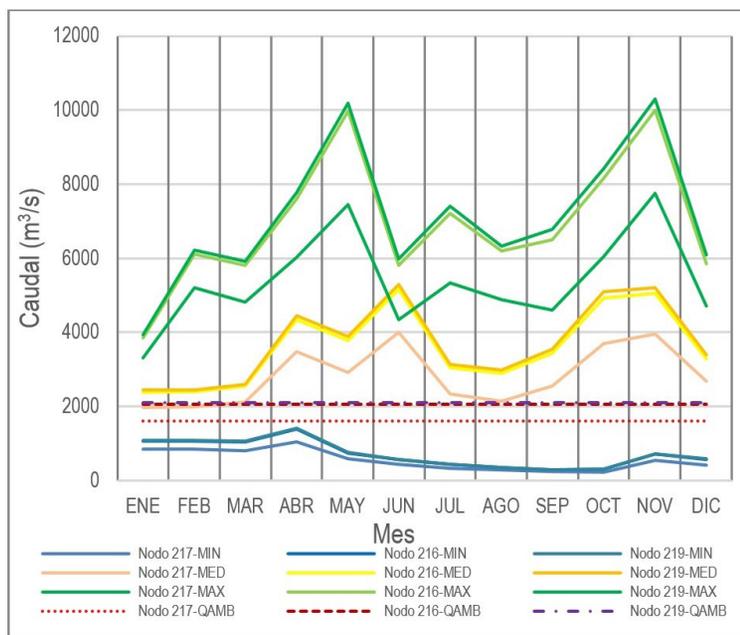


Figura 16 Caudales promedio mensual río Opón.  
Fuente: TNC, Adaptado ANLA, 2016.

En la Figura 18 se presentan los caudales referentes al nodo 156 de la cuenca del río Chucuri afluente del río Sogamoso y el nodo 157 que hace parte de la cuenca media del río Sogamoso. Los caudales medios y máximos definidos para estas corrientes son superiores a los valores establecidos como caudal ambiental. Los caudales medio del río Sogamoso son superiores a los 230 m<sup>3</sup>/s y el máximo caudal presentado en el mes de mayo puede ser cercano al 2000 m<sup>3</sup>/s, lo cual permite que los usos del recurso sean diversos.

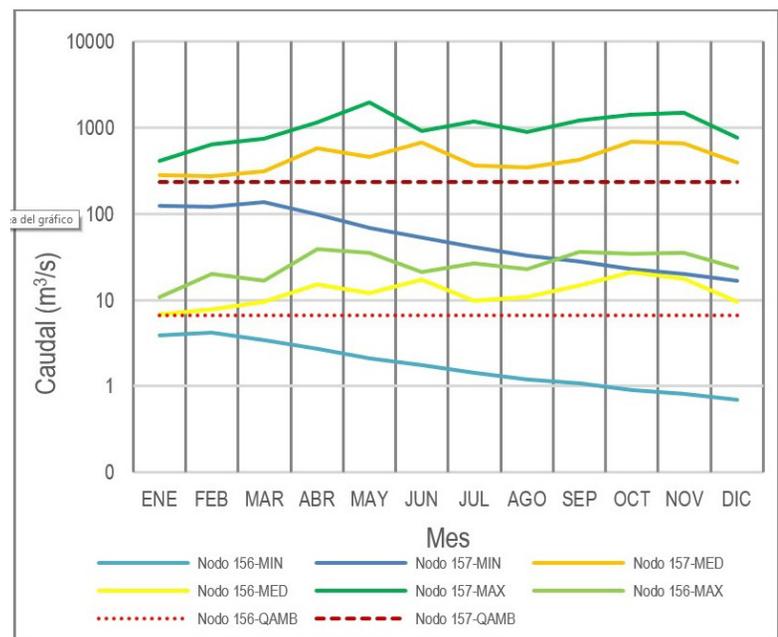


Figura 18 Caudales promedio mensual río Sogamoso.  
Fuente: TNC, Adaptado ANLA, 2016.

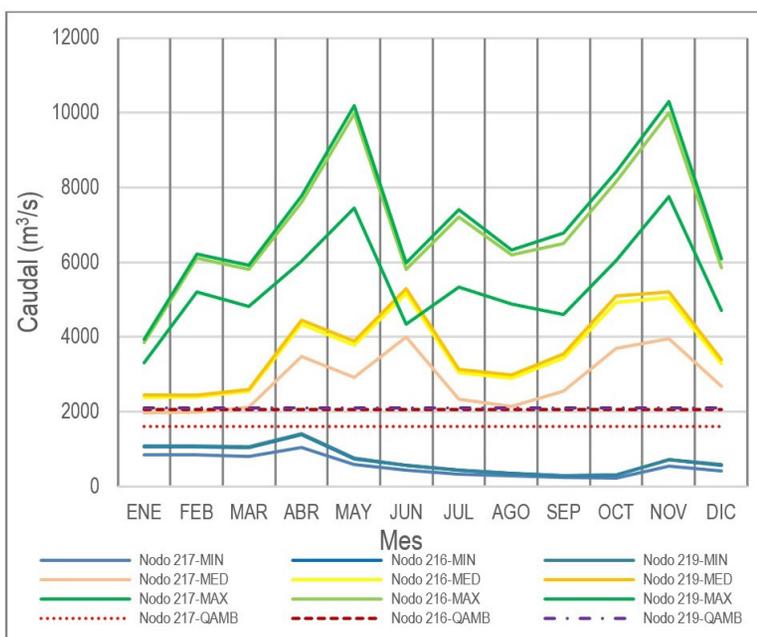


Figura 17 Caudales promedio mensual río Magdalena.  
Fuente: TNC, Adaptado ANLA, 2016.

- **Demanda hídrica, uso y aprovechamiento del recurso hídrico regulado**

De los 42 expedientes presentes en la ZCVMM, específicamente para lo referente a las concesiones de agua superficiales, se extrajo información de 15 de ellos, todos del sector de hidrocarburos en fase de seguimiento.

## Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

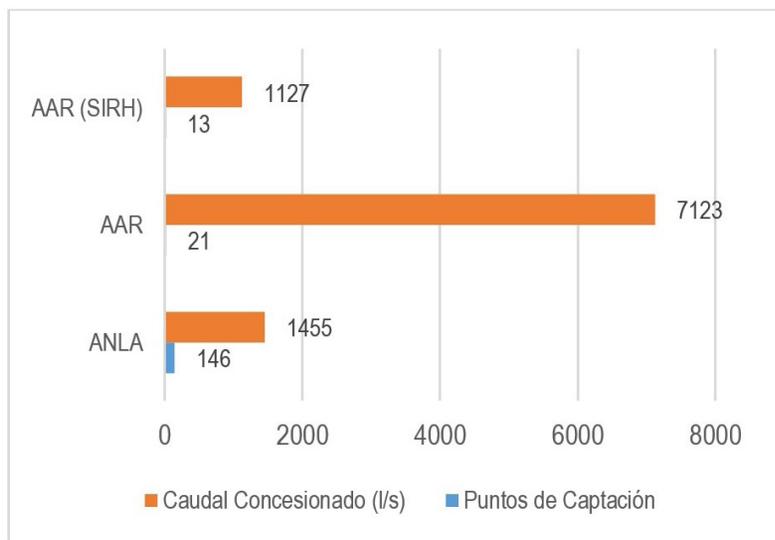


Figura 19. Puntos de captación de fuentes hídricas superficiales autorizados en la ZCVMM  
Fuente: ANLA, 2016

De acuerdo a la información extraída de los expedientes de la ANLA y a los registros del Sistema de Información del Recurso Hídrico SIRH (Figura 19 y Figura 20), se identifican 180 puntos de captación<sup>7</sup> sobre fuentes hídricas superficiales, de los cuales 167 corresponden al sector de hidrocarburos y 13 a otros sectores; el caudal total autorizado es de 9705 l/s, siendo el 15% autorizado por la ANLA a proyectos hidrocarburiíferos, el 73% por otras Autoridades Ambientales Regionales AAR igualmente a proyectos hidrocarburiíferos y el 12% restante a otros sectores, sobre todo el doméstico autorizados por AAR.

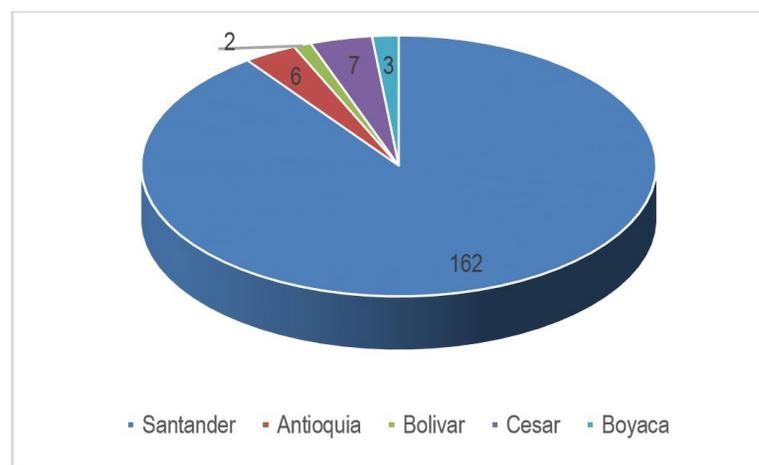


Figura 21. Puntos de captación por departamento autorizados en la ZCVMM  
Fuente: ANLA, 2016

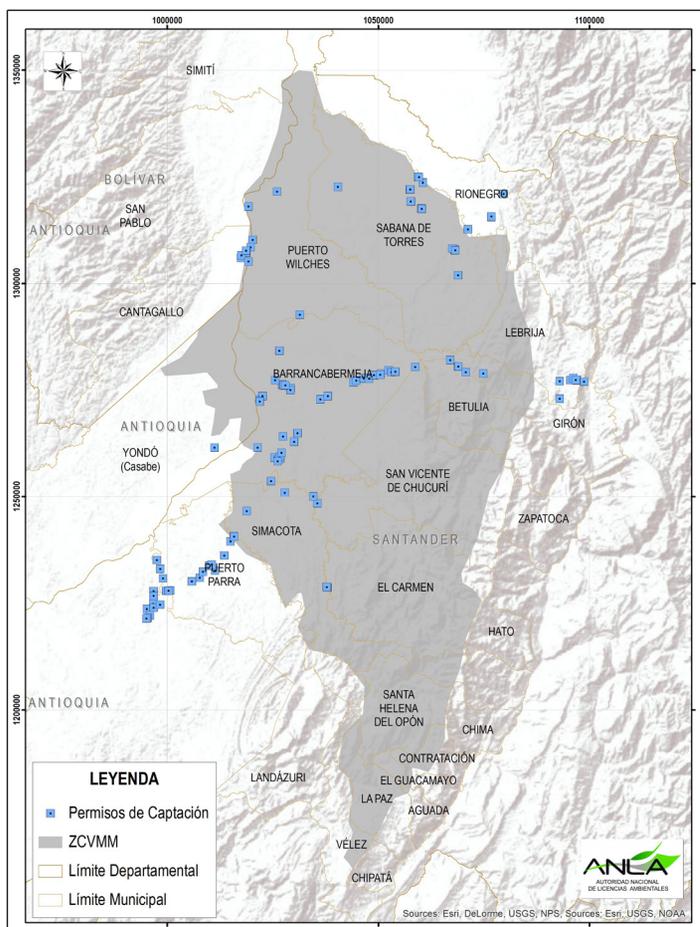


Figura 20. Mapa con los puntos de captación en la ZCVMM  
Fuente: ANLA, 2016

A nivel departamental como se aprecia en la Figura 21, el departamento que presenta el mayor número de puntos de captación y caudal autorizado es Santander con 162 puntos y un caudal de 9634 L/s; seguido de Cesar con 7 puntos y un caudal de 34 L/s; Antioquia con 6 puntos y un caudal de 4 L/s; Boyacá con 3 puntos y un caudal de 1 L/s y Bolívar con 2 puntos y un caudal de 31 L/s.

<sup>7</sup> Los puntos de captación incluidos en este análisis, corresponden a todos los registrados en los expedientes que se encuentran presentes en la ZCVMM, incluidos aquellos puntos que se encuentran fuera del límite de la ZCVMM.

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

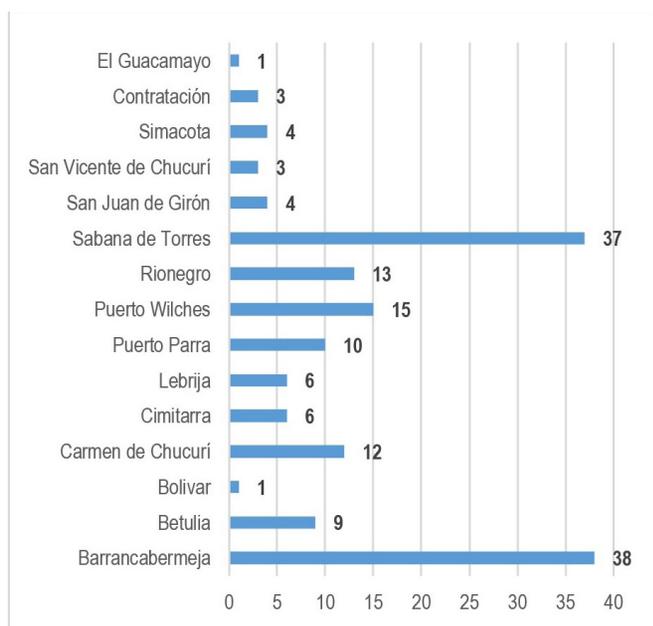


Figura 22. Puntos de captación a nivel municipal para el departamento de Santander autorizados en la ZCVMM  
Fuente: ANLA, 2016

Para el departamento de Santander, los municipios que presentan el mayor número de puntos de captación son: Barrancabermeja, Sabana de Torres y Puerto Wilches (Figura 22), representando el 55% del total de puntos concesionados, todos estos puntos autorizados a la empresa ECOPETROL; el 45% restante se encuentra distribuido en 12 municipios.

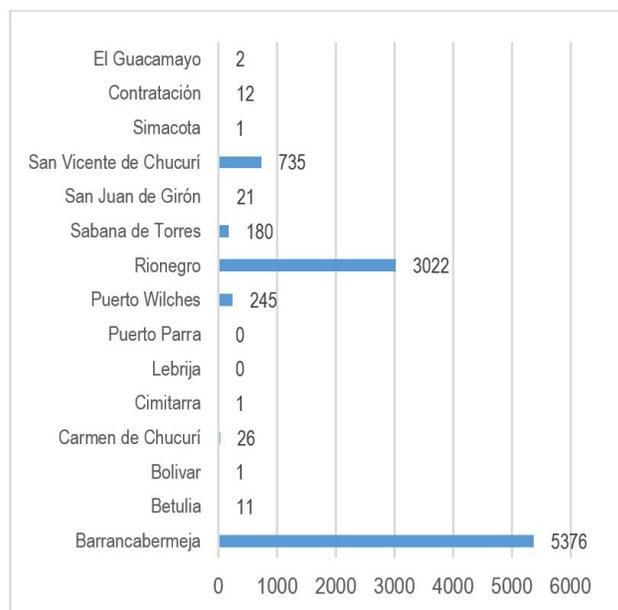


Figura 23. Caudal concesionado por municipios en el departamento de Santander  
Fuente: ANLA, 2016

Respecto al caudal autorizado, es igualmente el municipio de Barrancabermeja el que presenta el mayor valor con 5376 L/s, que representa el 56% del total autorizado, el 43% está distribuido en los municipios de Puerto Wilches, Rionegro, Sabana de Torres y San Vicente de Chucurí y finalmente el 1% restante se encuentra distribuido en 10 municipios como se aprecia en la Figura 23.

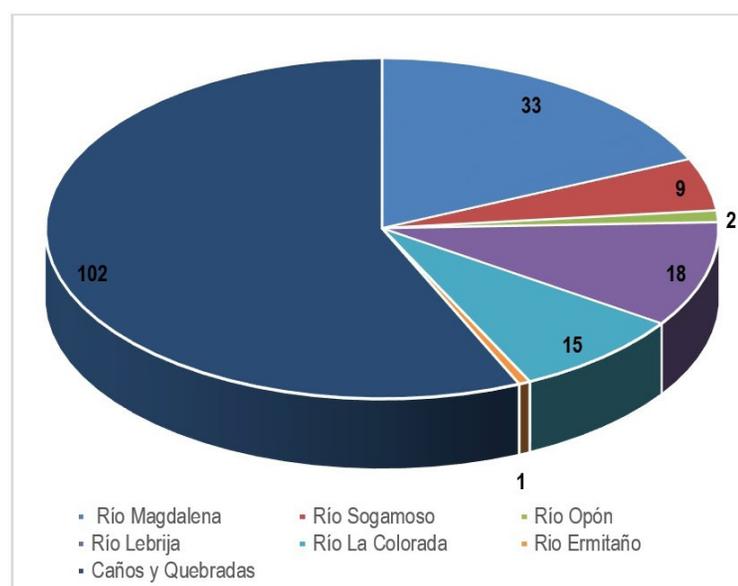


Figura 24. Puntos de captación autorizados en la ZCVMM por corriente hídrica  
Fuente: ANLA, 2016

Respecto a la distribución de puntos de captación y caudal concesionado por corrientes hídricas, se identifica que el 57% de los puntos de captación autorizados corresponden a caños, quebradas y ciénagas en su gran mayoría denominados NN, el 18% al Río Magdalena, el 10% al río Lebrija, el 8% al río La Colorada, el 5% al río Sogamoso y el 2% restante río Opón y río Ermitaño. (Ver Figura 25).

## Instrumento de Regionalización

### Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

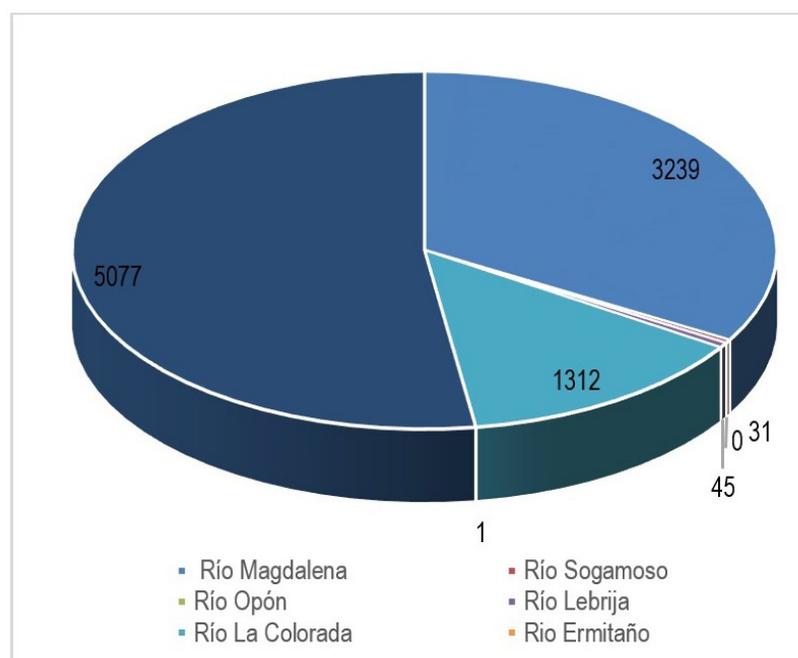


Figura 25. Caudal autorizado en la ZCVMM por corriente hídrica Fuente: ANLA, 2016

De igual manera, se identifica que el 52% de los caudales autorizados corresponden a caños, quebradas y ciénagas en su gran mayoría denominados NN, el 33% al Río Magdalena, el 14% al río La Colorada y el 1% restante se encuentra distribuido entre el río Sogamoso, río Opón, río Lebrija y río Ermitaño. (Ver Figura 25).

Finalmente para concluir el análisis de las concesiones de agua superficiales, autorizadas a proyectos hidrocarburíferos, se resalta que existen 11 puntos de captación con caudales superiores a los 200 L/s, los cuales se encuentran distribuidos en tres proyectos así:

- LAM0180-Refinería de Barrancabermeja, presenta 3 puntos de captación que en total suman 1533 L/s, todos en el municipio de Barrancabermeja ubicados sobre el río Magdalena, Ciénaga Miramar y la Ciénaga San Silvestre, todos los puntos fueron autorizados por las Corporación Autónoma Regional de Santander CAS a través de la Resolución 1194 del 22 de octubre del 2010.
- LAM2249-Campo La Cira Infantas, presenta 7 puntos de captación que en total suman 3552 L/s, en los municipios de Barrancabermeja y San Vicente de Chucurí ubicados sobre el río La Colorada, río Cascajales, Ciénaga Miramar y la Ciénaga San Silvestre, dos (2) de

los puntos fueron autorizados por la ANLA a través de la Resolución 1146 del 18 de noviembre de 2011 y Resolución 1171 del 20 de noviembre de 2009 y los tres (3) restantes por las CAS a través de las Resolución 1146 del 18 de noviembre de 2011, Resolución 1171 del 20 de noviembre de 2009 y Resolución 1194 del 22 de octubre de 2010.

- LAM1009- Campo Provincia Superintendencia Provincia, Gerencia Centro Oriente, presenta 1 punto de captación con un caudal autorizado de 3000 L/s, en el municipio de Rionegro ubicado sobre la quebrada La Tigra y autorizado por la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB a través de la Resolución 1267 del 27 de octubre de 2010.

Igualmente, se encuentra una concesión de agua superficial autorizada por la CAS al acueducto de Barrancabermeja por un caudal de 1006 L/s de la Ciénaga San Silvestre.

El resto de caudales autorizados tanto por la ANLA como por las AAR, se encuentre por debajo de los 90 L/s.

#### ● Permisos de vertimiento

De los 42 expedientes presentes en la ZCVMM, específicamente para lo referente a los permisos de vertimiento, se extrajo información de 11 de ellos, todos del sector de hidrocarburos en fase de seguimiento.

De acuerdo a la información extraída de los expedientes de la ANLA (Figura 26 y Figura 27), se identifican 243 puntos de vertimiento<sup>8</sup>, tanto al suelo como a corrientes hídricas superficiales, con un caudal de 1359 L/s, el 82% de los puntos de vertimientos y caudal fue autorizado por la ANLA y el 18% restante por las AAR presentes en la zona; todos los permisos registrados en este reporte corresponden al sector de hidrocarburos.

<sup>8</sup> Los puntos de vertimiento incluidos en este análisis, corresponden a todos los registrados en los expedientes que se encuentran presentes en la ZCVMM, incluidos aquellos puntos que se encuentran fuera del límite de la ZCVMM.

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

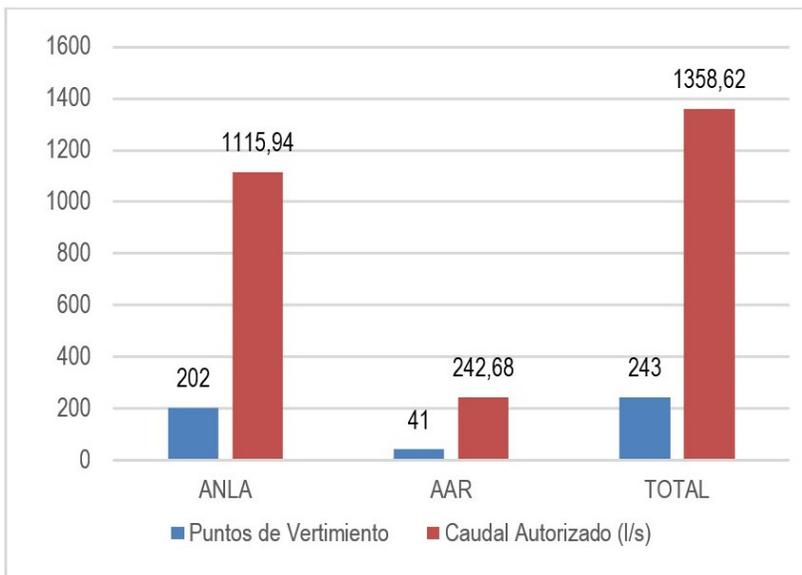


Figura 26. Puntos de Vertimiento vs Caudal Autorizados en la ZCVMM  
Fuente: ANLA, 2016

Respecto al tipo de fuente receptora, se identifica que el 79% de los puntos de vertimientos se autorizaron sobre fuentes hídricas superficiales y el 21% restante al suelo a través de campos de aspersión e infiltración, mientras que con relación al caudal, el 98 % del caudal se autorizó para verter sobre corrientes hídricas superficiales y el 2% restante al suelo, (Ver Figura 28).

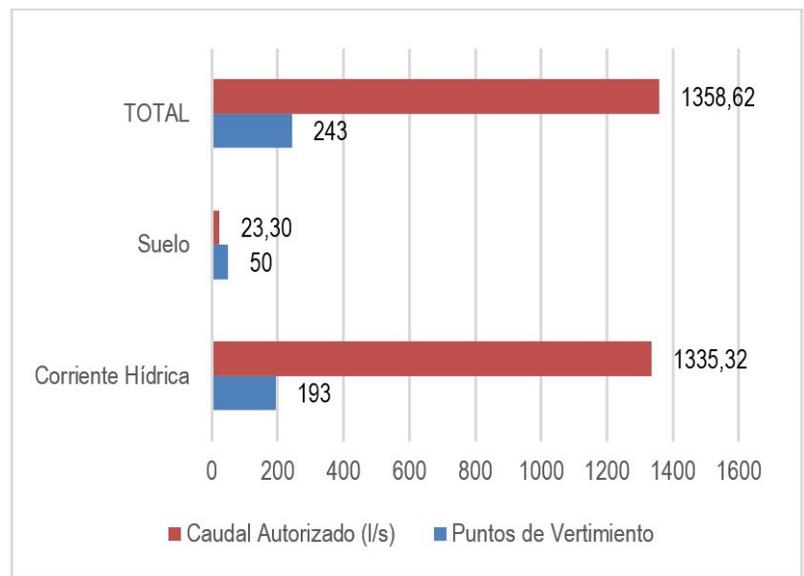


Figura 28. Puntos de Vertimiento por tipo de fuente receptora en la ZCVMM  
Fuente: ANLA, 2016

El departamento que presenta el mayor número de puntos de vertimiento y caudal autorizado es Santander con 225 puntos y un caudal de 1098 L/s; seguido de Antioquia con 12 puntos y un caudal de 252 L/s; Cesar con 4 puntos y un caudal de 7 L/s; Boyacá y Bolívar con 1 punto de captación y 1 L/s de caudal autorizado respectivamente (Ver Figura 29).

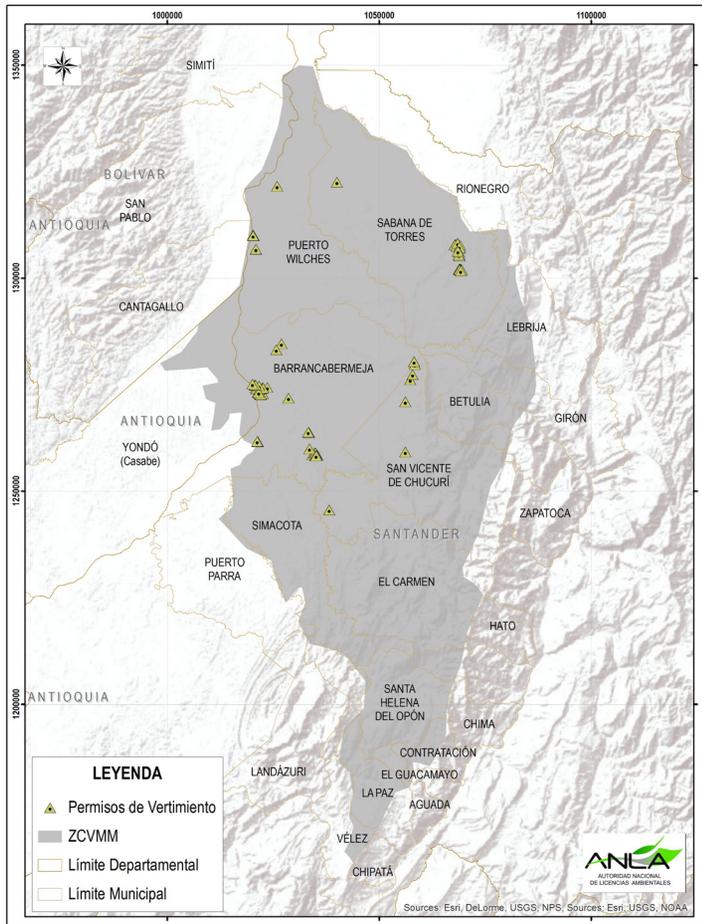


Figura 27. Puntos de vertimiento autorizados en la ZCVMM  
Fuente: ANLA, 2016

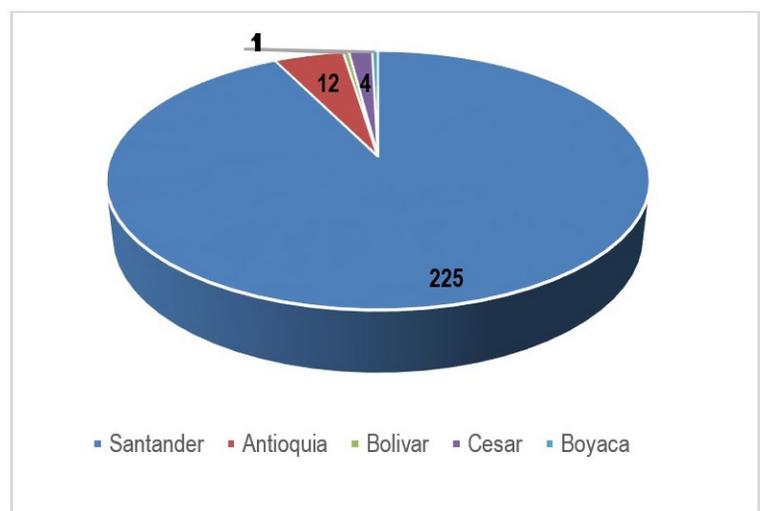


Figura 29. Puntos de Vertimiento por departamento autorizados en la ZCVMM  
Fuente: ANLA, 2016

# Instrumento de Regionalización

## Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

Para el departamento de Santander, los municipios que presentan el mayor número de puntos de vertimiento son: Barrancabermeja, Sabana de Torres y Puerto Wilches (Figura 30), representando el 96% del total de puntos de vertimiento, todos estos puntos autorizados a la empresa ECOPETROL; el 4% restante se encuentra distribuido en 6 municipios.

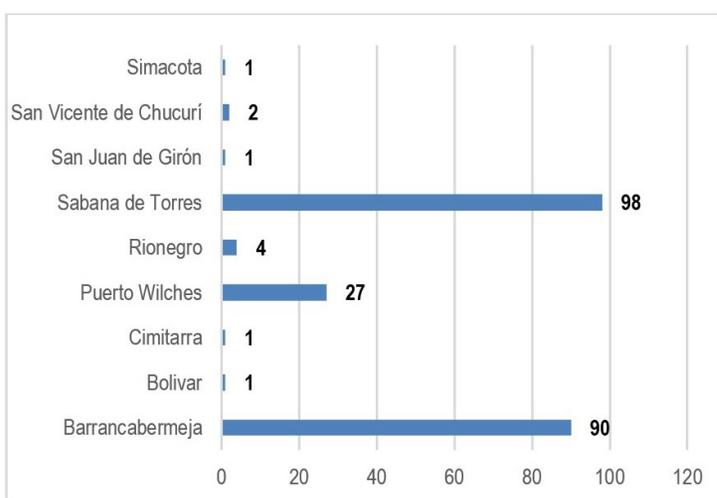


Figura 30. Puntos de Vertimiento a nivel municipal para el departamento de Santander Autorizados en la ZCVMM  
Fuente: ANLA, 2016

Respecto al caudal autorizado, es igualmente el municipio de Barrancabermeja el que presenta el mayor valor con 996 L/s, que representa el 91% del total autorizado, el 7% está distribuido en los municipios de Puerto Wilches y Sabana de Torres y el 2% restante se encuentra distribuido en 6 municipios como se aprecia en la Figura 31.

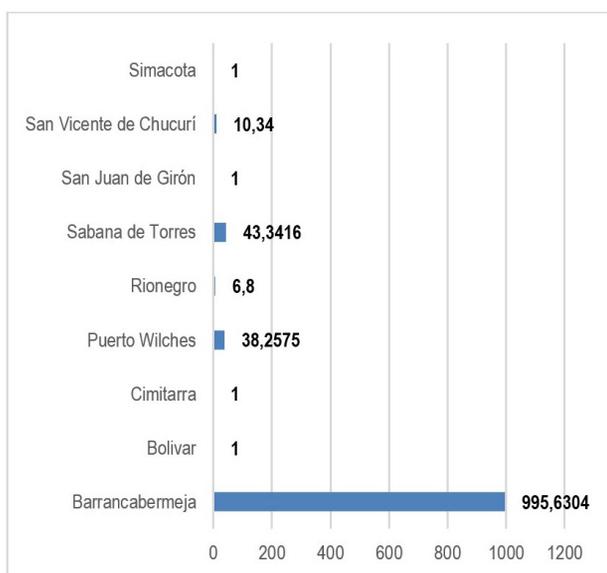


Figura 31. Caudal de vertimiento autorizado a nivel municipal para el departamento de Santander  
Fuente: ANLA, 2016

Respecto a la distribución de puntos de vertimiento y caudal autorizado por fuente receptora específica, se identifica que el 56% de los puntos de vertimiento autorizados corresponden a caños y quebradas en su gran mayoría denominados NN, el 20% al Río Magdalena, el 2% al río Lebrija, el 1% al río La Colorada y río Ermitaño y el 21% restante al suelo en campos de aspersión e infiltración. (Ver Figura 32).

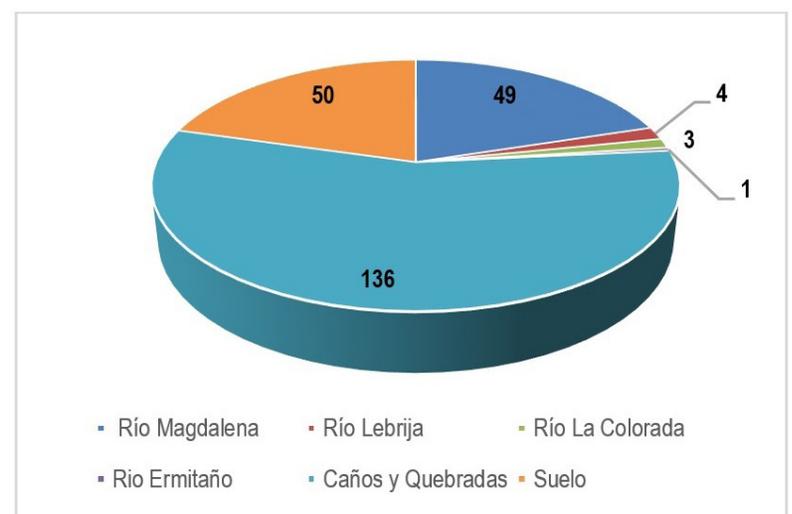


Figura 32. Puntos de Vertimiento autorizados en la ZCVMM por corriente hídrica  
Fuente: ANLA, 2016

De igual manera, se identifica que el 78% de los caudales autorizados corresponden a caños y quebradas en su gran mayoría denominados NN, el 19% al río Magdalena, el 1% distribuido entre los ríos La Colorada, Lebrija y Ermitaño y el 2% restante al suelo. (Ver Figura 33).

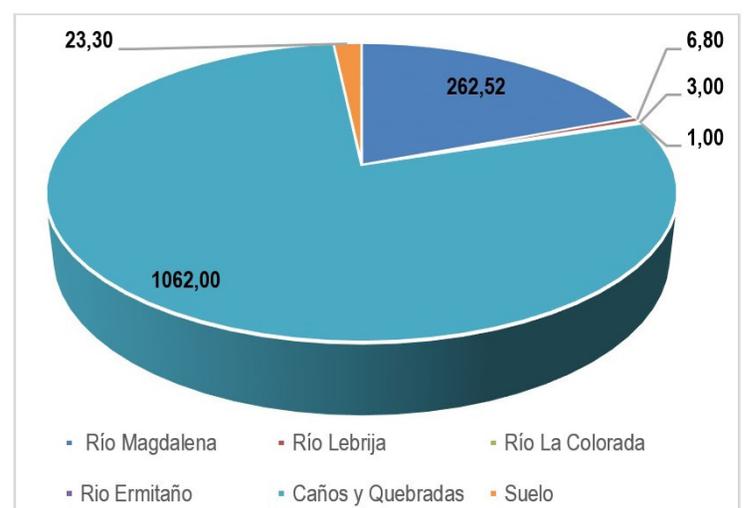


Figura 33. Caudal de vertimiento autorizado por corriente hídrica en la ZCVMM  
Fuente: ANLA, 2016

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

Finalmente para concluir el análisis de los permisos de vertimiento autorizados a proyectos hidrocarburíferos, se resalta que existen 23 puntos de vertimiento con caudales autorizados superiores a los 10 L/s, los cuales se encuentran distribuidos en tres proyectos así:

- LAM0180-Refinería de Barrancabermeja, presenta 15 puntos de vertimiento que en total suman 853 L/s, todos en el municipio de Barrancabermeja ubicados sobre el río Magdalena, Ciénaga Miramar, Caño Rosario y otros caños NN, 10 puntos se autorizaron por la ANLA a través de la Resolución 204 del 19 de noviembre de 2013 y cinco (5) por las CAS a través de la Resolución 204 del 25 de febrero de 2009.
- LAM2249-Campo La Cira Infantas, presenta 2 puntos de vertimiento que en total suman 37 L/s, en el municipio de Barrancabermeja ubicados sobre el río Magdalena y el río La Colorada, autorizados por la CAS a través de la Resolución 1106 del 28 de agosto de 2012 y 1059 del 16 de agosto de 2012.
- LAM3090- Campo La Rompida, presenta 6 puntos de vertimiento con un caudal autorizado de 252 L/s, en el municipio de Yondó, ubicado sobre la quebrada La Rompida Cargadero; todos los puntos fueron autorizados en su momento por el Ministerio de Ambiente a través de la Resolución 2087 del 27 de noviembre de 2008.

Igualmente, es importante resaltar que la Ciénaga Miramar recibe las aguas de los caños Las Camelias y el caño Las Lavanderas, los que a su vez son receptores del 70% de las aguas servidas del sistema de alcantarillado del municipio de Barrancabermeja<sup>9</sup>.

El resto de caudales autorizados tanto por la ANLA como por las AAR, se encuentre por debajo de los 10 L/s.

## ● Ocupaciones de cauces y lechos autorizadas a proyectos licenciados por la ANLA

De los 42 expedientes presentes en la ZCVMM, específicamente para lo referente a los permisos de ocupación de cauces y lechos, se extrajo información de 11 expedientes, todos del sector de hidrocarburos en fase de seguimiento.

<sup>9</sup> Concepto Técnico 124 del 24 de enero de 2010 de la ANLA.

De acuerdo a la información extraída de los expedientes de la ANLA (Figura 34), se identifican 289 puntos de ocupación de cauces y lechos<sup>10</sup>, de los cuales el 82% fue autorizado directamente por la ANLA y el 18% restante por AAR presentes en la zona.

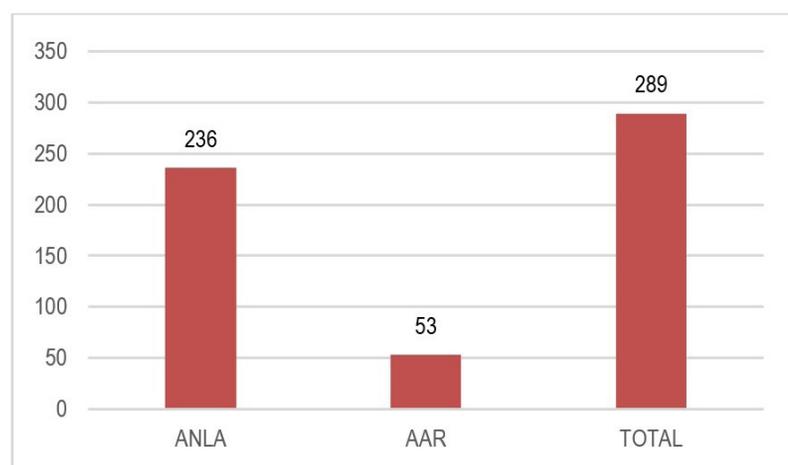


Figura 34. Puntos de Ocupación de Cauces y Lechos Autorizados en la ZCVMM

Fuente: ANLA, 2016

A nivel departamental como se aprecia en la Figura 35, es Santander el departamento en donde se encuentra el mayor número de ocupaciones de cauces y lechos con el 99%; mientras que en el Departamento de Antioquia únicamente se encuentra el 1% de los puntos, todos en el municipio de Yondó y pertenecientes al campo La Rompida.

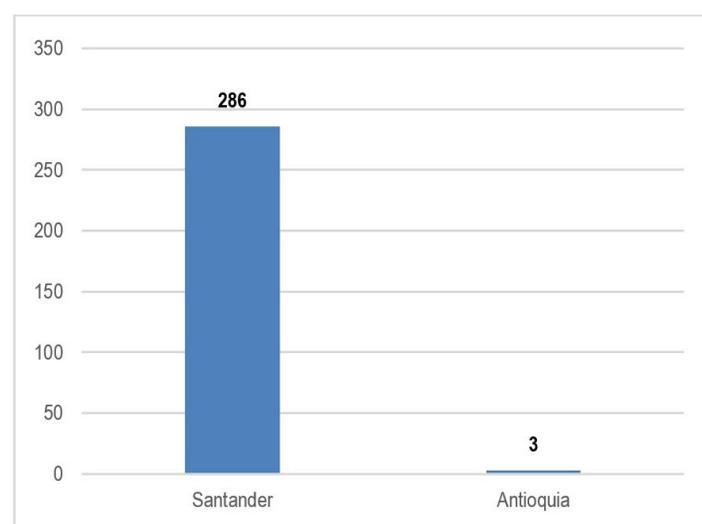


Figura 35. Puntos de Ocupación de Cauces y Lechos por departamento Autorizados en la ZCVMM

Fuente: ANLA, 2016

<sup>10</sup> Los puntos de ocupación de cauces y lechos incluidos en este análisis, corresponden a todos los registrados en los expedientes que se encuentran presentes en la ZCVMM, incluidos aquellos puntos que se encuentran fuera del límite de la ZCVMM.

## Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

Para el departamento de Santander, los municipios que presentan el mayor número de puntos de ocupación de cauces y lechos son: Barrancabermeja, Betulia, Girón y Zapatoca (Figura 36), representando el 77% del total de puntos, todos estos autorizados a la empresa ECOPETROL y el 23% restante se encuentra distribuido en 7 municipios.

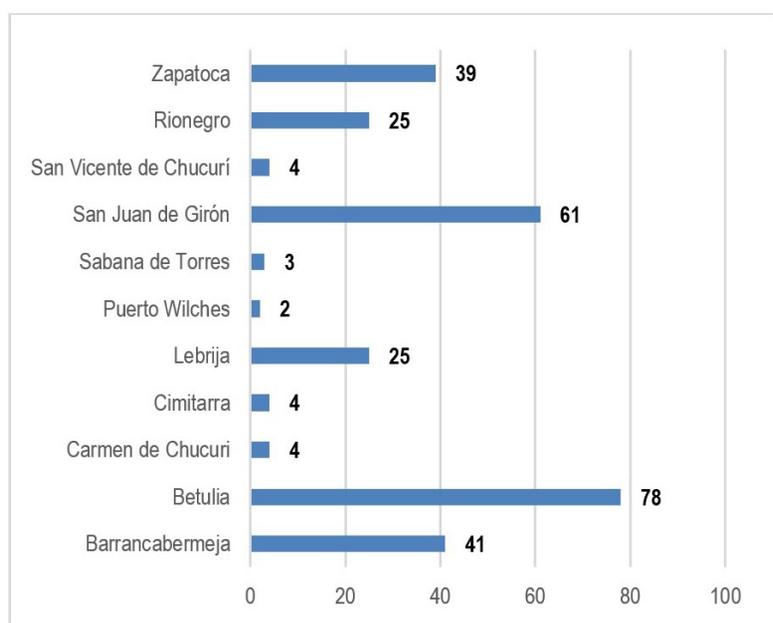


Figura 36. Puntos de Ocupación de Cauces y Lechos a nivel municipal para el departamento de Santander Autorizados en la ZCVMM  
Fuente: ANLA, 2016

Finalmente, de acuerdo al tipo de obra, se encuentra que más del 50% de los puntos se autorizaron para la construcción de alcantarillas y/o box coulvert; seguido por un 22% para el desmantelamiento y obras accesorias; un 8% para la construcción y mantenimiento de puentes; un 6% para líneas de flujo; otro 6% más para vías y el 7% restante se distribuye entre bocatomas, túneles, desviaciones y cruces de líneas de flujo, estas últimas obras autorizadas en su gran mayoría al proyecto hidroeléctrico Sogamoso (Ver Figura 37).

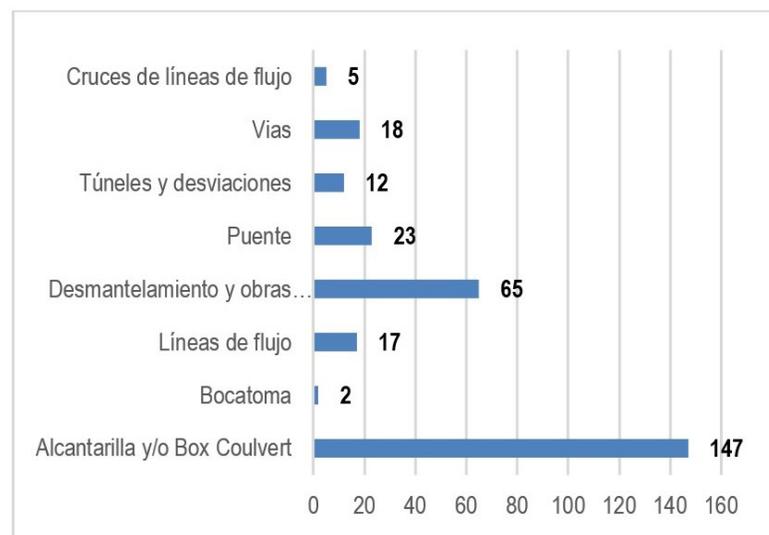


Figura 37. Puntos de Ocupación de Cauces y Lechos por tipo de obra Autorizados en la ZCVMM  
Fuente: ANLA, 2016

### • Calidad del agua

Para el análisis de calidad de los cuerpos de agua superficial presentes en la ZCVMM, se contó como insumo fundamental con los monitoreos de calidad de agua presentados por la empresas hidrocarburíferos en los Informes de Cumplimiento Ambiental ICA de los años 2010 a 2014. De acuerdo a la información disponible se priorizó el análisis de los siguientes cuerpos de agua:

- Río Magdalena
- Río Lebrija
- Río Sogamoso
- Ciénagas presentes en los municipios de Barrancabermeja y Puerto Wilches.

Para cada una de las corrientes, se realizó la categorización de los puntos, con base en el periodo climático en el cual fue tomada la muestra (periodo húmedo y periodo seco), esta clasificación se efectuó con base en el estudio hidrológico para la ZCVMM. Los parámetros analizados son: Oxígeno Disuelto OD, Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO<sub>5</sub>, Demanda Química de Oxígeno DQO y Coliformes Totales, estos parámetros fueron promediados, obteniendo un valor tipo para un periodo climático determinado y en una ciénaga específica.

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

## Análisis de calidad en los principales ríos de la ZCVMM

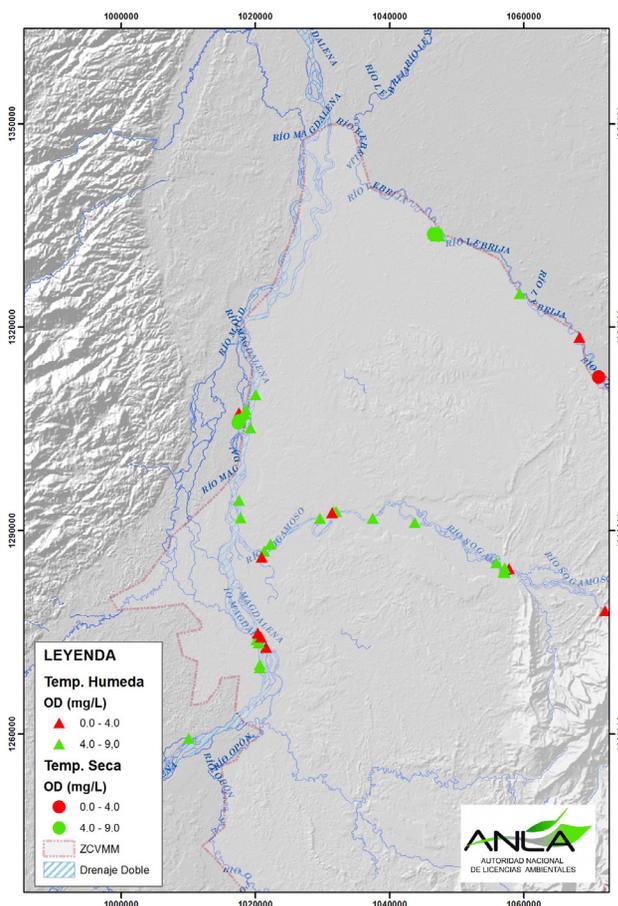


Figura 38 Niveles de oxígeno disuelto en los drenajes principales de ZCVMM.  
 Fuente: ANLA, 2016.

En la Figura 38, se presenta el comportamiento de los niveles de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua loticos, estableciendo que las concentraciones iguales o superiores de 4 mg/L indican un estado adecuado de la calidad de agua y los valores inferiores indican una disminución importante de la oxigenación natural de la corriente.

De acuerdo con la representación espacial de los puntos de monitoreo y la concentración del oxígeno disuelto en los periodos de análisis, el río Magdalena muestra una condición favorable de oxigenación en la mayor cantidad del año con valores superiores a 4 mg/L. El río Lebrija presenta una adecuada concentración de oxígeno previo a su confluencia con el río Magdalena, pero presenta evaluaciones de bajo oxígeno disuelto a finales de la cuenca media en los dos periodos climáticos. Para el río Sogamoso los análisis de

calidad muestran una alta cantidad de puntos de evaluación con registros superiores a los 4 mg/L en el periodo húmedo. Es destacable que los drenajes de la ZCVMM muestran una adecuada oxigenación en la temporada húmeda principalmente.

Respecto a los valores de DBO (Ver Figura 39) luego del aporte del río Sogamoso sobre el río Magdalena, se presenta una cantidad importante de puntos de monitoreo por encima de los 10 mg/L, indicando que la calidad del agua en cuanto a materia orgánica degradable es bajo, el estado del río Lebrija es similar principalmente en el periodo seco, mientras las evaluaciones de calidad de agua desarrolladas sobre el río Sogamoso muestran una concentración baja de materia orgánica en la mayoría de los puntos de análisis para el periodo climático húmedo.

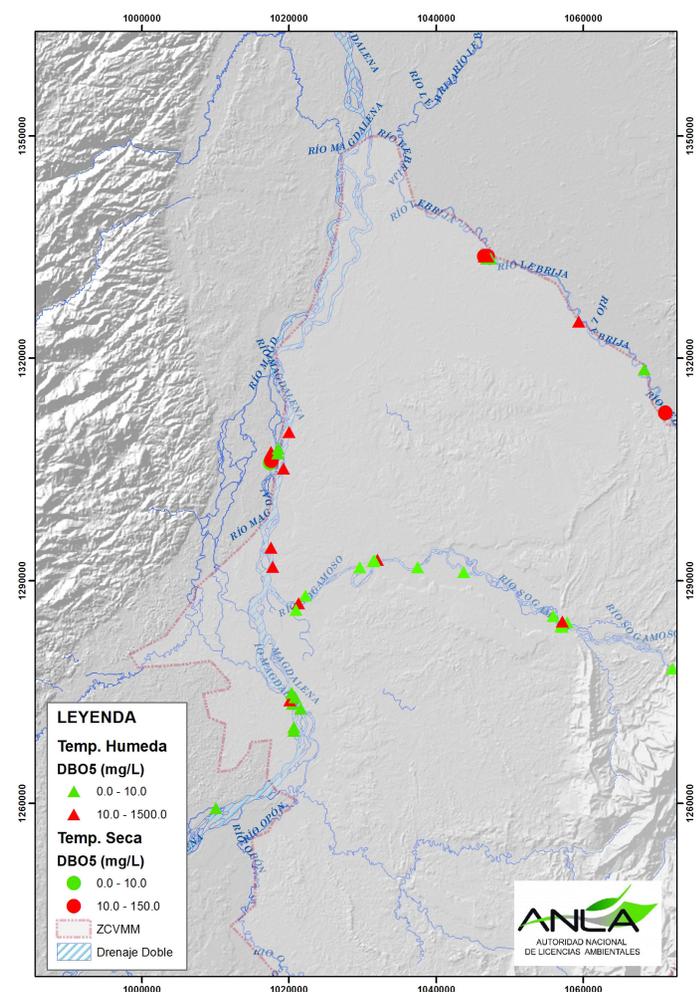


Figura 39 Niveles de DBO5 en los drenajes principales de ZCVMM.  
 Fuente: ANLA, 2016.

# Instrumento de Regionalización

## Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

En la Figura 40 se presenta la evaluación de DQO, donde se aprecia que el río Magdalena y el río Sogamoso muestran un impacto importante para su respectivo control, pues se encuentran registros de calidad superiores a los 20 mg/L en la temporada húmeda y en las época mediciones realizadas en temporada seca. El río Lebrija mantiene una condición favorable en mayor cantidad de puntos de medición.

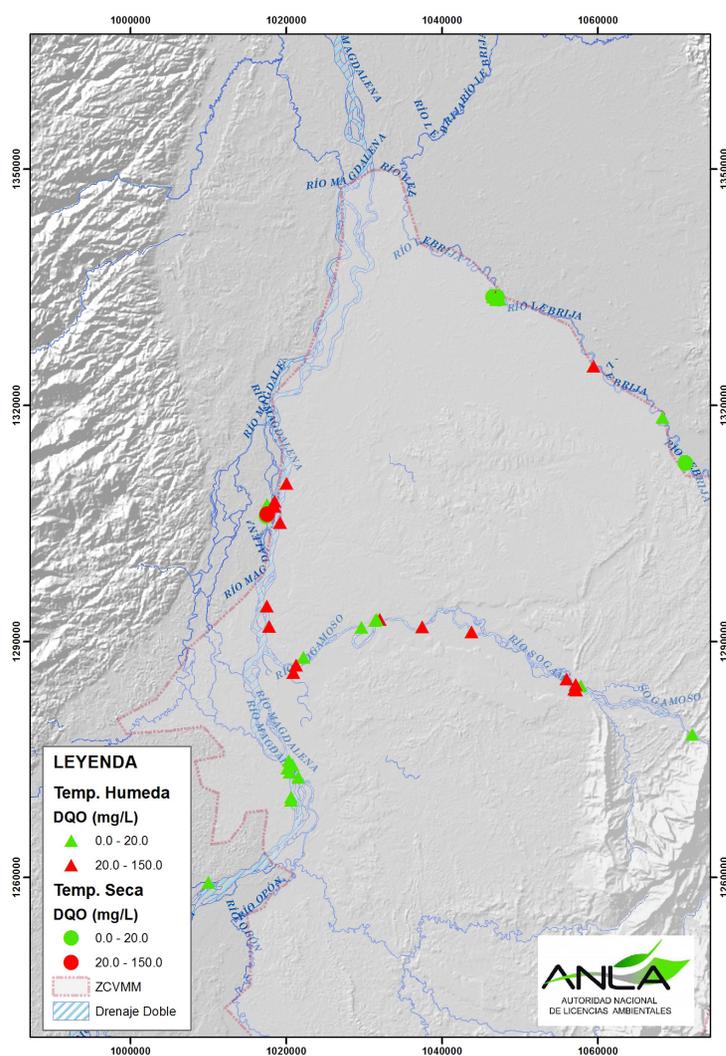


Figura 40 Niveles de DQO en los drenajes principales de ZCVMC. Fuente: ANLA, 2016.

En la Figura 41, se presentan los niveles de pH en las principales corrientes de la zona centro, observando que la condición de estos sistemas es principalmente de rango neutro (entre 6 a 9). En pocas mediciones sobre el río Magdalena y río Sogamoso se destacan concentraciones bajas en el periodo húmedo, que no establecen acidificación en las corrientes.

# Instrumento de Regionalización

## Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

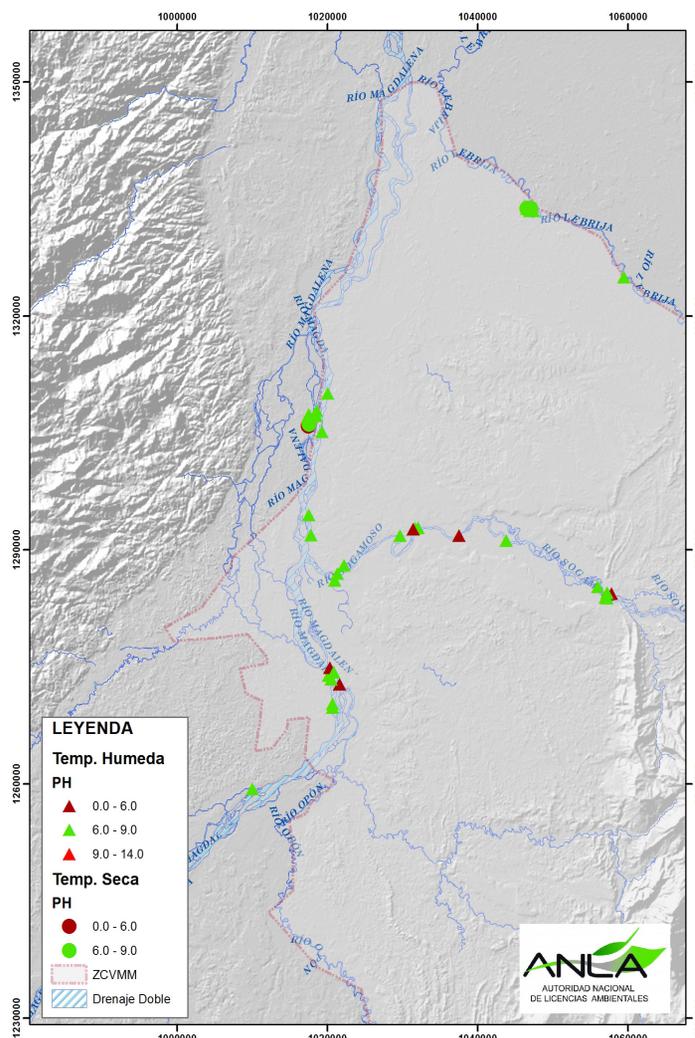


Figura 41 Niveles de pH en los drenajes principales de ZCVMC. Fuente: ANLA, 2016.

Finalmente, en cuanto a los niveles de patógenos evaluados por medio de la concentración de coliformes totales, las corrientes definidas presentan valores inferiores a 20000 NM-P/100ml, valores que de acuerdo con los límites establecidos en la normatividad nacional vigente<sup>11</sup>, limitan el uso del recurso para actividades agrícolas y evidentemente el uso doméstico. La principal fuente de alteración por ese parámetro está asociada al inadecuado manejo de las aguas residuales domésticas y de tipo pecuario en la región, principalmente en las zonas de mayor concentración de población.

<sup>11</sup> De acuerdo a los artículo 2.2.3.3.9.3; 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.8 de la Sección 9 (Disposiciones Transitorias) del Decreto 1076 de 2015.

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

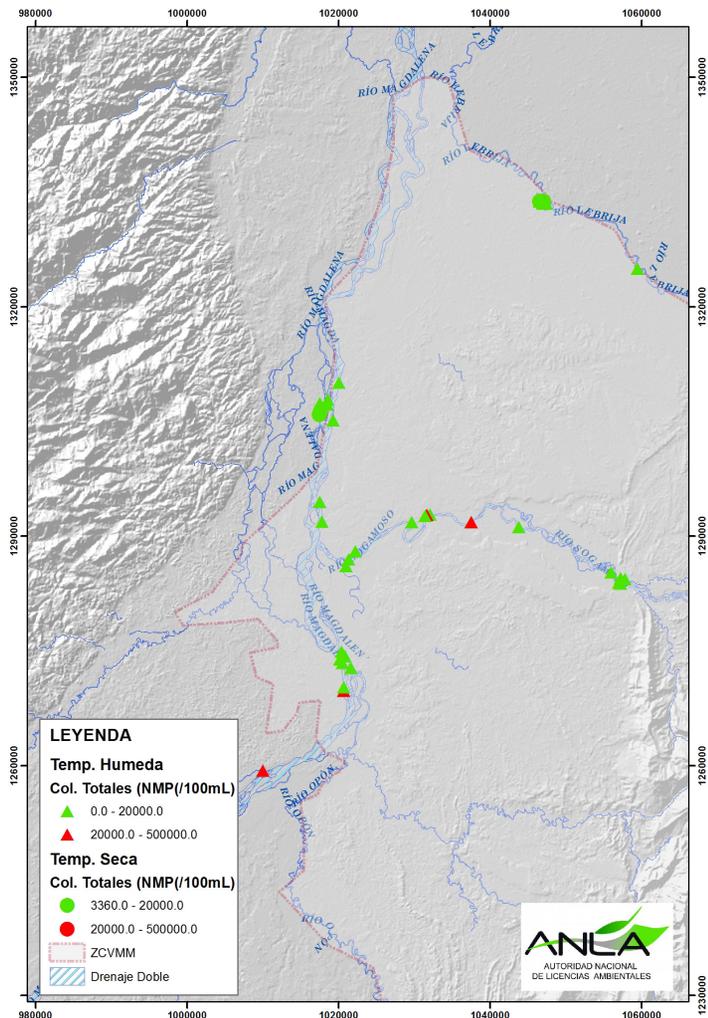


Figura 42 Niveles de Coliformes Totales en los drenajes principales de ZCVMM.  
Fuente: ANLA, 2016.

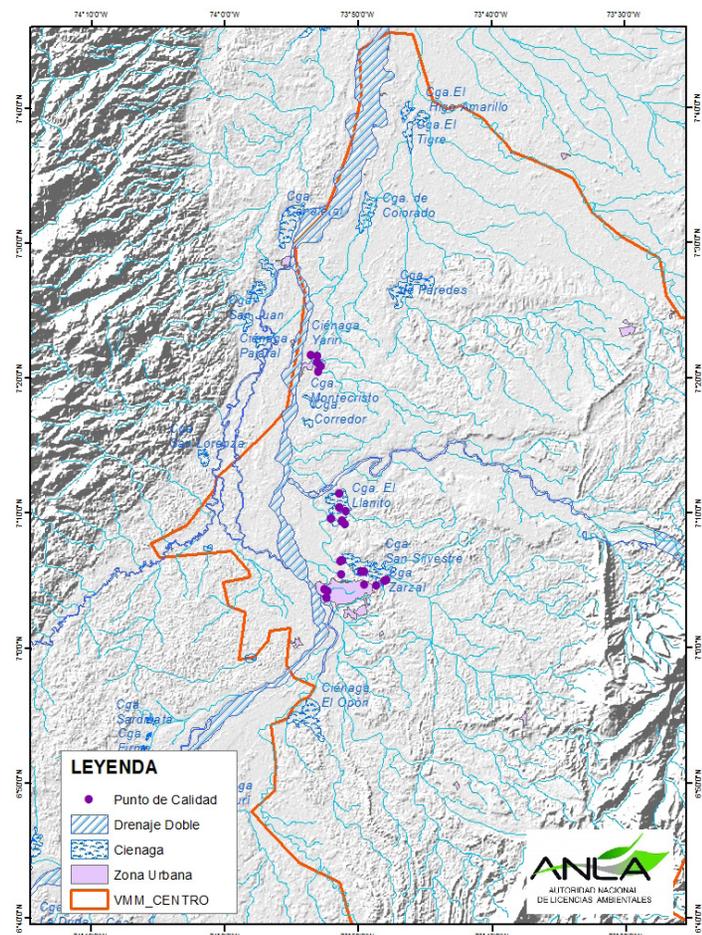


Figura 43 Análisis de Calidad de Aguas en Ciénagas de la ZCVMM.  
Fuente: ANLA, 2016.

## • Análisis de calidad en Ciénagas

Con base en la disponibilidad de información, se identificaron las ciénagas, para ser objeto de análisis de su calidad: Para el municipio de Barrancabermeja se incluyeron: la Ciénaga el Llanito, Ciénaga Miramar, Ciénaga San Silvestre y Ciénaga Cuatro Bocas y para el municipio de Puerto Wilches se incluyeron: Ciénaga Paredes, Ciénaga Corredor, Ciénaga de los Caimanes y Ciénaga Yariri (Figura 43).

Respecto al Oxígeno Disuelto OD y tomando como referente un valor mínimo de 4mg/L, para la preservación de flora y fauna (Figura 44), se aprecia que para condiciones climáticas húmedas, la Ciénaga San Silvestre con su Afluente Zarzal y la Ciénaga Yariri, presentan valores inferiores a 4mg/l, es importante resaltar que analizando los valores de manera independiente para estas ciénagas, estos presentan la mayor parte del tiempo valores por debajo de los 4 mg/L; mientras que las ciénagas el Llanita, Miramar, Corredor, Los Caimanes y Cuatro Bocas, presentan valores entre 4 y 8.2 mg/L.

# Instrumento de Regionalización

## Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

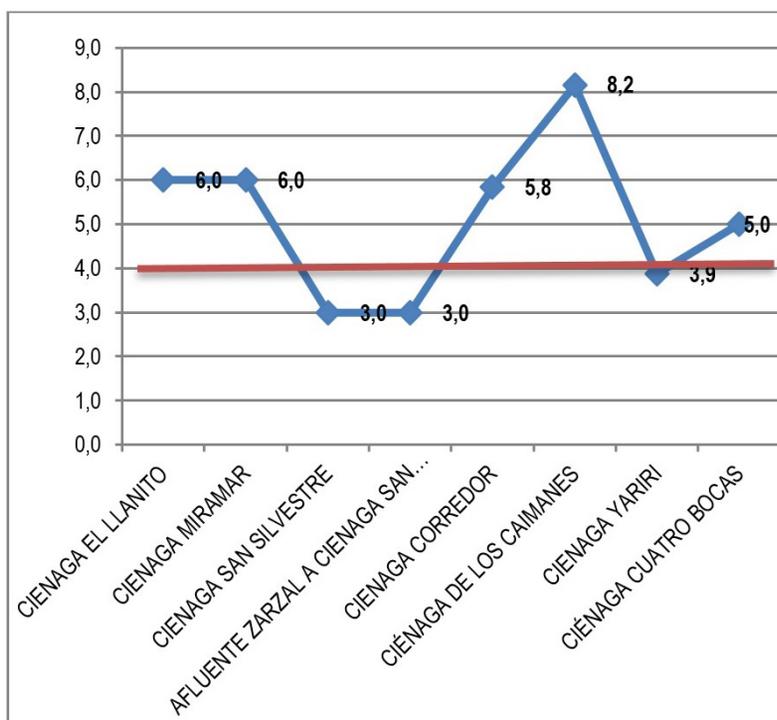


Figura 44. Comportamiento del oxígeno disuelto en ciénagas de los municipios de Puerto Wilches y Barrancabermeja para condiciones climáticas húmedas

Fuente: ANLA, 2016

Para condiciones climáticas secas, se cuenta con un menor número de datos registrados en los ICA's, razón por la cual solo fue posible incluir en el análisis a tres (3) ciénagas como se presenta en la Figura 48, La Ciénaga El Llanito, Ciénaga San Silvestre y la Ciénaga Paredes, todas con valores de concentración superiores a los 5 mg/L. Al ver el comportamiento del OD en la Ciénaga San Silvestre, se aprecia que este es muy bajo en época húmeda y en verano se incrementa sustancialmente, esto puede deberse a que en época de lluvias el aporte de materia orgánica a esta ciénaga se incrementa, con lo cual se aumenta la demanda de oxígeno para su degradación.

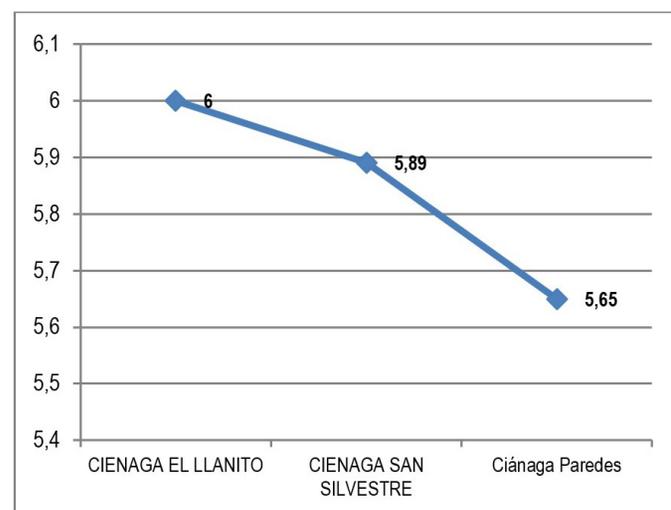


Figura 45. Comportamiento del oxígeno disuelto en ciénagas de los municipios de Puerto Wilches y Barrancabermeja para condiciones climáticas secas

Fuente: ANLA, 2016

Otro de los parámetros evaluados, es la Demanda Bioquímica de Oxígeno  $DBO_5$ , la cual presenta un comportamiento muy fluctuante entre cada una de las ciénagas analizadas; específicamente para las condiciones húmedas (Figura 46), se presentan valores que van de los 2 a los 18 mg/l; de acuerdo a la escala de clasificación de calidad del agua de CONAGUA<sup>12</sup>, se establece que valores de la  $DBO_5$  entre 6 y 30 mg/l ( $6 < DBO_5 < 30$ ) representa indicio de alteración, condición que se observa en la Ciénaga Miramar, Ciénaga Corredor y Ciénaga Yariri.

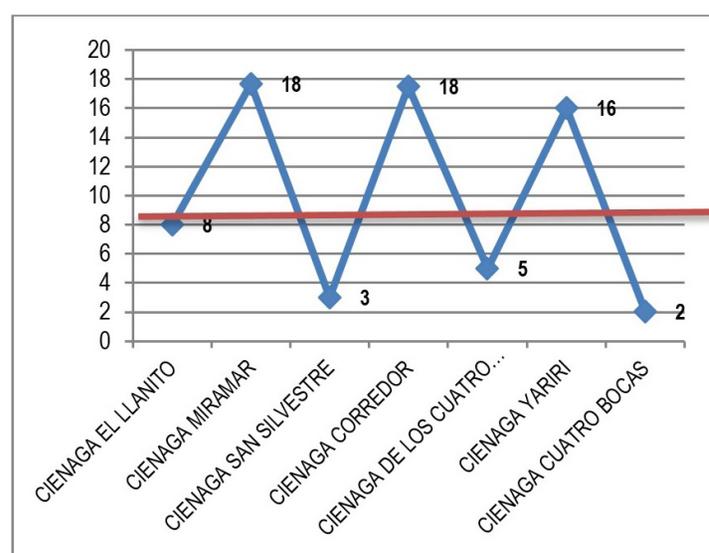


Figura 46. Comportamiento de la Demanda Bioquímica de Oxígeno  $DBO_5$  en ciénagas de los municipios de Puerto Wilches y Barrancabermeja para condiciones climáticas húmedas

Fuente: ANLA, 2016

12 Subdirección General Técnica, CONAGUA-Conforme a la  $DBO_5$

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

Para las condiciones climáticas secas (Ver Figura 47), los valores de concentración de la  $DBO_5$ , en las ciénagas analizadas presentan valores inferiores a los 10 mg/L, siendo la más alta la de la Ciénaga San Silvestre con 8 mg/L, lo que representa indicio de alteración en la calidad, asociado sobre todo a cargas de tipo orgánico.

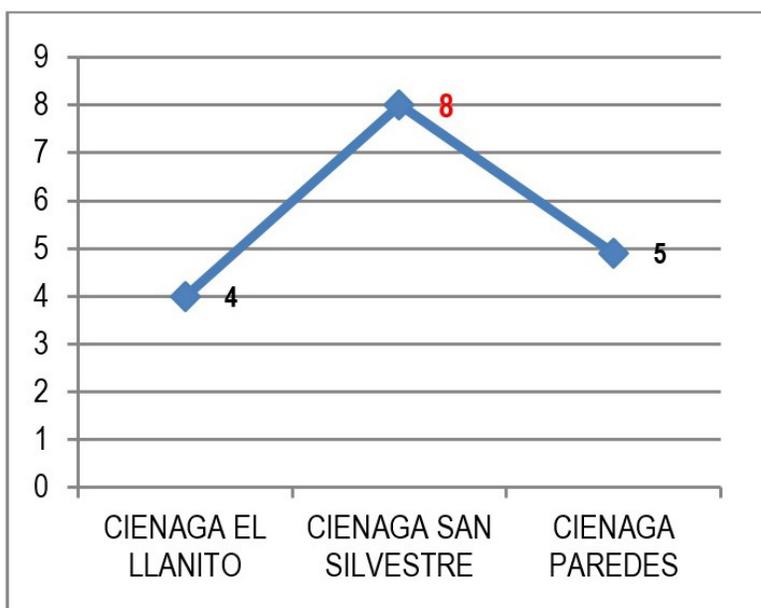


Figura 47. Comportamiento de la Demanda Bioquímica de Oxígeno  $DBO_5$  en ciénagas de los municipios de Puerto Wilches y Barrancabermeja para condiciones climáticas secas  
Fuente: ANLA, 2016

Con relación al comportamiento de la DQO, para las condiciones climáticas húmedas (Figura 48), se observa, al igual que en el caso de la  $DBO_5$ , un comportamiento fluctuante entre cada una de las ciénagas analizadas, oscilando entre los 20 a los 69 mg/l; las ciénagas que presentan los mayores valores son Ciénaga Miramar, Ciénaga San Silvestre, Ciénaga Corredor y Ciénaga Cuatro Bocas, con concentraciones superiores a los 30 mg/l, indicando presencia de sustancias de tipo inorgánico.

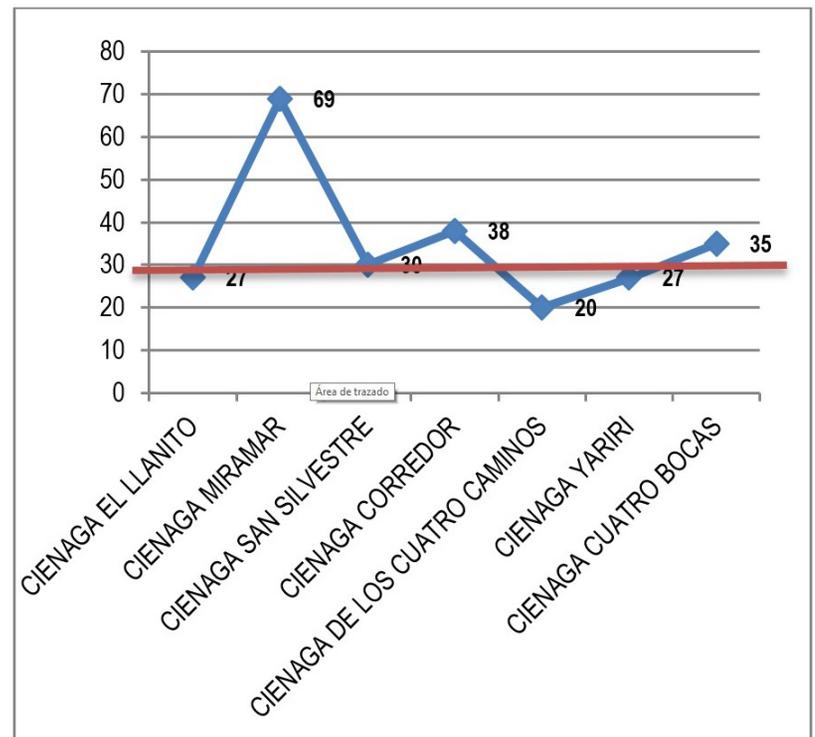


Figura 48. Comportamiento de la Demanda Química de Oxígeno Disuelto DQO en ciénaga de los municipios de Puerto Wilches y Barrancabermeja para condiciones climáticas húmedas  
Fuente: ANLA, 2016

Para las condiciones climáticas secas (Figura 49), los valores de la DQO, son inferiores a los 20 mg/L, condición que puede deberse a un descenso de aportes de sustancias inorgánicas, provenientes quizá de aguas de escorrentía.

Al hacer el relacionamiento entre la DQO y la  $DBO_5$ , se observa que las ciénagas San Silvestre y Cuatro Bocas presentan una relación superior a 10, manifestando que el principal aporte de carga en estas ciénagas, está asociado a componentes inorgánicos principalmente, el resto de ciénagas analizadas tiene una relación inferior a 4, indicando baja presencia de compuestos inorgánicos.

## Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

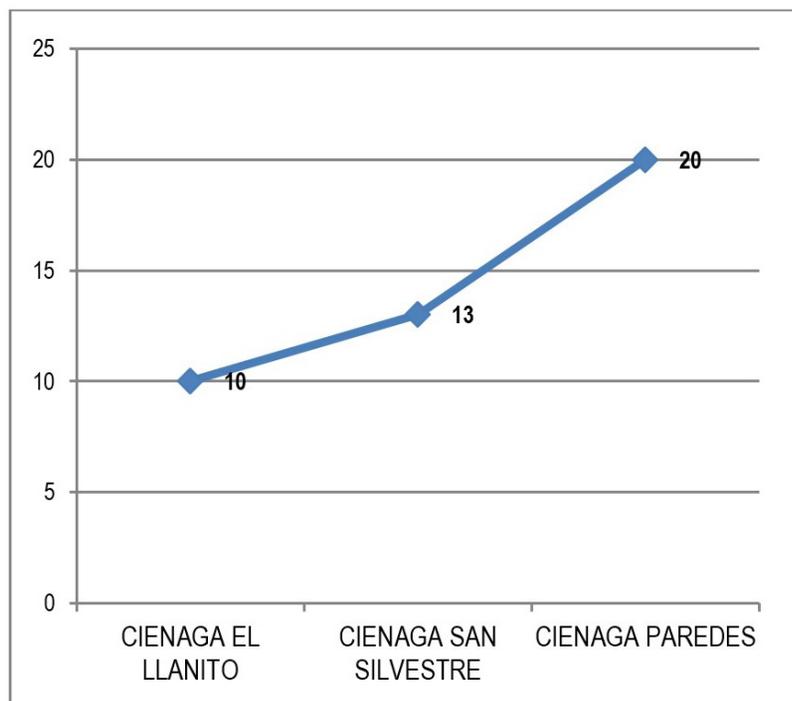


Figura 49. Comportamiento de la Demanda Química de Oxígeno Disuelto DQO en ciénagas de los municipios de Puerto Wilches y Barrancabermeja para condiciones climáticas secas

Fuente: ANLA, 2016

Finalmente, en cuanto a los niveles de patógenos (Coliformes Totales) en las ciénagas analizadas, para las condiciones climáticas húmedas (Figura 53), se presentan fluctuaciones importantes, que van de los 400 a los 52.000 NMP/100mL, valores que de acuerdo a la normatividad nacional vigente<sup>13</sup> limitan el uso del recurso para actividades agrícolas y evidentemente el uso doméstico. La principal fuente de alteración para este parámetro está asociada a las aguas residuales domésticas y de tipo agropecuario. Las ciénagas que registran los mayores valores son: Ciénaga El Llanito, Ciénaga Miramar, Ciénaga San Silvestre y Ciénaga Cuatro Bocas.

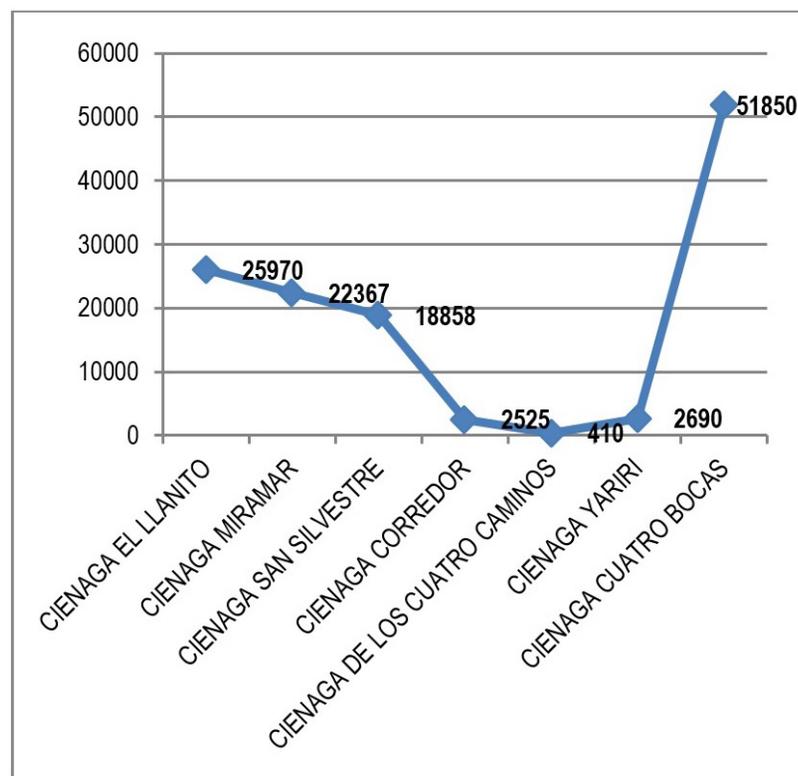


Figura 50. Comportamiento de los Coliformes Totales en ciénagas de los municipios de Puerto Wilches y Barrancabermeja para condiciones climáticas húmedas

Fuente: ANLA, 2016

Con relación a la condición climática seca (Figura 51), los Coliformes Totales siguen presentando un comportamiento, que limita el uso directo de estas aguas para actividades de consumo humano, agropecuario y la recreación de contacto primario, lo cual indica que la presencia de aguas residuales sobre todo de tipo doméstico y actividades agropecuarias se presenta de manera continua.

<sup>13</sup> De acuerdo a los artículos 2.2.3.3.9.3; 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.8 de la Sección 9 (Disposiciones Transitorias) del Decreto 1076 de 2015.

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

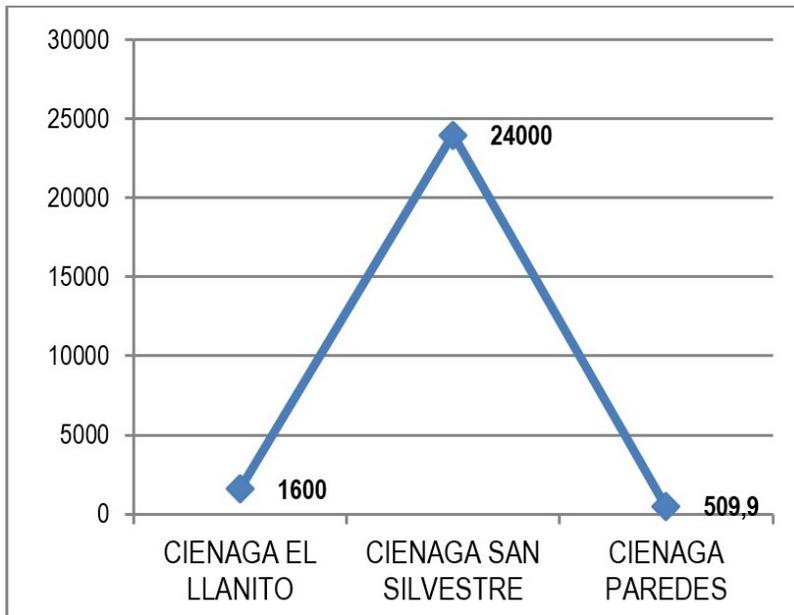


Figura 51. Comportamiento de los Coliformos Totales en ciénagas de los municipios de Puerto Wilches y Barrancabermeja para condiciones climáticas secas

Fuente: ANLA, 2016

- **Componente Hídrico Subterráneo**

La zona de estudio se encuentra localizada en la Provincia Hidrogeológica del Valle medio del Magdalena - PM1 e incluye parte del Sistema acuífero Valle medio del Magdalena - SAM1.1 y del Sistema Acuífero Tablazo SAM 4.7 (IDEAM, 2015). La Figura 52 muestra la posición de tales sistemas acuíferos en el área de estudio.

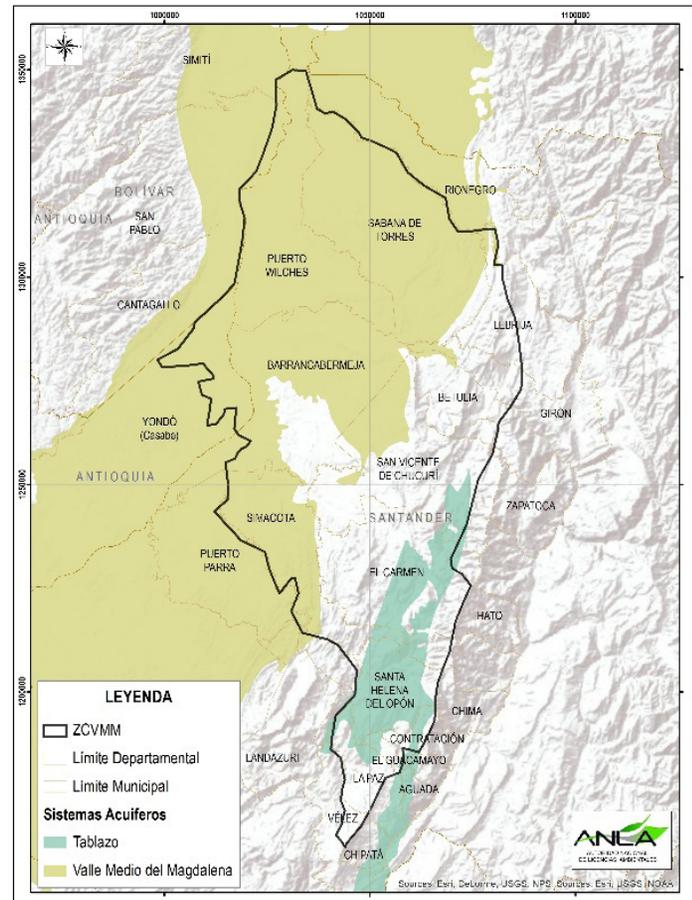


Figura 52. Sistemas acuíferos en el área de estudio.

Fuente: Adaptado de IDEAM, 2015.

En el sistema acuífero del Valle medio del Magdalena - SAM1.1 se destacan los Depósitos aluviales recientes y de terraza, y los sedimentos detríticos poco consolidados (areniscas, conglomerados) de la Formación Mesa y el Grupo Real como medios de porosidad primaria que conforman acuíferos libres, semiconfinados y confinados (IDEAM, 2013) y que constituyen los acuíferos de mayor importancia regional. El basamento hidrogeológico estaría conformado por las rocas metamórficas del Complejo Cajamarca y por las rocas ígneas del Batolito de Segovia (Jdse) y el Volcánico de La Malena (Jvm) (Ibíd., 2013); este sistema acuífero se presenta en la zona norte del área de estudio.

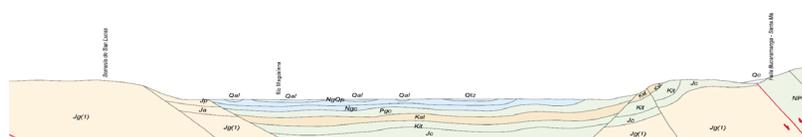
Por su parte el sistema acuífero Tablazo - SAM4.7 está constituido por los acuíferos kársticos Tablazo y Rosablanca con espesores que varían entre 150 y 325 metros (IDEAM, 2015). Dada la vulnerabilidad de los medios kársticos esta zona debe ser objeto de especial manejo y protección. No se identificaron proyectos licenciados por ANLA dentro del polígono de este sistema acuífero.

# Instrumento de Regionalización

## Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

- **Geología Regional:**

La Plancha 5-06 del mapa de Unidades Hidrogeológicas de Colombia (INGEOMINAS, 2002), define el corte hidrogeológico esquemático para el Valle medio del Magdalena presentado en la Figura 53.



REPÚBLICA DE COLOMBIA.  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA.  
Instituto de Investigación e Información Geocientífica Mineral, Ambiental y Nuclear  
**INGEOMINAS.**  
ATLAS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE COLOMBIA (Versión 2.0)  
MAPA UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

Figura 53. Corte Hidrogeológico Esquemático VMM  
Fuente: Adatado de INGEOMINAS, 2002.

En esta figura, se observa que el Grupo Real (Ngc) es un acuífero regional que subyace a los Depósitos Aluviales (Qal), a los Depósitos de Terraza del río Magdalena (Qtz) y parte de la Formación Mesa (Ngqp) a lo largo del Valle medio del Magdalena. También se observa que el Grupo Real presenta afloramiento en el sector oriental del valle, lo que constituye una zona de recarga directa para este acuífero. La Formación Mesa tendría varias zonas de afloramiento a ambos lados del río Magdalena, constituyendo igualmente sus zonas de recarga directa.

La Figura 54 presenta la interpretación de una línea sísmica efectuada sobre el área de influencia del Área de Perforación Exploratoria VMM37 la cual evidencia el espesor y continuidad lateral del Grupo Real en ese sector de la cuenca (Exxonmobil Exploration Colombia Limited; Antea Group, 2015).

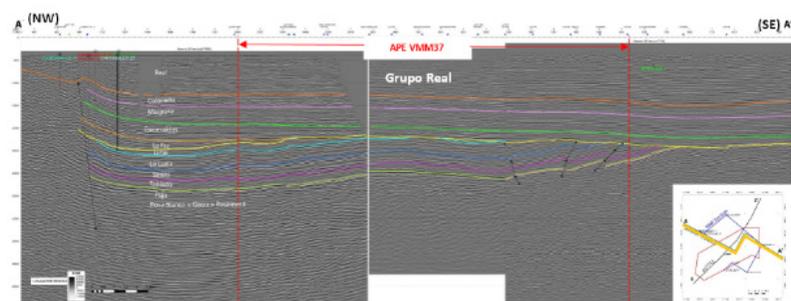


Figura 54. Línea sísmica A-A' (NW-SE) homoclinal con basculamiento hacia el este, APE VMM37  
Fuente: Exxonmobil Exploration Colombia Limited, 2015.

- **Recarga de los Acuíferos:**

En la Figura 55 se aprecian las zonas donde afloran las Formaciones Mesa y Grupo Real y las cuales podrían constituir las zonas de recarga directa para los acuíferos conformados por estas Formaciones (se debe tener en cuenta que también se presentan afloramientos fuera del área de estudio). También se aprecia la predominancia de los Depósitos del cuaternario en superficie (Servicio Geológico Colombiano, 2015).

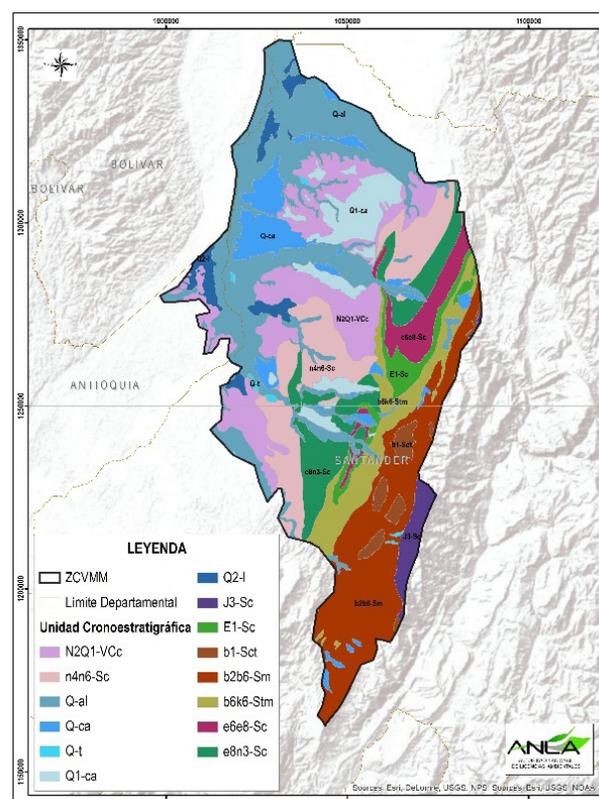


Figura 55. Unidades Cronoestratigráficas  
Fuente: Adaptado de Servicio Geológico Colombiano, 2015

En esta figura los tonos azules resaltan los diferentes Depósitos del Cuaternario constituidos principalmente por Depósitos aluviales y de llanuras aluviales, y por Abanicos aluviales y depósitos coluviales. El tono lila presenta las zonas donde aflora la Formación Mesa (N2Q1-Vc) y el tono rosado las zonas del Grupo Real (n4n6-Sc), las cuales constituyen potenciales zonas de recarga para los acuíferos allí presentes.

De forma generalizada para la cuenca del Valle medio del Magdalena se ha manifestado que la recarga de los primeros niveles de las Formaciones Mesa y Grupo Real se presenta de manera indirecta por goteo desde los Depósitos del cuaternario y de manera directa en las zonas de afloramiento. Algunos balances hídricos efectuados han calculado valores

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

muy variables de la recarga para diferentes zonas de la cuenca del VMM. En general se podría establecer que la zona sur del VMM presenta los menores valores de la recarga mientras que en la zona centro este fenómeno toma mayor trascendencia. Por ejemplo en Puerto Boyacá y en Puerto Triunfo se han estimado valores de recarga anual de 194 mm y menor a 100 mm (en año normal) respectivamente (CORPOBOYACA - Universidad Santo Tomás, 2008), (CORANTIOQUIA - Universidad Nacional de Colombia, 2003), mientras que más al norte, en Puerto Nare y en Puerto Berrío se han calculado valores entre 100 - 200 y 400 - 500 mm (para año normal) respectivamente (Ibíd., 2003). Más al norte, en Yondó (justo en el área de estudio de este documento) se ha calculado una recarga de 833 mm/año (Muñoz et al., 2001).

Por otro lado, no es del todo clara la dinámica de la recarga en los niveles intermedios de las Formaciones Mesa y Grupo Real, de los cuales varios de los proyectos de hidrocarburos se abastecen. Esta es una inquietud que debe resolverse pues en caso de existir una recarga limitada, los aprovechamientos podrían en algún momento consumir más agua de la que el acuífero podría reponer en un largo plazo. Para ello se requieren mediciones de niveles piezométricos a largo plazo y estudios hidrogeológicos complementarios.

- **Hidráulica:**

El IDEAM define los siguientes parámetros hidráulicos promedio para el SAM1.1 (IDEAM, 2015):

- Transmisividad: 150 - 280 m<sup>2</sup>/d
- Coeficiente de almacenamiento: 4x10<sup>-4</sup> a 6x10<sup>-4</sup>
- Capacidad específica: 1 a 2 L/s/m
- Conductividad hidráulica: 5 a 12 m/d
- Espesor acuífero: de 80 a > 800 m

Estos rangos de transmisividad pueden catalogar a este sistema acuífero como bueno, los órdenes de magnitud del coeficiente de almacenamiento indican que se trata de acuíferos semiconfinados/confinados y la capacidad específica indica que existe mediana productividad en los acuíferos. Pruebas de bombeo extensas efectuadas por ECOPETROL en el Campo Yariguí Cantagallo (LAM2317), evaluaron el Grupo Real mostrando transmisividades del orden de 327,8 m<sup>2</sup>/d (ECOPETROL S.A., 2012) valor que indica que se trata de un buen acuífero desde el punto de vista hidráulico. Los

resultados de las pruebas también permitieron interpretar, que el agua del primer nivel del Grupo Real proviene de la recarga indirecta del acuífero superior, lo que evidencia que existe una conexión hidráulica entre los diferentes niveles acuíferos (Cuaternario y Grupo Real superior). Estos resultados son importantes, pues permiten concluir que el Grupo Real tiene el potencial de aportar caudales importantes de agua aun cuando se han explotado solo los niveles superiores.

En el costado occidental del río Magdalena, Muñoz (Muñoz et al., 2001) reporta que en una prueba de bombeo efectuada en el pozo PC9 del Campo Casabe y Peñas Blancas (LAM0855) y que capta de la Formación Mesa, se obtuvieron transmisividades que variaban de ±150 a 2425 m<sup>2</sup>/d en bombeo y de ± 102 a 264 m<sup>2</sup>/d en recuperación, valores que son considerados altos y que permiten catalogar el acuífero de la Formación Mesa como bueno desde el punto de vista hidráulico. Cabe mencionar que el informe de la prueba de bombeo del PC9 no fue consultado directamente ya que en el documento de Muñoz solo se presentaron sus resultados.

- **Hidrogeoquímica y calidad de las aguas subterráneas:**

En el sistema acuífero del Valle medio del Magdalena se han identificado varias facies hidroquímicas con predominio de bicarbonatadas tipo sódico (IDEAM, 2013 citando a Arismendi et al. 2004).

Con relación a los monitoreos efectuados por los proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos que reportan a la ANLA, se lograron extraer algunos resultados de muestras tomadas en pozos, manantiales, aljibes y piezómetros; se compilieron valores medios de pH, Conductividad eléctrica, Sólidos Disueltos Totales, y Coliformes Totales y Fecales, cabe anotar que no se presentan análisis de metales pesados o de Hidrocarburos Totales pues hay pocos valores consolidados y en general se identifican concentraciones bajas o por debajo de los límites de detección. Es importante resaltar, que este análisis es meramente descriptivo y se basó en valores promedio registrados en los monitoreos presentados por las empresas y no se analizó ni evaluó la calidad de los datos reportados, ni se calcularon valores de error analítico a partir de balances iónicos (pues no se tienen suficientes datos por muestra para efectuar este análisis) y por lo tanto hay algún nivel de incertidumbre que debe considerarse para interpretar los resultados que aquí se presentan.

## Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

La Figura 56 muestra los valores medios de pH en el área de estudio que han sido registrados en aljibes, manantiales, pozos y piezómetros.

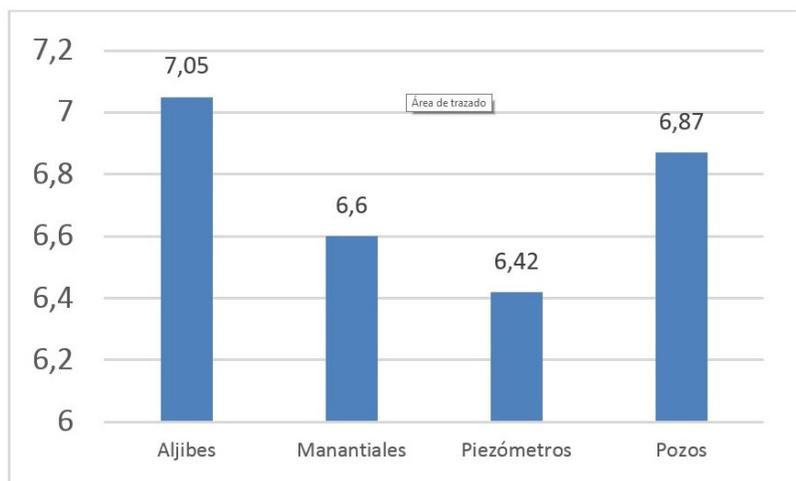


Figura 56. Valores medios de pH  
Fuente: ANLA, 2016

En esta figura se observa que salvo en los aljibes, las aguas subterráneas presentan un carácter ácido o ligeramente ácido presentando los valores más bajos en los piezómetros. Dado que para este informe no se tiene la clasificación de la unidad hidrogeológica captada por cada punto, no se puede promediar el pH en términos de profundidad ni de unidad hidrogeológica, por lo que no es pertinente establecer generalizaciones o conclusiones referentes al pH en esta zona. De hecho, en el estudio hidrogeológico efectuado en el municipio de Yondó (Muñoz et al., 2001) se determinaron valores de pH entre 3.78 y 13.99 pero con una marcada predominancia de pH básicos de acuerdo con el mapa de Isolíneas de pH. Lo anterior permite recomendar que se efectúen por parte de las autoridades o entidades competentes, estudios hidrogeológicos regionales adicionales (solo se tuvo acceso al estudio de Yondó) que permitan comprender las facies hidrogeoquímicas que tienen lugar en la zona y generar los mapas de isoconcentraciones respectivos por cada unidad hidrogeológica identificada.

Por otra parte, el hecho de que los piezómetros sean estructuras concebidas para el monitoreo de las aguas subterráneas en zonas donde puede haber algún tipo de alteración y que sean estos puntos los que precisamente registren los valores de pH más bajos, da un indicio que en las zonas industriales hay fenómenos que afectan la tendencia natural del recurso pero a niveles que no necesariamente constituyen, de manera general, alteración del recurso.

La Figura 57 y la Figura 58 muestran los valores medios de Conductividad Eléctrica y SDT respectivamente, registrados en aljibes, manantiales, pozos y piezómetros.

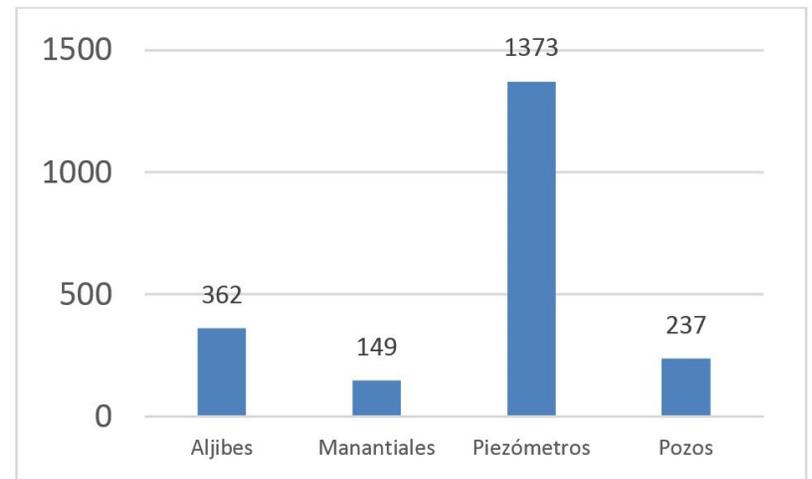


Figura 57. Valores medios de Conductividad Eléctrica (µS/cm)  
Fuente: ANLA, 2016

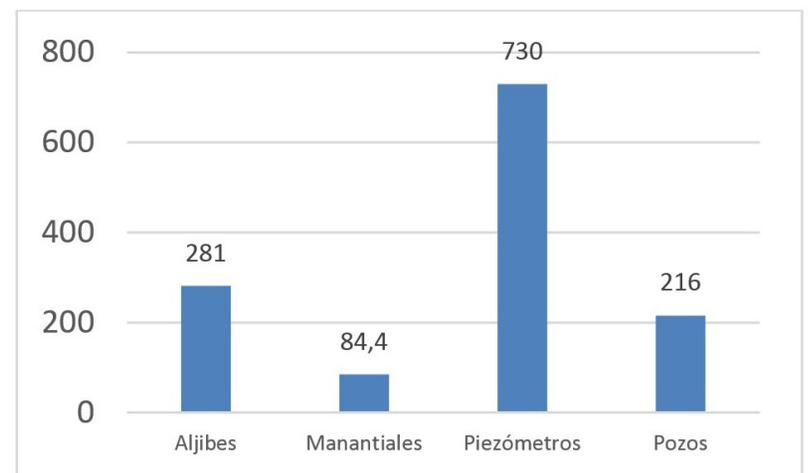


Figura 58. Valores medios de SDT (mg/L)  
Fuente: ANLA, 2016

Estas figuras muestran una condición natural generalizada de las aguas subterráneas caracterizada por un bajo grado de mineralización, que se interpreta de los valores bajos tanto de conductividad eléctrica ( $\leq 400 \mu\text{S/cm}$ ) como de Sólidos Disueltos Totales ( $\leq 300 \text{ mg/L}$ ). Esta situación cambia en las muestras medidas en piezómetros donde para ambos determinantes los valores registrados son considerablemente mayores a la tendencia natural del medio registrada en los pozos, manantiales y aljibes.

Del mismo modo que para el caso del pH, los valores de Conductividad Eléctrica y SDT registrados en los piezómetros muestran valores atípicos con respecto a la tendencia natural registrada en manantiales, pozos y aljibes. De los 274 registros de conductividad eléctrica, 14 han presentado valores por encima de  $4000 \mu\text{S/cm}$  y solo 6 han estado por encima de

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

20.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , todos en los campos Cantagallo y de la Superintendencia de Mares.

La Figura 59 y la Figura 60 muestran los valores medios de Coliformes Totales y Fecales respectivamente registrados en aljibes, manantiales, pozos y piezómetros.

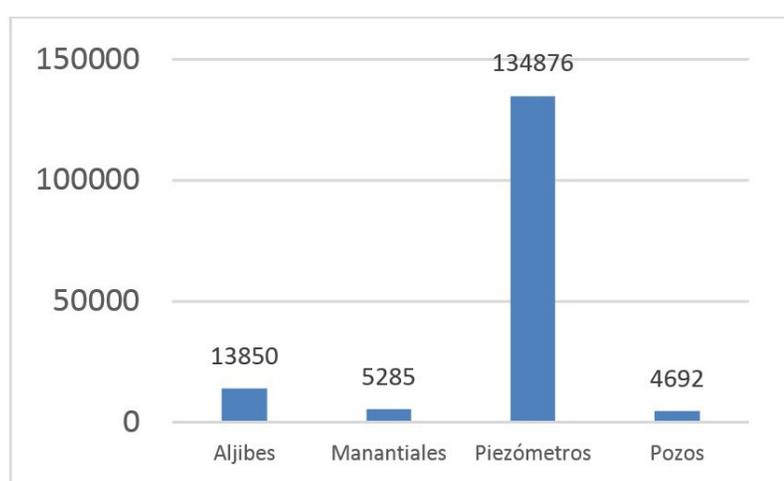


Figura 59. Valores medios de Coliformes Totales (NMP/100ml)

Fuente: ANLA, 2016

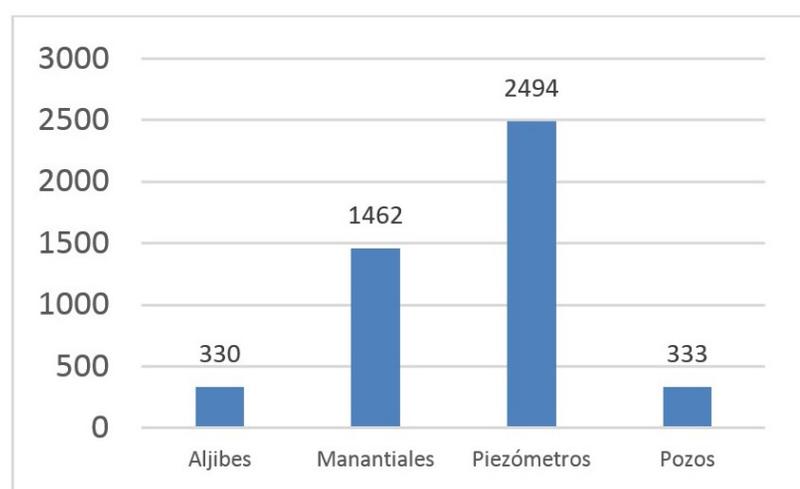


Figura 60. Valores medios de Coliformes Fecales (NMP/100ml)

Fuente: ANLA, 2016

Estas dos gráficas muestran que en general, se registra presencia de Coliformes Totales y Fecales en la zona de estudio independientemente del tipo de punto de agua subterránea monitoreado.

En el complejo industrial de la Refinería de Barrancabermeja, específicamente para calidad de aguas, se han venido adelantando trabajos para la remediación de suelo y aguas subterráneas afectados por presencia de hidrocarburos (y derivados) disueltos y en fase libre. En el año 2002 se instalaron 4 pozos para la recuperación de hidrocarburo en fase libre que fue

identificado en pozos de observación ubicados en diferentes zonas del complejo industrial y que estaba afectando el relleno aluvial reciente que constituye un acuífero local somero (ECOPETROL S.A. - HIDROGEOCOL Ltda., 2002). Posteriormente, en el año 2007 se perforaron 9 pozos de remediación adicionales para otras áreas con producto libre (hidrocarburo) identificadas en la refinería (ECOPETROL S.A. - PETROLABIN Ltda., 2007). Desde entonces se han efectuado labores de recuperación y monitoreo del acuífero afectado, es importante anotar, que de acuerdo a un documento presentado en 2015, se registran concentraciones de grasas & aceites-hidrocarburos (G&A-HC) superiores a 1000 mg/L en algunos pozos de monitoreo y de recuperación (ECOPETROL S.A. - ICP, 2013).

Las zonas en donde se ha identificado presencia de hidrocarburos en el acuífero han sido o son objeto de tratamiento y su recuperación se encuentra en desarrollo. Es importante tener en cuenta que esta situación no afecta la calidad de las aguas subterráneas de toda la cuenca pues su alcance es netamente puntual.

- **Inventario de Puntos de agua subterránea y demanda:**

A partir de los inventarios de puntos de agua subterránea efectuados por los proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos se construyó un consolidado de pozos, manantiales, aljibes y piezómetros para el VMM que suma 1.416 puntos. Dicho inventario no cubre la totalidad del área de la cuenca y como se observa en la Figura 61 se concentra en sitios que coinciden con las áreas de influencia de los proyectos. Por tal motivo aún no se cuenta con el inventario total y definitivo de la cuenca y el valor presentado subestima el número real de puntos en el área. El inventario presentado en la Figura 61 corresponde a una depuración que permitió identificar aquellos puntos que se encontraban a menos de 15 metros de distancia entre sí. A partir de los atributos disponibles de cada uno, se eliminaron puntos considerados como repetidos en uno o más inventarios (las áreas de influencia de los proyectos pueden coincidir lo que conlleva a que un solo punto sea registrado varias veces).

# Instrumento de Regionalización

## Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

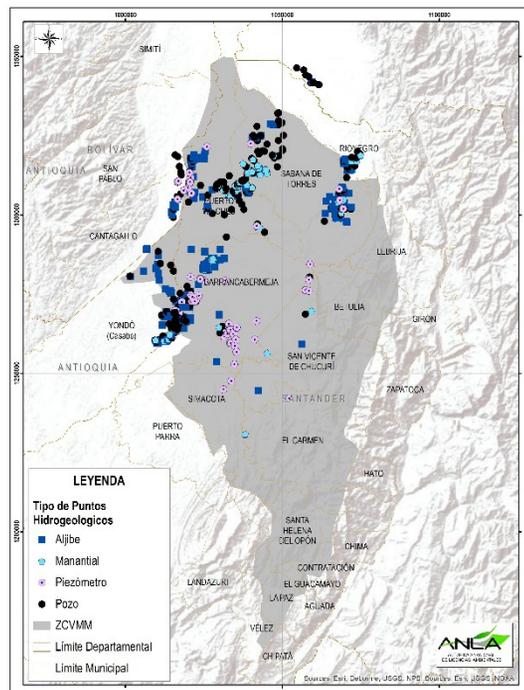


Figura 61. Puntos de agua subterránea identificados por los proyectos en la ZCVM

Fuente: ANLA, 2016.

No obstante los vacíos de información en gran parte del área analizada, se aprecia que existe una concentración de puntos en el sector nororiental que coincide con la presencia de los proyectos de hidrocarburos más representativos del área. La distribución de los tipos de punto de agua subterránea para toda la zona analizada con base en la información disponible se presenta en la Figura 62.

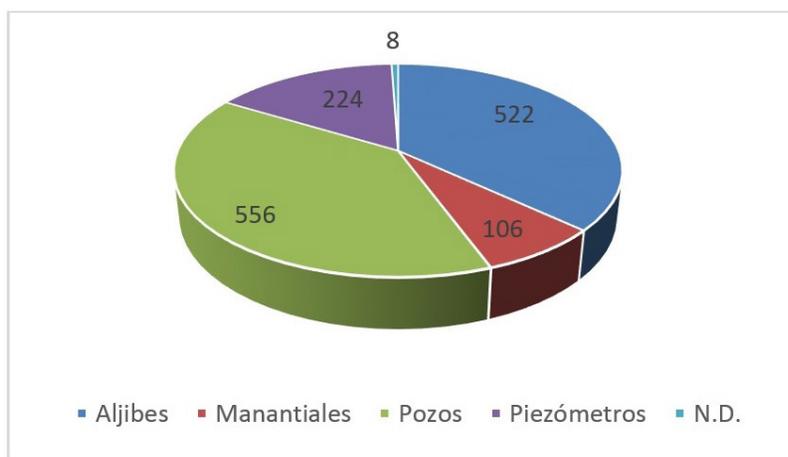


Figura 62. Total Puntos de Agua Subterránea reportados en licencias ambientales en la ZCVM  
Fuente: ANLA, 2016

No se cuenta con registros de los caudales autorizados y/o empleados para la mayoría de estos puntos y por lo tanto no es posible calcular un aproximado de la demanda total de agua. No obstante, se lograron determinar la mayoría de usos para los pozos y aljibes los cuales se resumen en la Figura 63 y en la Figura 64 respectivamente. En ambos casos el uso doméstico es el de mayor relevancia en el área.

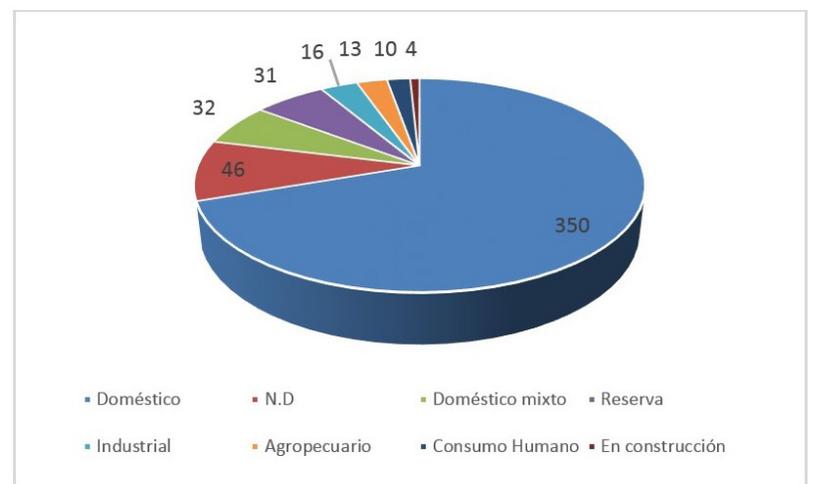


Figura 63. Usos principales registrados para los pozos  
Fuente: ANLA, 2016.

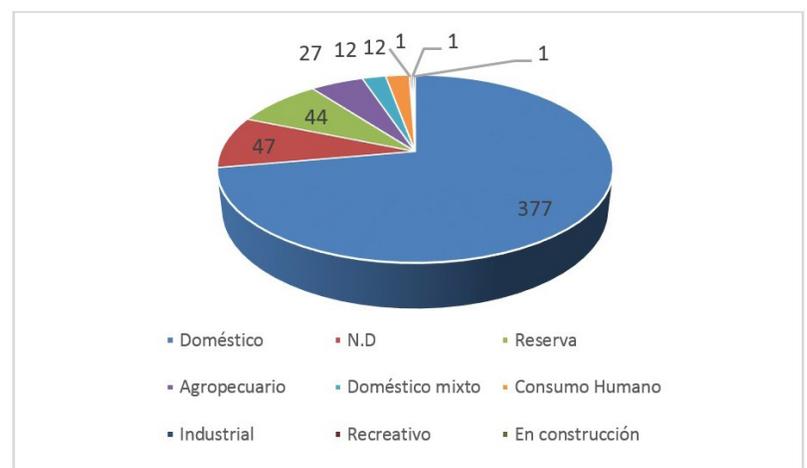


Figura 64. Usos Principales registrados para aljibes  
Fuente: ANLA, 2016.

En cuanto a concesiones de agua subterráneas otorgadas específicamente para el sector de hidrocarburos se tiene un registro parcial de 22 captaciones autorizadas que totalizan 676,5 L/s. La Tabla 7 presenta el resumen de las concesiones de aguas subterráneas.

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

**Tabla 7. Total concesiones de aguas subterráneas otorgadas al sector de hidrocarburos en la ZCVMM.**

Expediente	Concesiones (L/s)	Caudal Utilizado (último ICA)	Autoridad Otorgante
LAM2317 <sup>2</sup>	165,6	32,6	CAS
	10	5	CSB
LAM0855 <sup>4</sup>	460	259,47	CORANTIOQUIA
LAM2249 <sup>6</sup>	33	2,5	CAS
LAM2095	3,1	N.D.	N.D.
LAM1277	4,8	N.D.	N.D.
<b>Total</b>	<b>676,5</b>	<b>299,57</b>	

Fuente: ANLA, 2016

La concesión de CORANTIOQUIA al Campo Casabe (LAM0855) constituye uno de los mayores caudales de agua subterránea otorgado a un proyecto de hidrocarburos en el país, esto se debe a que en dicho campo se efectúa desde hace varios años la inyección de agua para el recobro mejorado del hidrocarburo, tecnología que no se ha masificado en otras partes del país. Este campo cuenta con 343 pozos inyectoros de acuerdo a lo reportado en el ICA No. 17 (ECOPETROL S.A., 2015a).

Esta misma tecnología se emplea en el campo Yariguí Cantagallo (LAM 2317) y en la Superintendencia de Mares (LAM2249) los cuales tienen 28 y 358 pozos inyectoros respectivamente (ECOPETROL S.A., 2015 y ECOPETROL S.A., 2015b). Para este último la concesión de aguas subterráneas es relativamente baja con respecto a los otros dos pero se debe tener en cuenta que en este campo se emplean aguas superficiales para esta labor, sumando una concesión de aguas superficiales de más de 1000 L/s.

Dada la magnitud del caudal de aguas subterráneas empleado por los proyectos de hidrocarburos en esta zona, se consultó la información de CORANTIOQUIA referente a la concesión de aguas subterráneas para el LAM0855 con el fin de identificar la tendencia de los niveles piezométricos. Se encontró que existen registros de niveles piezométricos para los pozos denominados PC8, PC10, PC12, PC13 y PC14 pero la información no se encuentra actualizada, los registros para PC13 y PC8 reportan hasta 1986, para PC10 hasta 2008, para PC12 hasta 2007 y para PC14 hasta 2004 (ECOPETROL S.A., 2014). Además de la falta de actualización, los registros no son continuos en el tiempo y por lo tanto no permiten ver con claridad la tendencia de los niveles estáticos y dinámicos medidos.

A manera de ejemplo se presentan dos gráficas que se construyeron a partir de los niveles reportados por ECOPETROL S.A. a CORANTIOQUIA:

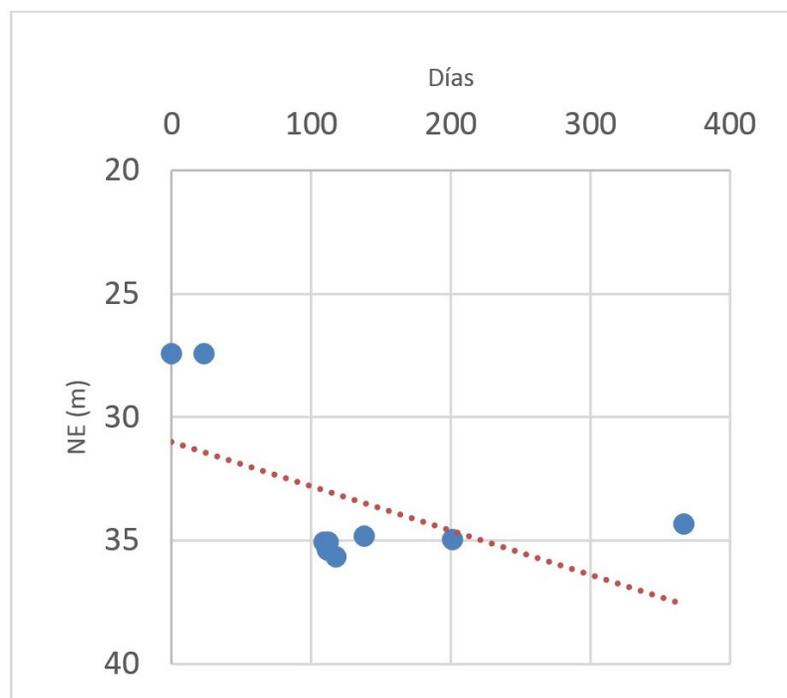


Figura 65. Niveles Estáticos medidos en PC13 (18/12/1985 a 20/12/1985)

Fuente: Elaborado a partir de ECOPETROL S.A., 2014

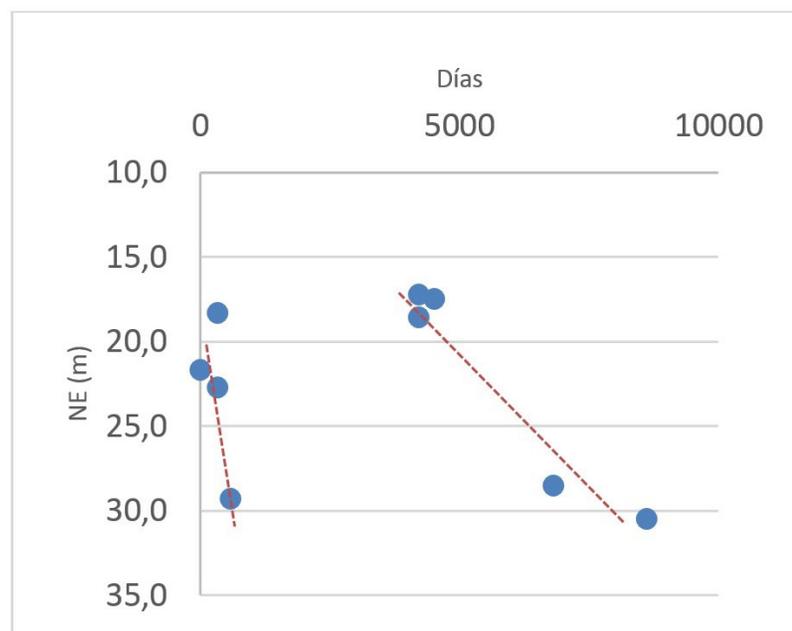


Figura 66. Niveles Estáticos medidos en PC10 (21/06/1984 a 23/01/2008)

Fuente: Elaborado a partir de ECOPETROL S.A., 2014

La Figura 65 permite apreciar una línea de tendencia aproximada con una pendiente negativa indicando que en el lapso de tiempo en que se tomaron registros de nivel estático (un

## Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

año) en el PC13, presentó un descenso más o menos constante. Desafortunadamente no se tienen registros actualizados para evidenciar la tendencia a largo plazo y evaluar la influencia de los periodos de lluvia en la estabilización o recuperación del nivel así como evaluar su posición actual.

Por otro lado, en la Figura 66 se aprecian mediciones de niveles estáticos en el PC10, en dos rangos de datos bien diferenciados. En este caso la tendencia del nivel estático es difícil de determinar, pues evidentemente hubo un lapso de tiempo en que no se monitoreó el nivel (3459 días) y en el que no se sabe si el bombeo ocurrió o hubo suspensión del mismo, lo cual es probable pues al inicio del segundo rango de datos, el nivel estático estaba relativamente en una posición similar del inicio del primer rango de datos. No obstante lo anterior, en los dos rangos de datos se aprecian dos tendencias que indican que el nivel estático desciende a medida que ocurre el bombeo, sin embargo como en el caso del PC13, esta información no está actualizada y no es posible establecer conclusiones acerca del estado actual del nivel piezométrico en este pozo. Esta situación es similar para los registros de los pozos PC8, PC12 y PC14.

Se hace énfasis en este tema pues dentro del mismo Sistema Acuífero del Valle medio del Magdalena, CORPOBOYACA determinó que "el descenso progresivo de los niveles estáticos indica que el acuífero de la Formación Mesa, se está sobre explotando, en inmediaciones de Puerto Boyacá, y que, a la actual tasa de bombeo, no se puede garantizar un aprovechamiento sostenible de los niveles acuíferos, actualmente en producción" (CORPOBOYACA - Universidad Santo Tomás, 2008).

Se aclara que lo referido por CORPOBOYACA no refleja necesariamente la situación en Yondó donde se encuentra el LAM0855 particularmente porque la recarga anual en este municipio es muy superior a la del sector de Puerto Boyacá (ver sección Recarga de los Acuíferos) y evidentemente las condiciones del medio hidrogeológico y de explotación del recurso son muy diferentes.

La anterior discusión conlleva a reconocer que es indispensable el monitoreo continuo de los niveles estáticos y dinámicos en toda la ZCVMM así como la medición de niveles piezométricos en pozos de observación. Estas mediciones deben efectuarse en el marco de las obligaciones ambientales por las autoridades ambientales competentes.

Por otro lado, a pesar que en la actualidad no se cuenta con el registro de concesiones de agua subterránea de las autoridades regionales cargadas al SIRH, se consultó el reporte que hacen las empresas de acueducto de los tres municipios presentes en la zona a Superintendencia de Servicios Públicos y se obtuvieron registros solo para el municipio de Puerto Wilches en Santander. (Tabla 8). Los datos presentados en el

registro de la Superintendencia de Servicios Públicos están actualizados a 2008, razón por la cual no se incluyeron valores de demanda actual:

**Tabla 8. Pozos de Agua Acueductos de Puerto Wilches a 2008**

Fuente de Captación	Caudal medio diario (L/s)
Pozo Arenal	17
Pozo El Centro	12
Pozo Las Ferias	40

Fuente: Adaptado de Superintendencia de Servicios Públicos, 2016.

Para un análisis adecuado es indispensable conocer la demanda actual del recurso, desafortunadamente las fuentes de información actuales no permiten tener una visión de dicha demanda y por lo tanto resulta indispensable que las autoridades competentes actualicen esta información de acuerdo a los instrumentos de registro con los que cuenta el país (FUNIAS, SIRH, etc.)

### • Pozos Inyectores

Por otro lado, a parte de los puntos de agua subterránea presentados en la Figura 65, se han identificado al menos 729 pozos inyectores (Tabla 9) en la región, los cuales se identificaron en algunos de los expedientes revisados. Si bien estos pozos no son necesariamente puntos hidrogeológicos, es importante considerarlos en análisis posteriores pues varios de ellos son usados para la disposición final de aguas residuales (el resto se usa para la recuperación secundaria de hidrocarburos).

**Tabla 9. Pozos Inyectores Identificados en VMM**

Pozos Inyectores	
PROYECTO	# de Pozos
Campos petroleros Cantagallo y alrededores	28
Campo Casabe y Peñas Blancas	343
Campos de la Superintendencia de Mares	358
<b>Total</b>	<b>729</b>

Fuente: ANLA, 2016

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

## Componente atmosférico

El abordaje del análisis del componente atmosférico de la Zona Centro del Valle del Magdalena Medio se realizó teniendo en cuenta dos ejes primordiales, el primero de aire que incluye los estudios de calidad, modelaciones e inventario de fuentes de emisión y el segundo de ruido conformado por las campañas de monitoreos y modelaciones de ruido ambiental y de emisión que forman parte de la información aportada por los proyectos para las etapas de evaluación y seguimiento por parte de la autoridad ambiental.

### • **Recurso Ruido**

En la Zona Centro del Valle del Magdalena Medio los proyectos que cuentan con monitoreos de niveles de presión sonora tanto ambientales como de emisión, se encuentran ubicados en su gran mayoría en los municipios de Sabana de Torres, Barrancabermeja y Puerto Wilches en el Departamento de Santander y Yondo en el Departamento de Antioquia.

Para ruido ambiental diurno se cuenta con información de diecinueve (19) expedientes de la zona, con monitoreos anuales que van desde el año 2009 hasta el 2015 con excepción del 2011 e información de quinientos cincuenta y cinco (555) con datos de medición. El año de mayor información corresponde al 2013 con doscientos setenta y nueve (279) datos provenientes de once (11) expedientes, seguidamente el 2014 con ciento cuarenta y siete (147) datos de seis (6) expedientes; 2015 con sesenta y cinco (65) datos de dos (2) expedientes; 2012 con cuarenta y seis (46) datos de cinco (5) expedientes; 2010 con quince (15) datos de dos (2) expedientes y finalmente de 2009 con tres (3) datos de un (1) expediente. (Ver Figura 67)

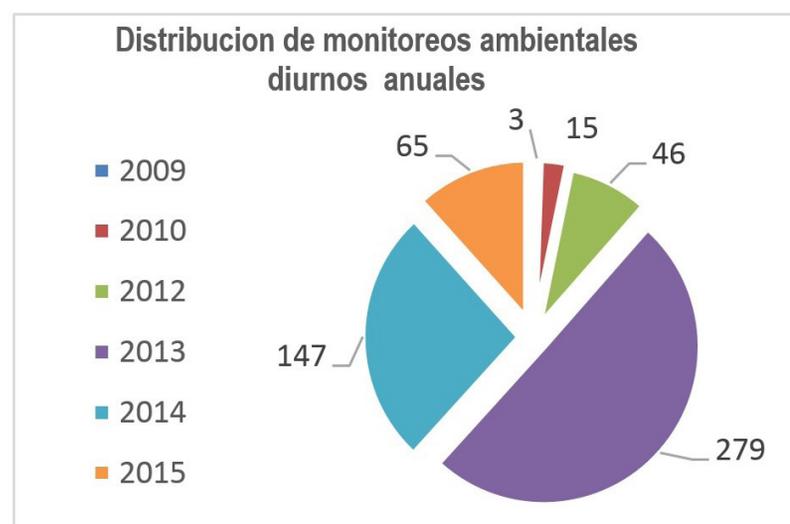


Figura 67. Distribución de monitoreos ambientales diurnos anuales  
Fuente: ANLA, 2016

De igual manera, para ruido ambiental nocturno se cuenta con monitoreos anuales que van desde el año 2009 hasta el 2015 con información proveniente de diecinueve (19) expedientes de la región, con datos de ubicación y medidas de quinientos ochenta y tres (583) locaciones. El año de mayor información corresponde al 2013 con doscientos ochenta y cuatro (284) datos provenientes de once (11) expedientes, seguidamente el 2014 con ciento cuarenta y cinco (145) datos de seis (6) expedientes; 2012 con setenta y siete (77) datos de siete (7) expedientes; 2015 con sesenta y seis (66) datos de dos (2) expedientes; 2011 con cinco (5) datos de un (1) expediente y finalmente 2009 y 2010 con tres (3) datos, cada uno de un (1) expediente. (Figura 68)

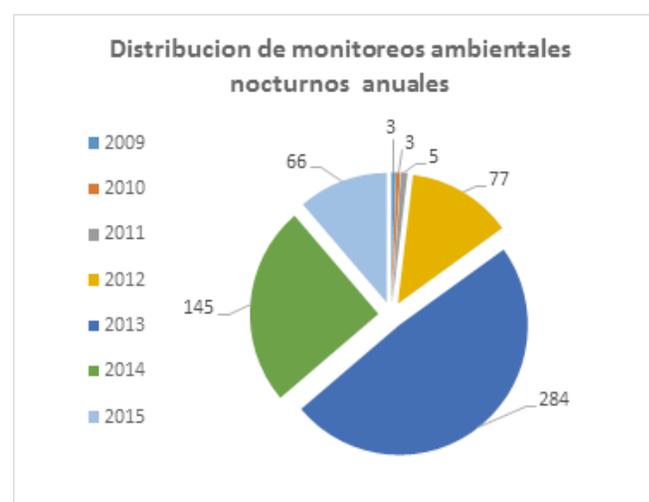


Figura 68. Distribución de monitoreos ambientales nocturnos anuales  
Fuente: ANLA, 2016

Respecto al ruido de emisión para la jornada diurna, se tienen datos de ubicación y medida de cincuenta y ocho (58) locacio-

## Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

nes correspondientes a los años 2009 con veintidós (22) y 2013 con treinta y seis (36) provenientes de un (1) expediente cada una. (Figura 69)

En lo referente al ruido de emisión para la jornada nocturna, se tienen monitoreos anuales que van desde el año 2009 hasta el 2013 con información de tres (3) expedientes y datos de ubicación y medida de noventa y siete (97) locaciones. El año de mayor información corresponde al 2013 con treinta y seis datos, seguidamente el 2012 con treinta y uno (31), 2010 con veintidos (22), 2011 con cuatro (4) y 2009 con tres (3). (Figura 70)

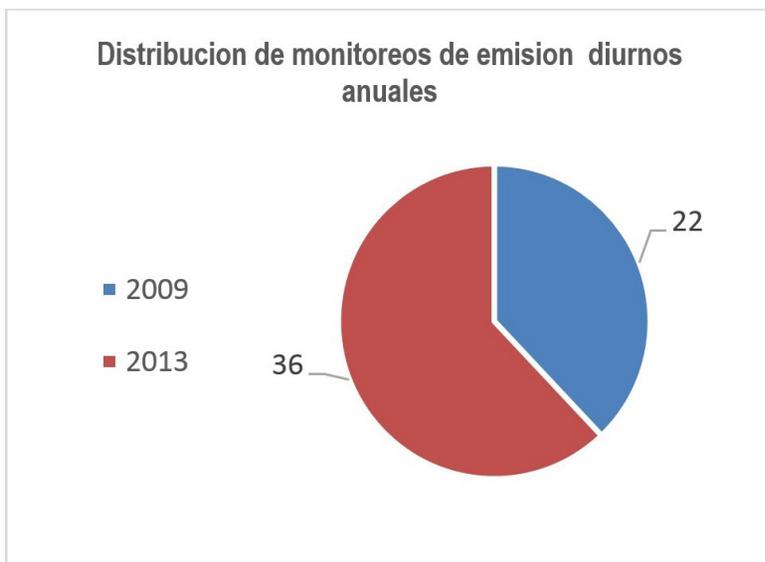


Figura 69. Distribución de monitoreos de emisión diurnos anuales  
Fuente: ANLA, 2016

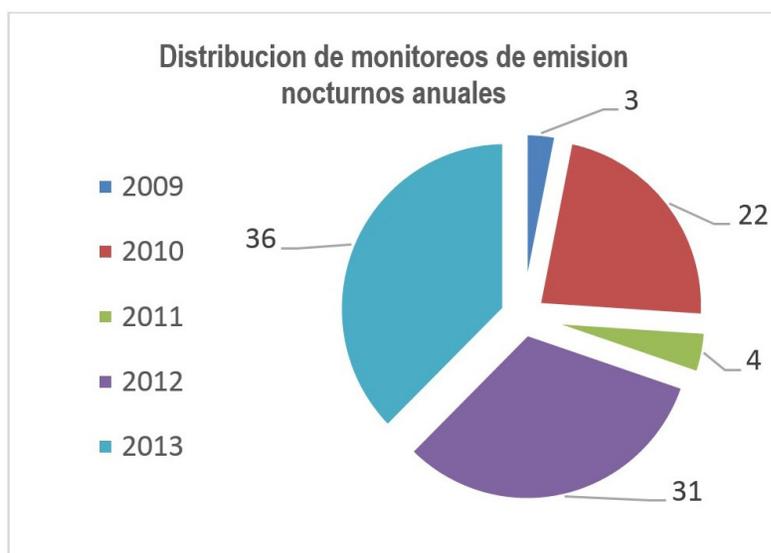


Figura 70. Distribución de monitoreos de emisión nocturnos anuales  
Fuente: ANLA, 2016

Los sectores objeto de estudio corresponde al de hidrocarburos con presencia de proyectos en explotaciones que datan de mediados de la década de los setenta y la ubicación del mayor complejo industrial como es el de Barrancabermeja; por otra parte el energético con Hidrosogamoso.

### Potenciales receptores

Dada la antigüedad de algunas de las licencias y el desarrollo que ha presentado el sector de hidrocarburos a lo largo de su historia en la región, una cantidad representativa de proyectos se encuentran colindando con cascos urbanos en donde se presenta gran cantidad de receptores de niveles de ruido generados por las actividades productivas. Otra porción importante, se ubica en predios con características rurales dedicados a la agricultura y ganadería cuyas densidades poblacionales son bajas.

### Fuentes de Generación

Las hay de varios tipos, desde las industrias petroquímicas con etapas de producción asentadas en áreas específicas que se constituyen en fuentes de área, hasta las típicas de los proyectos de explotación petrolera que se clasifican de tres (3) maneras:

- Las fuentes móviles, constituidas por la flota vehicular utilizada para el transporte de maquinarias, personal e insumos propios de la actividad de extracción. Este parque automotor por lo general utiliza las vías ya existentes o construye las que necesita por lo que la calidad de estas es muy baja, con material de rodadura proveniente de fuentes próximas a los proyectos.
- Las fuentes fijas tales como perforadoras, taladros, motores de aire acondicionado y de generación eléctrica, entre otras.
- Del mismo modo que en las áreas industriales, la maquinaria utilizada para el montaje de la infraestructura de producción, que comprende las retroexcavadoras, motoniveladoras, buldócer, compactadoras que por su funcionamiento y área de operación son consideradas fuentes de área.

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

## Ruido Ambiental

Con base en la distribución de monitoreos por periodo anual se observa que el año con mayor número de mediciones es el 2013; de igual manera, es el que presenta una mayor cobertura geográfica con mediciones en municipios de los departamentos de Antioquia y Santander.

Para ruido ambiental diurno se presentan monitoreos en doscientos setenta y nueve (279) locaciones de cinco (5) Municipios de la zona; el primero de ellos con ochenta y cuatro (84) posiciones en Puerto Wilches, el segundo con sesenta y cuatro (64) en Sabana de Torres, el tercero con cincuenta y dos (52) en Yondo, el cuarto con cuarenta y uno (41) en Barrancabermeja y el quinto con treinta y ocho (38) en Betulia. Los mayores niveles se registran en el municipio de Yondo con mediciones de Leq que oscilan entre los 22 y 85 dB(A), producidos por fuentes estacionarias de proyectos industriales ubicadas en la zona; los receptores más cercanos se encuentran ubicados en la vereda Caño Negro.(Figura 71)

Para los monitoreos de ruido ambiental nocturno se efectuaron mediciones en doscientos ochenta y cuatro (284) posiciones distribuidas de la siguiente manera: en el municipio de Puerto Wilches ochenta y cuatro (84), Sabana de torres (79), Yondo Cincuenta y dos (52), Betulia treinta y ocho (38) y Barrancabermeja treinta y cuatro (34). Los mayores niveles se registran en el municipio de Barrancabermeja con mediciones de Leq que oscilan entre los 21 y 80 dB(A), producidos por las actividades adelantadas en el pozo Cardales en cercanías a la finca las Palmeras. (Figura 72)

Los predios receptores de la generación de ruido en los proyectos de la zona se encuentran ubicados en áreas de características rurales habitadas destinada a explotación agropecuaria en la mayoría de los casos, pero en algunos otros como en el municipio de Barrancabermeja se encuentran colindando con zonas de tipo residencial.

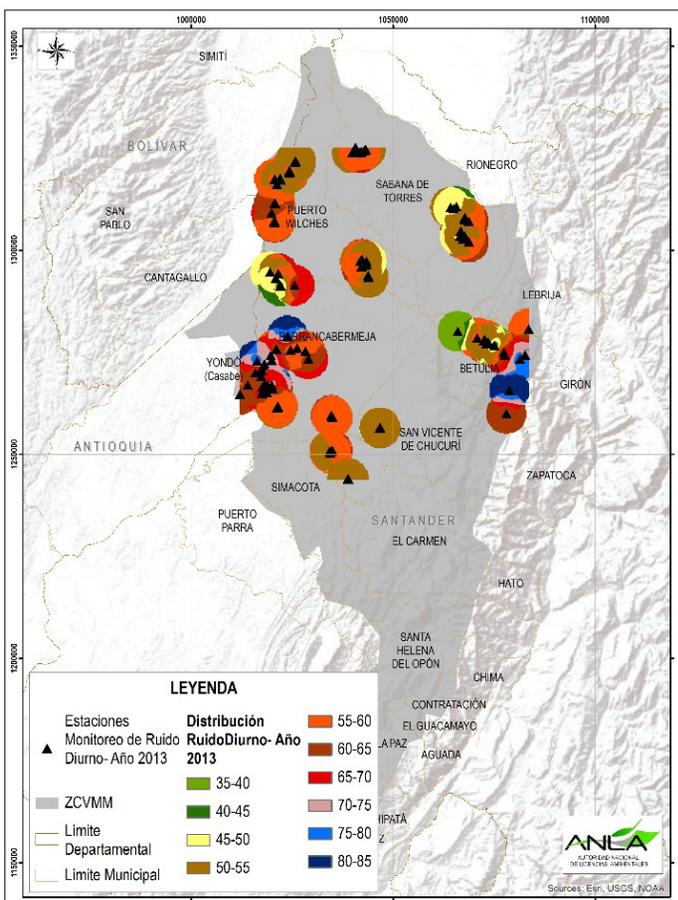


Figura 71. Mapas de ruido ambiental diurno LAM0855  
Fuente: ANLA, 2016

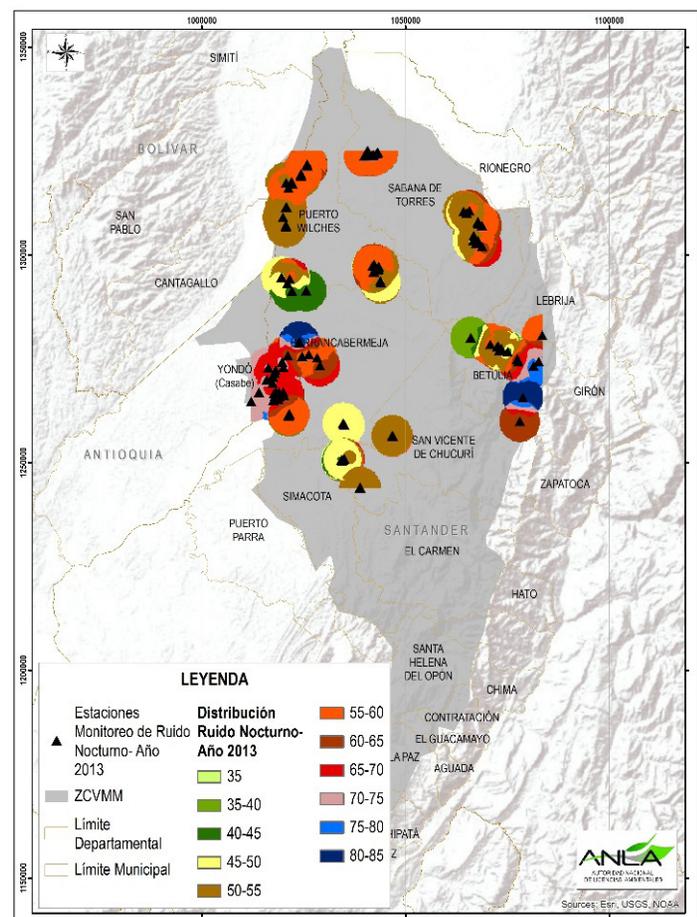


Figura 72. Mapas de ruido ambiental nocturno LAM2249  
Fuente: ANLA, 2016

# Instrumento de Regionalización

## Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

### Ruido de Emisión

Los monitoreos de ruido de emisión indicados para el año 2013 corresponden al LAM1009, con dieciséis (16) locaciones de medida adelantadas en el municipio de Sabana de torres. Los niveles de ruido de emisión diurna Leq oscilan entre los 59 y 75 dB(A).

Teniendo en cuenta que el dominio del area de influencia del componente ruido se ajusta a los requerimientos de información del software de modelación Soundplan y se cuenta con datos de potencia sonora de las fuentes identificadas, curvas de nivel de la zona, entre otras, se generaron las salidas graficas de la situación, que permiten apreciar con mayor detalle y un alto nivel de certidumbre las isopletas de propagación de los niveles de ruido. De esta manera se determinó, que las fuentes de generación acústica están constituidas por la operación vehicular en las vías de acceso a los proyectos. Los receptores que se encuentran en la zona de influencia sonora de las actividades propias de los desarrollos son los ubicados en la Vereda el Diamante.(Figura 73)

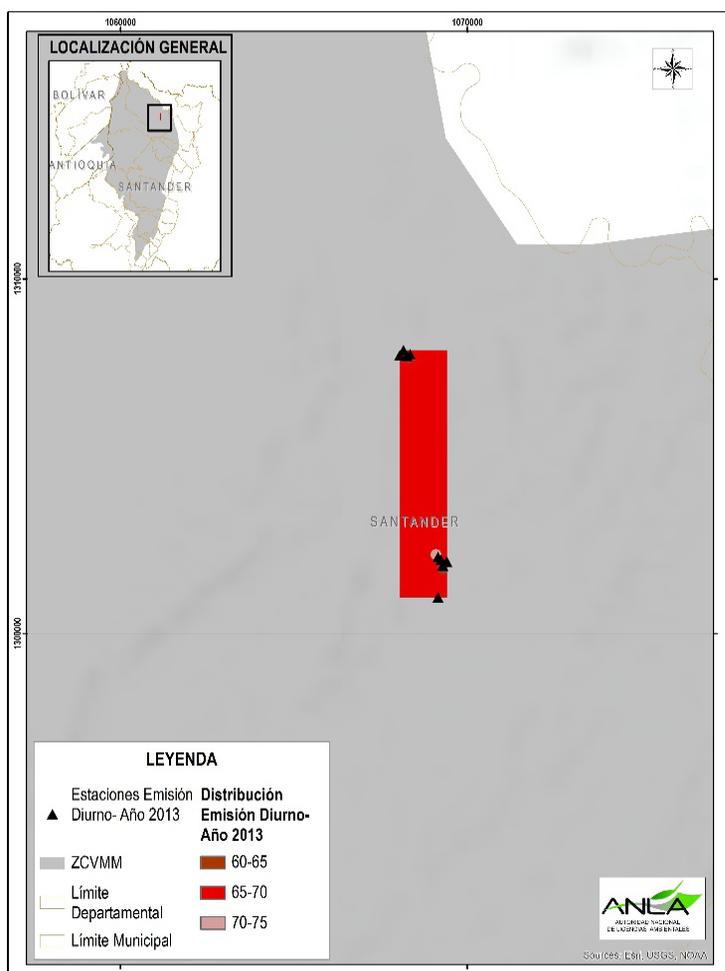


Figura 73. Mapas de ruido de emisión diurna LAM1009

Fuente: ANLA, 2016

En el mismo año y para el mismo proyecto se efectuaron mediciones de ruido de emisión nocturno en quince (15) locaciones del municipio de Sabana de Torres; los niveles de presión sonora Leq oscilan entre los 60 y los 75 dB(A).

De igual manera que para el ruido de emisión diurna, se realizó el análisis detallado de la zona mediante el ejercicio de modelación con los niveles de potencia nocturna. En comparación con la jornada diurna se mantiene estable el clima acústico, pero se reduce el área geográfica de influencia. Los receptores que se encuentran en la zona de influencia sonora de las actividades propias del proyecto son los ubicados en la Vereda el Jazmín.

### • Recurso Aire

El estudio de calidad del aire desarrollado para la ZCVMM, fue de tipo cuantitativo y descriptivo, buscando principalmente determinar la distribución espacial y temporal de las partículas suspendidas totales (PST), partículas con diámetro aerodinámico menor a  $10 \mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ), Dióxido de Azufre ( $\text{SO}_2$ ) y Dióxido de Nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), a través del análisis de la concentración promedio obtenido de las campañas de monitoreo realizadas por los proyectos hidrocarburíferos en sus diferentes etapas de producción, información suministrada en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), Planes de Manejo Ambiental (PMA), Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), entre otros.

Los estudios de concentración de sustancias al aire que realizan los proyectos se hallan desde el año 2009 al 2015, sin embargo para el análisis de este reporte se tomó el año 2013, por poseer la mayor información de puntos de monitoreo y validación de datos. En la Tabla 10 se presentan los proyectos licenciados por la ANLA en la ZCVMM, la cantidad de estaciones de monitoreo y el tipo de contaminante reportado para dicho año.

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

**Tabla 10 Cantidad de estaciones de monitoreo de calidad del aire por contaminante y proyecto.**

EXPEDIENTE	REGIÓN	CANTIDAD DE ESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE			
		PST	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
LAM0237	Girón, Betulia - Santander	16	16	14	14
LAM0855	Yondo - Antioquia	6	6	6	6
LAM1009	Sabana de Torres, Rionegro - Santander	46	54	55	55
LAM1246	Sabana de Torres - Santander	4	0	4	4
LAM2317	Puerto Wilches-Santander	0	21	21	21
LAM4816	Sabana de Torres, Rionegro - Santander	0	3	3	3
LAV0008-12	Puerto Wilches-Santander	3	3	3	3
LAV0077-13	Puerto Parra - Santander	2	2	2	2
LAV0086-00-2015	Sabana de Torres - Santander	3	3	3	3

Fuente: ANLA, 2016

El proyecto de explotación de hidrocarburos para los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama-San Roque (LAM1009) operado por Ecopetrol SA, presenta en su área de influencia la mayor cantidad de puntos de monitoreo de PST, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> instalados en el año 2013 alrededor de sus tres campos.

De igual manera, se pudo establecer que en la zona se reportan muestreos de parámetros criterios: Material particulado (PST, PM<sub>10</sub>); y gases como dióxido de nitrógeno y azufre (NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>), siendo el sector de hidrocarburos quien presenta en la mayoría de los casos muestreos de gases como CO, O<sub>3</sub>, HCT (expresados en BTX o CH<sub>4</sub>) y COV.

En el área de estudio se presentan dieciséis (16) proyectos con muestreos de calidad del aire entre el 2009 al 2015 monitoreando los principales contaminantes (PST, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>), tal como se puede apreciar en la siguiente tabla.

**Tabla 11 Contaminantes criterio monitoreados entre el 2009 al 2015 por proyecto**

EXPE-DIENTE	CONTAMINANTES CRITERIO MONITOREADOS POR PROYECTO						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
LAM0237	x	x	x	PST-PM10-NO2-SO2	PST-PM10-NO2-SO2	x	x
LAM0855	x	x	x	PST	PM10-NO2-SO2	x	x
LAM1009	x	x	x	x	PST-PM10-NO2-SO2	PST-PM10-NO2-SO2	PST-PM10-NO2-SO2
LAM1246	x	x	x	x	PST-NO2-SO2	PST-NO2-SO2	x
LAM2095	PST-NO2-SO2	x	x	x	x	x	x
LAM2317	x	x	x	x	PST-PM10-NO2-SO2	PST-PM10-NO2-SO2	x
LAM3846	x	PST-PM10-NO2	SO2	x	x	x	x
LAM4816	x	PST-PM10	PST-PM10-NO2-SO2	x	PM10-NO2-SO2	PST-PM10-NO2-SO2	x
LAM4852	x	PST-PM10	x	x	x	PST-PM10-NO2-SO2	x
LAM4886	x	x	x	x	x	PST-SO2	x
LAM5237	x	x	PST-PM10-NO2-SO2	x	x	x	x
LAV0006-00-15	x	x	x	x	x	PST-PM10-NO2-SO2	x
LAV0008-12	x	x	x	x	PST-PM10-NO2-SO2	PST-PM10-NO2-SO2	PST-PM10-NO2-SO2
LAV0026-14	x	x	x	x	x	PM10-NO2-SO2	x
LAV0077-13	x	x	x	x	PST-PM10-NO2-SO2	x	x
LAV0086-00-2015	x	x	x	x	PST-PM10-NO2-SO2	PST-PM10-NO2	x

Fuente: ANLA, 2016

Mediante la recopilación de información de GDBs de los actos administrativos que presentan los usuarios a la ANLA, se determinó la cantidad de equipos de monitoreos instalados para el seguimiento de las emisiones atmosféricas generadas por los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, en el periodo comprendido entre 2009 a 2015.

## Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

En la Figura 74 se observa un seguimiento mayor de material particulado y gases en el año 2013, no obstante hacia el 2014 se presentan campañas de monitoreo por proyecto que consta en la mayoría de los casos en SVCA de tres a dos equipo manuales y/o automáticos monitoreando entre 10 y 18 días continuos los parámetros antes mencionados.

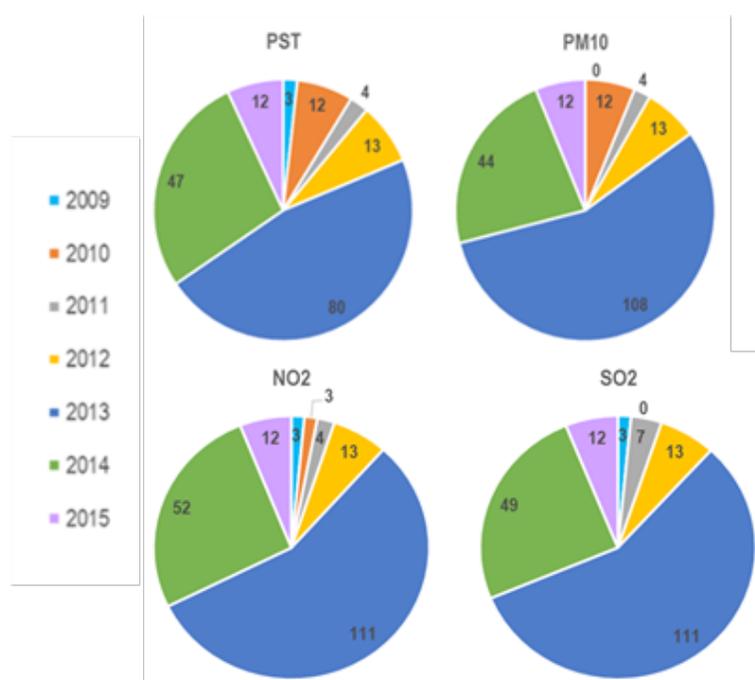


Figura 74 Cantidad de equipos de monitoreo (PST, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) entre el 2009 al 2015  
Fuente: ANLA, 2016

### Fuentes de emisión

En proyectos de explotación de hidrocarburos se identifican fuentes de emisiones móviles y fijas, entre las cuales sobresale el transporte de vehículos livianos y pesados por vías pavimentadas y sin pavimentar, motores de combustión interna y externa, calderas, generadores de vapor, plantas compresoras, separadores, deshidratadores, unidades de ruptura catalítica, quemadores horizontales y TEAs, entre otros.

En el Complejo Industrial de Barrancabermeja operado por Ecopetrol SA (LAM0180) el inventario de fuentes fijas<sup>14</sup> de emisiones atmosféricas lo constituyen las plantas de azufre (Azufre II, III y IV), planta de ácido, unidad de ruptura catalítica UOP I, unidades de cracking, calderas, unidad de desorción térmica, TEAs; las cuales generan emisiones de material particulado, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, compuestos orgánicos volátiles, hidrocarburos totales, entre otros.

En el proyecto Hidroeléctrico Río Sogamoso (LAM0237) de la empresa ISAGEN SA, se presentan emisiones debido a la trituración de los materiales para concreto, producción de mezcla asfáltica y explotación de materiales de arrastre, emisiones provenientes de las actividades requeridas para la construcción de las obras principales del Proyecto<sup>15</sup>. La Licencia ambiental autoriza la actividad de explotación de materiales de arrastre, así como la instalación de la planta de trituración y concreto bajo la Resolución 2329 de 30 de noviembre de 2009 y Resolución 970 de 27 de mayo de 2011.

Para los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama-San Roque (LAM1009) en la Resolución 3057 del 23 de Octubre de 2002 expedida por la CAS, se determina que la superintendencia de operaciones Provincia, no requiere permiso de emisiones para el funcionamiento de las fuentes fijas existentes dentro de sus campos. Estas fuentes emplean gas natural como combustible de equipos para tratamiento de crudo y gas (hornos, compresores, calderas, etc.), adicionalmente se establece que las TEAs solo son usadas como unidades de control de eventos y emergencias causadas por sobre presiones.

### Concentración de Material Particulado

Para el análisis de calidad de aire de material particulado se elaboraron capas de información de los promedios de concentración PST, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>, de las campañas de monitoreo indicativas realizadas por los diferentes proyectos ubicados en la ZCVMM durante el año 2013.

Las estaciones de monitoreo permiten realizar un seguimiento adecuado a las emisiones provenientes de las actividades y focos que puedan alterar la calidad del aire en un área específica. Como resultado de los monitoreos o sistemas de vigilancia indicativos de los proyectos en ZCVMM, se obtienen los niveles de inmisión promedio de material particulado de la región centro de VMM, tal como se aprecia en la Figura 75 y Figura 76, en donde se fijan hacia el oriente de la región (municipios de Betulia, Lebrija y Girón) concentraciones de partículas suspendidas totales (PST) entre los rangos de 80 y 100 µg/m<sup>3</sup>, y niveles de material respirable (PM<sub>10</sub>) que se destacan entre 40 y 50 µg/m<sup>3</sup>.

<sup>14</sup> Informe de Evaluación de emisiones atmosféricas de Fuentes Fijas de la Refinería de Barrancabermeja. Ecopetrol SA, 2014.

<sup>15</sup> Concepto Técnico No. 3445 del 10 de Julio de 2015.

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

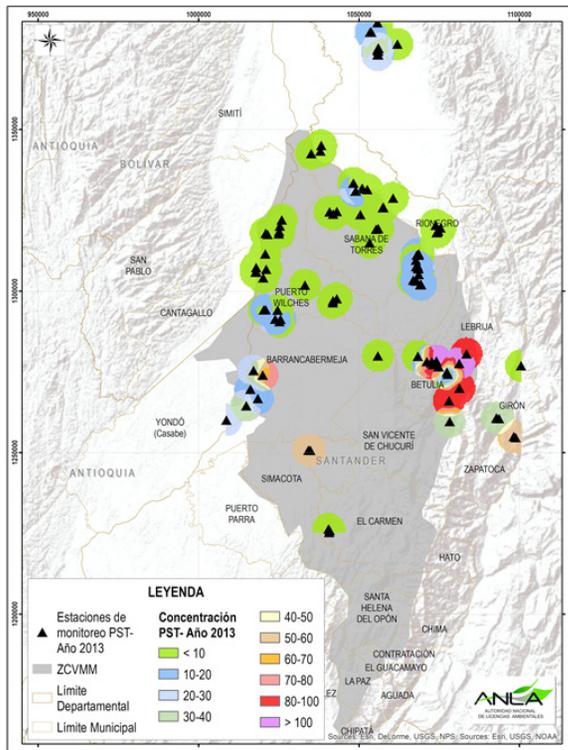


Figura 75 Concentración de PST – año 2013  
Fuente: ANLA, 2016

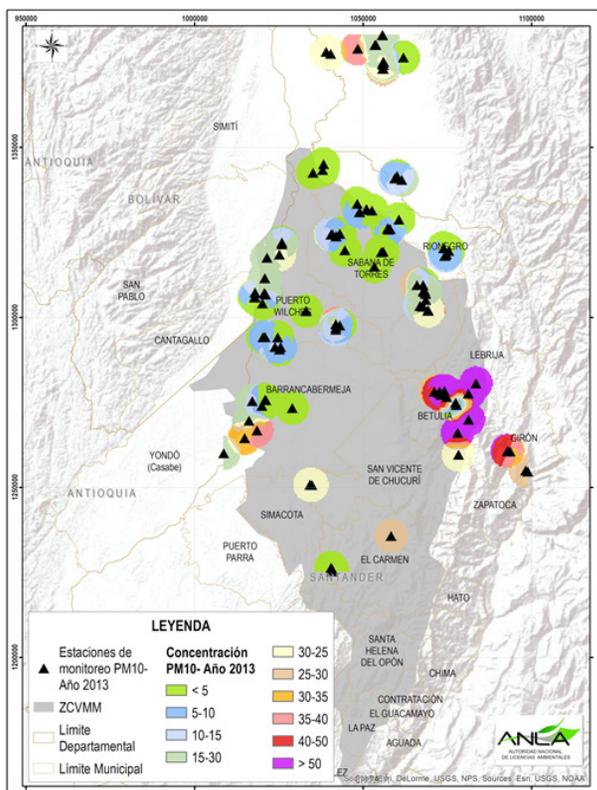


Figura 76 Concentración de PM10 - año 2013  
Fuente: ANLA, 2016

Hacia el oriente de la zona se localiza el Proyecto Hidroeléctrico Río Sogamoso en jurisdicción de los municipios de Betulia, Girón, Zapatoca, Los Santos y San Vicente del Chucuri en el departamento de Santander. En el área de influencia de Hidrosogamoso se han realizado entre el 2012 y 2013 estudios de monitoreo de parámetros como PST,  $PM_{10}$ ,  $SO_2$ ,  $NO_x$  y  $CO$ , con los cuales se realiza seguimiento de la calidad del aire por parte de la Autoridad Ambiental a las actividades requeridas para la construcción de las obras principales del proyecto<sup>16</sup>. A partir de lo anterior, se proponen medidas preventivas para el manejo de partículas relacionadas con el cargue, transporte y disposición de materiales en zonas de depósitos, así como uso de sistemas preventivos para las emisiones de partículas, gases y ruido provenientes de vehículos, maquinaria y plantas de trituración.

Asimismo, la evaluación de la calidad del aire hacia el occidente de la zona, en el municipio de Barrancabermeja hasta marzo del 2013 se encontraba a cargo de la Secretaria de Medio Ambiente de Barrancabermeja (SMAB), a través de la operación del SVCA que contaba con cuatro (4) estaciones de calidad del aire monitoreando desde Marzo de 2011 parámetros como:  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ ,  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $O_3$  y  $CO$ ; este sistema se conformo con tres (3) estaciones automaticas fijas ubicadas en el área urbana de Barrancabermeja en puntos como el Acueducto Municipal, Club Infantas y el Batallón Especial Energetico y una (1) estación automática móvil ubicada en la Ciudadela Estudiantil Paloka.

El sistema de vigilancia contaba con cuatro (4) estaciones meteorológicas instaladas en cada uno de los puntos de medición de calidad del aire las cuales reportaban precipitación, humedad relativa, radiación solar, temperatura, presión, velocidad y dirección del viento<sup>17</sup>. Los resultados de concentración obtenidos a través de la red de monitoreo de la SMAB no se encuentran reportados en el Subsistema de Información sobre Calidad del Aire – SISAIRE.

Paralela a la información del SVCA de la SMAB se tiene operando la Red de monitoreo Ambiental GRB (Gerencia Refinería de Barrancabermeja), quines efectúan campañas de monitoreo de calidad del aire en el área de influencia de la Refinería desde el año 2005 a la fecha. Esta red detemina los niveles de inmisión de PST,  $PM_{10}$ ,  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $O_3$ ,  $CO$ , HCT, entre otros. Según lo referido en el radicado 4120-E1-56524 y los Informes anexos allegados a la Autoridad, los resultados de de la red de monitoreo ambiental GRB presentan promedios de concentración anual en cumplimiento de la normatividad para cada uno de los parámetros. Para Sulfuro de hidrogeno ( $H_2S$ ) y Amoniacio ( $NH_3$ ) se reportan en la mayoría de los casos niveles de inmisión que no generan olores ofensivos o son causantes de molestias o efectos nocivos a la salud de la población cercana.

16 Concepto Técnico No. 3445 del 10 de Julio de 2015.

17 Informe semestral de Calidad del aire de Barrancabermeja. Red de monitoreo Ambiental GRB. Mayo de 2014.

# Instrumento de Regionalización

## Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

### Concentración de Gases

Los promedios de concentración de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) y Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) de la ZCVMM se presentan en la Figura 77 y Figura 78.

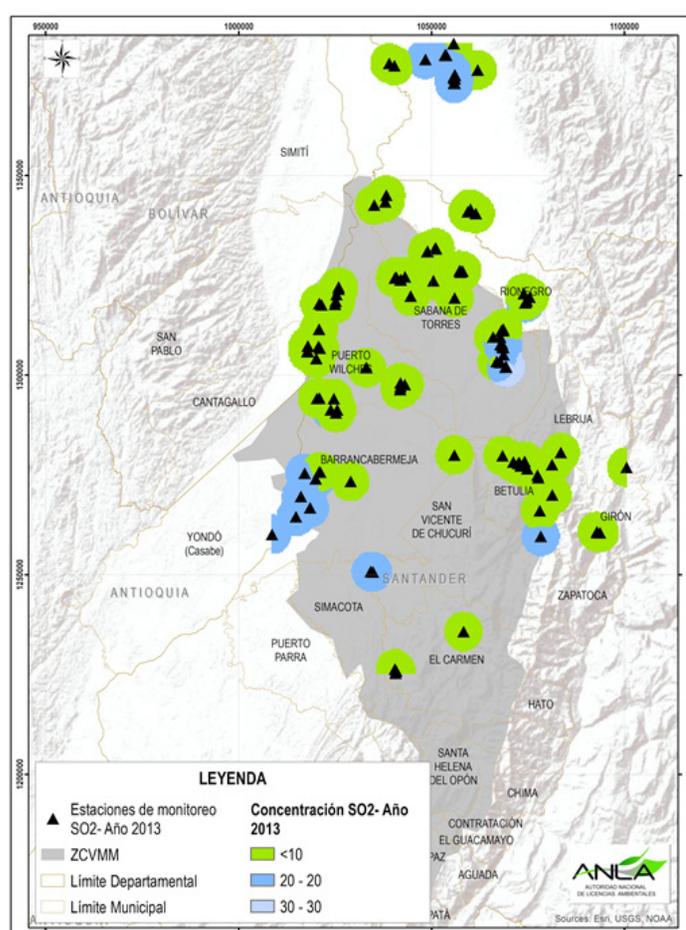


Figura 77 Concentración de SO<sub>2</sub> - año 2013  
Fuente: ANLA, 2016

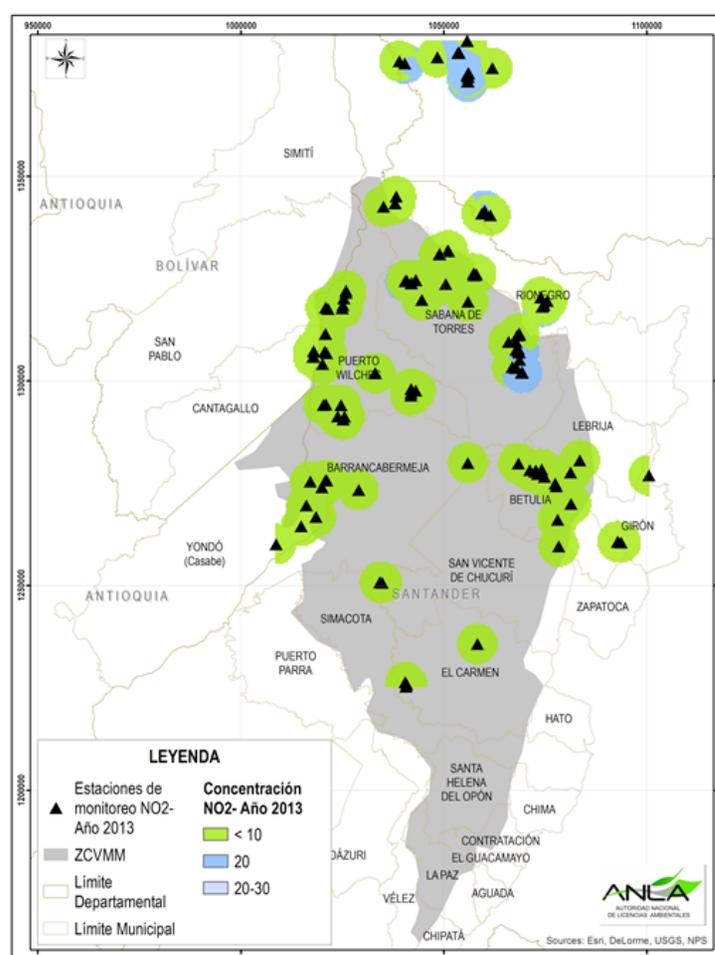


Figura 78 Concentración de NO<sub>2</sub> – año 2013  
Fuente: ANLA, 2015

A partir de las estaciones de calidad del aire instaladas por los proyectos localizados en la ZCVMM se establece el estado del recurso aire en materia de gases. De acuerdo a estos reportes, se pudo determinar que para el año 2013, los promedios de concentración no presentan afectación a la salud de las poblaciones cercanas por sustancias de NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>, toda vez que representan con respecto al nivel anual máximo permisible el ≈10% de NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>, según lo establece la Resolución 610 de 2010.

### Socioeconómico

La ZCVMM está integrada por 15 municipios del departamento de Santander y un municipio del departamento de Antioquia. En la Tabla 12 a Tabla 15 se presenta su caracterización territorial.

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

**Tabla 12. Características socioeconómicas municipales**

CARACTERÍSTICA	BARRANCA BERMEJA	BETULIA	CONTRATACIÓN	EL CARMEN DE CHUCURÍ
Total de población 2015	191768	5110	3491	20099
Extensión territorial Km <sup>2</sup>	1274	441	117	914
Densidad de población por Km <sup>2</sup>	150,52	11,59	29,84	21,99
Distribución poblacional urbana	90,4	78,2	77,3	29,0
Distribución poblacional rural	9,6	21,8	22,7	71,0
Índice de ruralidad	35,93	54,88	49,61	52,20
Índice de Pobreza Multidimensional	43%	73%	53%	77%
Índice de desempeño Integral (vigencia 2014)	59,8	81,4	69,8	83,5
Categoría municipal (vigencia 2015)	1	6	6	6
Tipología de municipio	Desarrollo Robusto	Desarrollo Intermedio	Desarrollo Intermedio	Desarrollo Intermedio

Fuente. ANLA, 2016 adaptado DNP 2016.

**Tabla 13. Características socioeconómicas municipales**

CARACTERÍSTICA	EL GUACAMAYO	GIRÓN	LA PAZ	LEBRIJA
Total de población 2015	2005	180377	5152	38560
Extensión territorial Km <sup>2</sup>	122	681	241	541
Densidad de población por Km <sup>2</sup>	16,43	264,87	21,38	71,26
Distribución poblacional urbana	21,1	89,5	16,1	48,6
Distribución poblacional rural	78,9	10,5	83,9	51,4
Índice de ruralidad	52,20	30,76	52,07	43,21
Índice de Pobreza Multidimensional	75%	46%	73%	61%

Índice de desempeño Integral (vigencia 2014)	79,4	84,5	72,7	66,0
Categoría municipal (vigencia 2015)	6	1	6	6
Tipología de municipio	Desarrollo Incipiente	Desarrollo Intermedio	Desarrollo Incipiente	Desarrollo Intermedio

Fuente. ANLA, 2016 adaptado DNP 2016.

**Tabla 14. Características socioeconómicas municipales**

CARACTERÍSTICA	PUERTO WILCHES	SABANA DE TORRES	SAN VICENTE DE CHUCURÍ	SANTA HELENA DEL OPÓN
Total de población 2015	31511	18652	34640	4304
Extensión territorial Km <sup>2</sup>	1588	1163	1104	362
Densidad de población por Km <sup>2</sup>	19,84	16,04	31,38	11,89
Distribución poblacional urbana	53,5	65,6	39,5	14,2
Distribución poblacional rural	46,5	34,4	60,5	85,8
Índice de ruralidad	52,58	54,80	48,55	56,55
Índice de Pobreza Multidimensional	68%	65%	64%	83%
Índice de desempeño Integral (vigencia 2014)	70,9	55,0	79,8	73,0
Categoría municipal (vigencia 2015)	6	6	6	6
Tipología de municipio	Desarrollo Intermedio	Desarrollo Intermedio	Desarrollo Intermedio	Desarrollo Intermedio

Fuente. ANLA, 2016 adaptado DNP 2016.

## Instrumento de Regionalización

### Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

**Tabla 15. Características socioeconómicas municipales**

CARACTERÍSTICA	SIMACO TA	VÉLEZ	YON- DÓ (Casa- be)	ZAPATO CA
Total de población 2015	7789	19057	18613	8929
Extensión territorial Km <sup>2</sup>	982	452	1903	363
Densidad de población por Km <sup>2</sup>	7,93	42,16	9,78	24,6
Distribución poblacional urbana	31,8	53,7	50,5	63,5
Distribución poblacional rural	68,2	46,3	49,5	36,5
Índice de ruralidad	58,06	47,41	59,5	49,3
Índice de Pobreza Multidimensional	78%	62%	79,18	58,54
Índice de desempeño Integral (vigencia 2014)	57,6	78,2	67,3	74,74
Categoría municipal (vigencia 2015)	6	6	5	6
Tipología de municipio	Desarrollo Incipiente	Desarrollo Intermedio	Desarrollo Intermedio	Desarrollo Intermedio

Fuente. ANLA, 2016 adaptado DNP 2016.

De acuerdo con los datos, la ZCVMM contiene un total de 590.057 personas, de las cuales, el 63% se encuentra concentradas en los municipios de Barrancabermeja (32%) y Girón (31%), ambos con poblaciones superiores a los 100.000 habitantes. Un 31% se localiza en municipios con poblaciones entre 18.000 y 39.000, entre los que se encuentran El Carmen de Chucuri, Lebrija, Puerto Wilches, Sabana de Torres, San Vicente de Chucuri, Yondo y Velez. El porcentaje restante (6%) se asienta en municipios con poblaciones menores a 9000 habitantes, entre estos Betulia, Contratación, El Guacamayo, La Paz, Santa Helena de Opón, Simacota, y Zapatoaca.

En la ZCVMM, el municipio de Yondo tiene la mayor extensión territorial concentrando 1903 km<sup>2</sup>; seguido del municipio de Puerto Wilches, Barrancabermeja, Sabana de Torres y San Vicente de Chucuri con extensiones entre 1000 y 1500 km<sup>2</sup>. En contraste las entidades territoriales con menor extensión, inferior a los 500 km<sup>2</sup>, corresponden a Betulia, Contratación,

El Guacamayo, La Paz, Santa Helena del Opón, Vélez y Zapatoaca. Cabe resaltar que la mayor densidad de población la tienen los municipios de Barrancabermeja (150 hab/km<sup>2</sup>) y Girón (264,87 hab/km<sup>2</sup>); mientras las más bajas están en Yondó (9,78 hab/Km<sup>2</sup>) y Simacota (7,93 hab/km<sup>2</sup>).

De igual manera en la ZCVMM se aprecia la existencia de seis municipios que mantienen la predominancia de población asentada en la zona rural, particularmente en Santa Helena del Opón (85,5%), La Paz (83,9%), así como El Guacamayo, El Carmen de Chucuri, Simacota y San Vicente de Chucuri, los cuales tiene una población rural mayor del 60%. Asimismo, se encuentra un grupo de cuatro municipios, Lebrija, Yondó, Puerto Wilches y Vélez que se encuentran en la transición del proceso urbanizador debido a los cambios en la distribución de población rural/urbana, en donde se tiene en promedio un 48,4% de población asentada en el área rural y un promedio de 51,6% asentada en el área urbana. Por último se distingue un grupo de seis municipios en donde predomina la población asentada en el área urbana, principalmente en los municipios de Barrancabermeja (90,4%) y Girón (89,5%); mientras en los otros municipios: Zapatoaca, Sabana de Torres, Contratación y Betulia se tiene un promedio de 71,2% en el área rural y permanece un 28,8% de población asentada en la zona urbana.

No obstante, al comparar los anteriores datos con el Índice de Ruralidad<sup>18</sup> – IR se observa que, con excepción de los municipios de Barrancabermeja y Girón donde su IR se encuentra sobre el 33%, es decir municipios primordialmente urbanos, y Yondó y Simacota que registran un IR cercano al 58%, lo que significamunicipios con mayor ruralidad; en general en el resto de municipios, el IR oscila entre el 43% y el 56%, lo que indica que se trata de municipio mixtos con dinámicas urbano-rurales.

En cuanto a las condiciones de pobreza en los municipios de la ZCVMM, al observar el Índice de Pobreza Multidimensional – IPM<sup>19</sup> se encuentra que 66% de la población asentada en esta Zona es multidimensionalmente pobre, es decir presenta privaciones en alguna de las siguientes dimensiones: educación, salud, trabajo, niñez, y nivel de vida. No obstante, al revisar el Índice en cada municipio se aprecia que en la mitad de estos, el IPM es superior al promedio, lo que indica una situación

18 Este índice propone una visión de lo rural distinta a la del concepto demográfico entre cabecera y resto; adopta tres enfoques: "(a) combina densidad demográfica con distancia de los centros poblados menores a los mayores; (b) adopta como unidad de análisis el municipio como un todo y no solo el tamaño de las aglomeraciones (cabecera, centro poblado y rural disperso en el mismo municipio), y (c) asume la ruralidad como un continuo (se refiere a municipios más o menos rurales, antes que a urbanos y rurales)". (PNUD, 2011, pp 31).

19 El IMP refleja el grado de privación que tienen las personas de acuerdo a un conjunto de dimensiones (educación, salud, trabajo, niñez, y nivel de vida) estimando la pobreza multidimensional a partir del número de privaciones. Para el IMP Colombia, se considera que una persona está en condición de pobreza multidimensional si tiene 33% de las privaciones, es decir si tiene carencias en 5 de las variables que constituyen el índice (DNP, 2011).

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

aún más crítica en términos de pobreza. El mayor porcentaje de población pobre se encuentra en Santa Helena del Opón (83%); en contraste, Barrancabermeja y Girón tiene los menores IPM de la zona, cercanos al 45%.

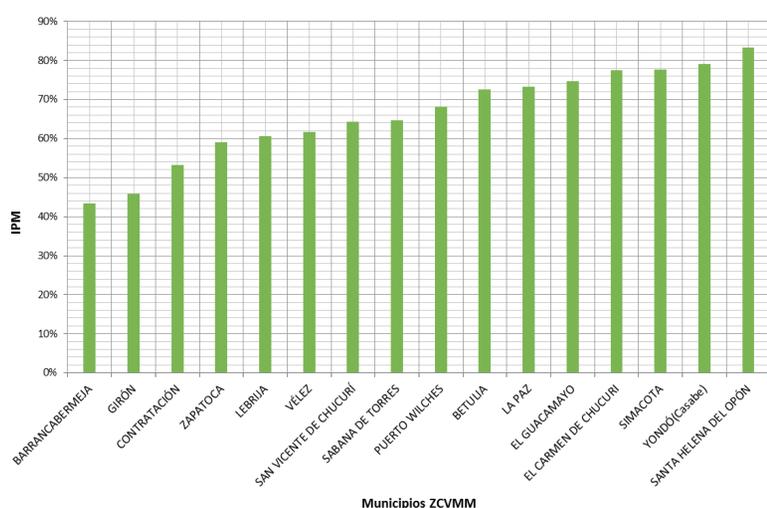


Figura 79. IMP en la ZCVMM

Fuente. ANLA (adaptado de DNP, 2015).

En términos de la capacidad institucional, en la ZCVMM el Índice de Desempeño Integral - IDI<sup>20</sup> (DNP, 2015) alcanza una media de 72%, lo que indica que a nivel general se mantiene un nivel satisfactorio de gestión municipal. En este sentido el 44% de los municipios tienen un IDI satisfactorio y el 19% sobresaliente (Girón, El Carmen de Chucurí y Betulia); de igual manera se encuentra el 19% con un nivel medio (Contratación, Yondo y Lebrija) y un 19% con un nivel bajo (Barrancabermeja, Simacota y Sabana de Torres).

De otro lado, en la ZCVMM se encuentra que 13 de los municipios pertenecen a la categoría municipal 6; uno a la categoría 5 y dos alcanzan la categoría 1. Sin embargo, al tener en cuenta la tipologías municipales<sup>21</sup> establecidas para identificar

20 El IDI evalúa la gestión pública y desempeño de las administraciones municipales a partir de cuatro componentes i) eficacia, ii) eficiencia, iii) cumplimiento de requisitos legales, y iv) gestión. Los municipios con calificaciones satisfactorias corresponden a municipios que "cumplen lo establecido en sus planes de desarrollo, consiguen la mayor cantidad de bienes y servicios en relación con los insumos que utilizan, cumplen a cabalidad lo estipulado en la Ley 715 de 2001 en cuanto a la ejecución de los recursos del SGP y tienen una alta capacidad de gestión administrativa y fiscal" (DNP, 2014, p7).

21 "Caracterización territorial realizada a partir de la identificación de las características propias de cada municipio y departamento en relación con seis temáticas que precisan las condiciones territoriales en las cuales se espera adelantar intervenciones sectoriales: funcionalidad urbano-regional, dinámica económica, calidad de vida, medio ambiente, seguridad, y desempeño institucional" DNP, 2016 en <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-territorial/Estudios-Territoriales/Estudios-y-Ejercicios/Paginas/Tipologias.aspx>.

grupos de municipios según características territoriales (DNP, 2016) se aprecia que Barrancabermeja se constituye como un municipio Robusto en la ZCVMM, es decir cuenta con una alta participación en la economía nacional, concentra gran parte de la población urbana y opera como un polo de desarrollo debido a su conectividad. Simacota, La Paz y Guacamayo se comportan como municipios con desarrollo incipiente, lo que se asocia a entidades territoriales aisladas de los mercados y los centros urbanos, con baja participación en el PIB nacional, con economías poco especializadas y con localidades rurales. El resto de municipios se encuentran dentro de la tipología de desarrollo intermedio que hace referencia a municipios que han tenido centralidad regional, pero que sus indicadores sociales pueden presentar brechas por sus condiciones de calidad de vida.

En concordancia con el enfoque territorial del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014-2018 la zona de estudio para el presente reporte se enmarca dentro de la Región Centro Oriente y Bogotá D.C definida en el PND (Figura 83), la cual comprende los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Norte de Santander, Santander y Bogotá. Sobre esta región se proyecta potenciar la conectividad para el cierre de bechas y la integración regional, ya que a pesar de sus altos niveles de competitividad, presenta desequilibrios regionales a causa de la baja conectividad al interior de la región.

Según las franjas de región establecidas en el PND, se encuentra que la ZCVMM hace parte de la franja occidental, la cual en su entorno regional se exhibe con el nivel socioeconómico más bajo, una alta debilidad institucional y una fuerte presencia de grupos armados ilegales. Asimismo se caracteriza por la dispersión de su población, la presencia de medianos y grandes latifundios para la explotación ganadera y agrícola, y los problemas de articulación con el resto de la región. Sin embargo, Barrancabermeja ejerce una influencia en la funcionalidad territorial en términos de aglomeración urbana y zona de producción industrial. Es así como en la ZCVMM se requieren esfuerzos medio altos y medio bajos para el cierre de brechas.

# Instrumento de Regionalización

## Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

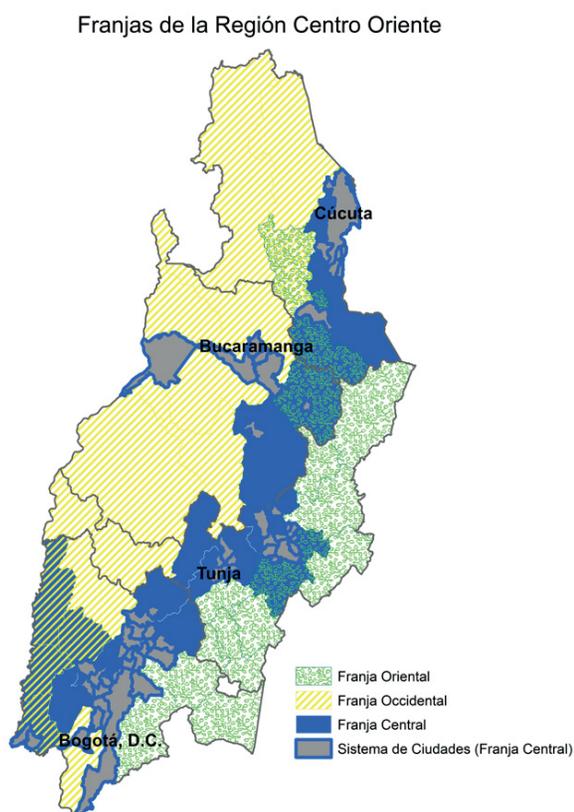


Figura 80. Franjas de la región Centro-Oriente y Bogotá D.C.  
Fuente: DNP-DDTS, 2014.

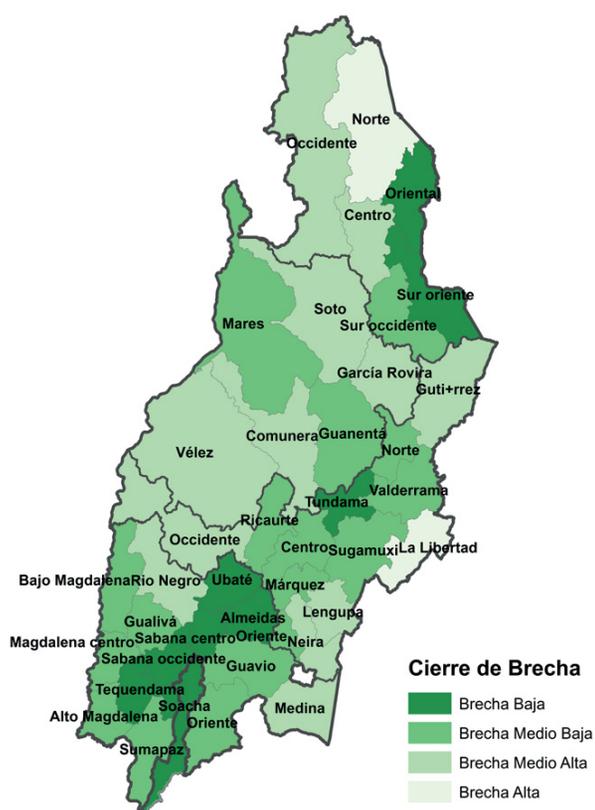


Figura 81. Esfuerzo para el cierre de brechas  
Fuente: DNP-DDTS, 2014.

Con base en este diagnóstico, el PND (2014) propone tres objetivos para el desarrollo de la región Centro-Oriente y Bogotá D. C; dentro de los cuales se identifican las siguientes proyecciones para la ZCVMM (p807):

**1) Descongestionar y articular la red primaria de transporte y desconcentrar los centros logísticos:**

- Mejoramiento de las conexiones de los centros productivos de consumo con Puerto Salgar, Barrancabermeja y Gammarra –desde Cúcuta Ocaña– mediante la rehabilitación y mejoramiento de los corredores viales.
- Conexión de la red primaria de la región con los Llanos, el Magdalena y la región Caribe a través de corredores transversales.
- Potenciar la intermodalidad en el acceso de las zonas productivas carboníferas –Cundinamarca, Santander y Boyacá a los puertos del litoral Atlántico.

**2) Potenciar los servicios ambientales de la franja oriental, la innovación en los sectores competitivos de la franja central, y el emprendimiento cooperado de pequeños productores en toda la región.**

- Generar incentivos y mecanismos para la protección de los servicios ecosistémicos que proveen y regulan la oferta hídrica, y desarrollar capacidades e innovación para el uso racional del agua y el manejo de vertimientos.
- Planificar y promover el uso eficiente del suelo para fines productivos acorde a la vocación productiva, en el marco del crecimiento verde. (...) Para las zonas áridas localizadas en las franjas occidental y oriental, las acciones propuestas se centrarán en la recuperación de los suelos con degradación de sus condiciones agroecológicas y escasez de agua.
- Ubicar una plataforma logística adicional en Santander para fortalecer los procesos de acopio y transformación de cacao. Se propone que sea ubicada en San Vicente del Chucurí, por su potencial en este cultivo.
- Fortalecer el ecosistema regional mediante la generación de un clúster de innovación alrededor del sector de energía e hidrocarburos.
- Fortalecer la infraestructura de refinación de combustibles líquidos con un enfoque de sostenibilidad ambiental.

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

**3)** Reducir el aislamiento y las brechas socioeconómicas de las franjas oriental y occidental de la región.

- Mejoramiento de la infraestructura vial terciaria para acceder a servicios sociales, conectar a centros de acopio y permitir el acceso al turismo
- Fortalecer la presencia estatal integral en zonas no conectadas o vulnerables incluyendo acciones conjuntas entre diferentes sectores.
- Promover capacidades productivas y la generación de ingresos, dirigidas a los pobladores rurales que presenten condiciones de extrema pobreza con el fin de mejorar su calidad de vida.

De otra parte, de acuerdo con el valor agregado municipal de los sectores de mayor importancia en la economía nacional de las entidades territoriales que conforman la ZCVMM, indicado en las fichas de caracterización municipal (DNP, 2016) se observa que adicional a la actividad otros, que agrupa la mayor parte de ramas de la actividad económica<sup>22</sup>, y representa la mayor actividad en el 81% de los municipios, la actividad de Petróleo y Gas se constituye en un sector importante para la generación de valor agregado en los municipios de Yondó (89%), Sabana de Torres (59%) y San Vicente de Chucuri (36%); también en Barrancabermeja (14,7%), Puerto Wilches (9,5%), El Carmen de Chucuri (1,1%) y Simacota (1,4%). En los municipios restantes no se registran aportes de este sector en el valor agregado municipal. Sobresalen por el contrario actividades relacionadas con la industria manufacturera (Barrancabermeja, Girón, Lebrija, Puerto Wilches y Vélez); las actividades inmobiliarias (Simacota); y la actividad comercial (Contratación, Girón, Vélez y Zapatocha).

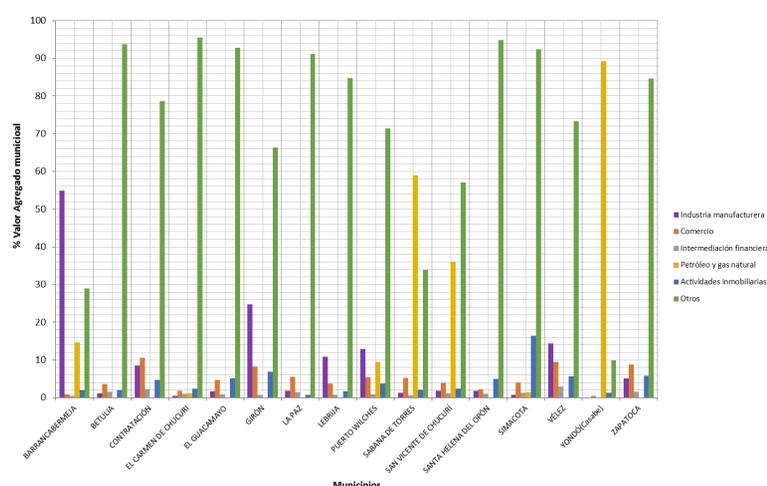


Figura 82. Valor Agregado Municipal de los sectores de mayor importancia en la economía nacional.

Fuente. ANLA (adaptado de DNP, 2016).

Para finalizar, en concordancia con lo descrito anteriormente sobre las características socioeconómicas del ZCVMM y de las entidades territoriales que la conforman se presenta el Índice de Sensibilidad Regional- ISRe<sup>23</sup> construido desde el instrumento de regionalización para aportar una referencia sobre la sensibilidad socioeconómica de los municipios en su contexto regional de acuerdo a las condiciones demográficas, institucionales, sociales y económicas (Figura 83).

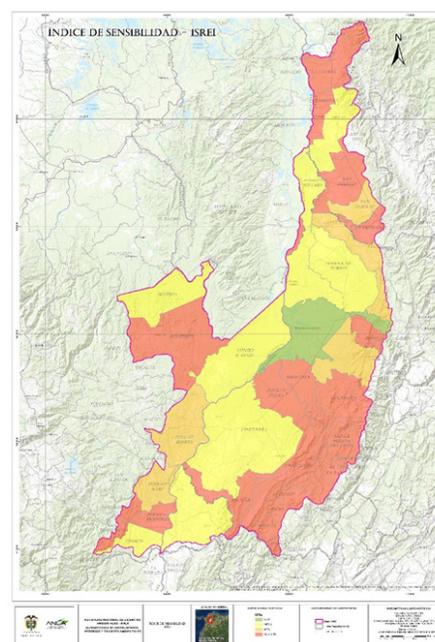


Figura 83. Índice de Sensibilidad Regional en la región de VMM.

Fuente. ANLA, 2015.

22 [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/Met\\_indicador\\_import\\_economica\\_mpal\\_2014.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/Met_indicador_import_economica_mpal_2014.pdf)

23 La construcción metodológica del ISRe puede consultarse en el documento de metodología del modelo multivariado de regionalización. ANLA. (2015). Metodología para el modelo multivariado de la Región de Valle Medio Magdalena. Bogotá.

# Instrumento de Regionalización

## Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

En relación con los municipios de la ZCVMM se encuentra que se trata en su mayoría de municipios cuyas características socioeconómicas representan una sensibilidad alta a muy alta frente a situaciones de cambio, particularmente por sus aspectos demográficos y de calidad de vida. Cabe resaltar que los municipios con mayor sensibilidad corresponden a aquellas entidades que tienen una mayor ruralidad y un alto índice de pobreza multidimensional, también corresponde a municipios con desarrollos incipientes o intermedios. En un nivel medio se encuentran los municipios de Lebrija y Puerto Wilches, y en un nivel bajo se encuentran los municipios de Girón y Barrancabermeja que se caracterizan por ser polos del desarrollo regional y donde predominan las dinámicas urbanas.

- **Percepción ciudadana sobre el licenciamiento ambiental en la Zona Sur del Valle Medio Magdalena**

Con el propósito de consolidar información sobre la percepción de la ciudadanía relacionada con el licenciamiento ambiental de los proyectos en la ZCVMM se tuvo en cuenta, de una parte la información sistematizada disponible para los proyectos de hidrocarburos hasta 2013<sup>24</sup> relacionada con las quejas al trámite, denuncias ambientales y solicitudes de información, y de otra parte la reportada en los últimos seguimientos en razón a que no se cuenta con la información sistematizada de la totalidad de proyectos de los demás sectores licenciados en la Zona.

A través de la percepción se recogen las impresiones subjetivas de la ciudadanía sobre el desarrollo ambiental de los proyectos. La importancia de la percepción es que permite dar cuenta de factores o aspectos en el desarrollo ambiental de los proyectos y en el proceso del licenciamiento ambiental sobre los cuales los actores pueden manifestar inconformidades, que pueden estar dando cuenta de posibles afectaciones ambientales, o que pueden convertirse en posibles causas de conflictividad socioambiental.

<sup>24</sup> Lo expuesto se fundamenta en el análisis sistemático de 38 comunicados allegados a la entidad en el período de 1994 y 2013 que hacen parte de los expedientes de 24 proyectos del sector de hidrocarburos localizados en esta área, es decir del 80% de los proyectos de este sector. A partir de la clasificación y organización de la información contenida en los comunicados en las tres categorías de análisis: Quejas al Trámite, Denuncias Ambientales y Solicitudes de Información (QUEDASI), se establecen un total de 94 registros sobre los cuales se realiza el análisis de las QUEDASI; 15 proyectos no registran QUEDASI.

Los resultados del análisis de los contenidos de los comunicados e información documental revisada se presentan destacando los aspectos que han motivado la inconformidad de actores locales y regionales. Se señalan las tensiones identificadas y los aspectos de interés de la ciudadanía para cada sector:

### Sector Hidrocarburos

En relación con la información presentada en los comunicados sistematizados y contenida en los conceptos de seguimiento ambiental se identifica que para el sector de hidrocarburos las inconformidades de la ciudadanía se relacionan con el uso y aprovechamiento del recursos hídrico debido a posibles afectaciones en caños, ríos y ciénagas por la operación del sector. Frente a esto, es pertinente tener en cuenta que se ha manifestado un desacuerdo de la ciudadanía en el otorgamiento de permisos de vertimiento y captaciones en el río Lebrija y el Caribe, en tanto estos tienen a su vez un uso doméstico en la zona.

Al respecto las actuaciones de la entidad se han enmarcado en el desarrollo de actividades de seguimiento y control ambiental a los proyectos de su competencia, que son objeto de licenciamiento ambiental. Según los resultados obtenidos en dicho seguimiento, se han realizado los requerimientos a lugar.

De otro lado, se ha manifestado la inconformidad, especialmente de propietarios de predios porque desconocen los puntos de aprovechamiento de recursos naturales y el desarrollo ambiental de los proyectos. Es pertinente señalar que en el año 2012 de acuerdo a lo señalado en el concepto técnico 4515 del mismo año se presentó una negativa presuntamente por parte de la Asociación de Juntas de Acción Comunal al proceso de participación ciudadana en el corregimiento el Centro en el municipio de Barrancabermeja, según se indica esta situación fue superada para surtir el proceso de socialización respectivo, no obstante desde la Autoridad se requirió a través del programa de información y participación generar los procesos de acercamiento y relacionamiento con los actores estratégicos de la zona para el proyecto

Asimismo otro de los aspectos sensibles que se aprecia es el tema de los derrames de hidrocarburos y las posibles afectaciones a la propiedad privada, sobre lo cual la ANLA actúa conforme lo establecido en el artículo 2.2.2.3.9.3 del Decreto 1076 de 2015; en donde determina la necesidad de verificar los hechos, las medidas ambientales implementadas para corregir la contingencia e impone medidas adicionales en caso de ser necesario.

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

## Sector Energía

En lo relacionado con el sector energía, según la información documental en la ZCVMM se aprecia que el proyecto hidroeléctrico Hidrosogamoso es sobre el que mayoritariamente recaen las quejas, denuncias ambientales y solicitudes de información. Es de resaltar que la ciudadanía se ha quejado por diversas temáticas, entre otras por el desbordamiento del río y la afectación de cultivos de pancoger, pastos e infraestructura; cambios micro climáticos; disminución de agua para consumo doméstico y productivo; dificultades para la actividad pesquera; pasos públicos de las comunidades, cumplimiento del plan de manejo ambiental y el programa de reasentamiento. Con el fin de atender estas situaciones de inconformidad la ANLA realizó visita de seguimiento a los programas de manejo durante la operación, asociados a los eventos y quejas realizadas por la comunidad en diciembre de 2015 y elaboró el concepto técnico 7349 de 2015 dando alcance a cada una de las situaciones. En cuanto a los proyectos de transmisión eléctrica, subestaciones eléctricas y termoeléctricas de acuerdo a la información disponible en los últimos conceptos de seguimiento, no se registran situaciones de inconformidad por el desarrollo de los mismos en la ZCVMM.

## Sector Infraestructura

Según la información disponible en el último concepto de seguimiento y evaluación de los tres proyectos viales que se encuentran licenciados en la ZCVMM se observa que uno de los aspectos que genera inconformidad por parte de la ciudadanía es la selección de alternativas para la construcción de variantes; sobre esto se presentó una solicitud de revocatoria directa al Auto 2137 del 12 de Julio de 2013 que define la alternativa para los pasos viales por los centros poblados de Aguas Negras – El Cruce en el municipio de Puerto Parra y Campo 23 en el municipio de Barrancabermeja, por parte de la ciudadanía en el municipio de Puerto Parra, sobre lo cual la ANLA se pronunció mediante Auto 154 del 22 de enero de 2014 indicando que de acuerdo a las consideraciones técnicas y jurídicas no es procedente la revocatoria. Adicional a esto, no se registran otras situaciones de inconformidad o queja de la ciudadanía.

## Sector Minería

Según lo documentado en el último seguimiento del único proyecto del sector en la ZCVMM no se observan situaciones de inconformidad ciudadana con su desarrollo.

## ANÁLISIS DE INTEGRALIDAD

De acuerdo a la caracterización ambiental de la ZCVMM y los procesos de evaluación y seguimiento ambiental de los diferentes sectores se identifican cinco factores de interés en la zona:

- I. Cuenca del río Sogamoso.
- II. Complejo de Humedales del Magdalena Medio Santandereano – DMI Ciénaga de San Silvestre.
- III. Serranía de Los Yariguies.
- IV. Zona de Reserva Forestal del Río Magdalena.
- V. Zona de Reserva Campesina del Valle del Río Cimitarra.

Estas zonas adquieren especial interés debido a la confluencia de los proyectos, obras y actividades (POA) objeto de seguimiento de la ANLA; las reglamentaciones existentes y su importancia como ecosistemas estratégicos para la sostenibilidad ambiental y social del territorio. En la Figura 87 se presentan la localización de los cinco factores de interés en la ZCVMM:

# Instrumento de Regionalización

## Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

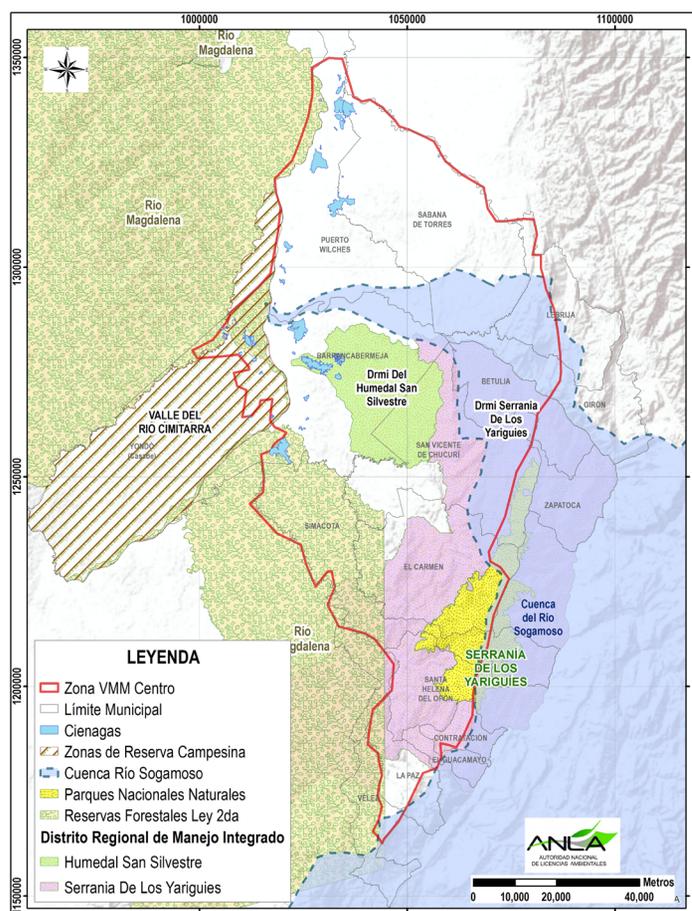


Figura 84. Localización de los factores de interés de la ZCVMM  
Fuente: ANLA, 2016

Factor de interés	Instrumento de Manejo	Reglamentación	Fecha
Complejo de Humedales del Magdalena Medio Santandereano	Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI) en el humedal de San Silvestre.	Acuerdo 058 de 2006	2006
	Plan de Manejo Humedales del Magdalena Medio Santandereano.	Se estructura el PMA de los humedales del Magdalena Medio Santandereano conforme la zonificación que establece la guía técnica Res. 0196 de 2006	Convenio 266 – 05 CAS-CONIF, 2006
Cuenca del río Sogamoso	Plan de Ordenamiento de la Cuenca del río Sogamoso	Se encuentra en formulación por la CAS	N.A
Zona de Reserva Campesina del Valle del Río Cimitarra	Elaboración del Plan de Desarrollo Sostenible	Expedida por Resolución No. 028, del 10 de diciembre de 2002 y suspendida por Resolución 046 del 10 de abril de 2003; se reactiva mediante resolución 240 de 2011.	2011

Fuente: ANLA, 2016

A continuación se presentan los aspectos de importancia de cada uno de estos factores de interés.

En la Tabla 16 se indican los factores de interés con los instrumentos de manejo existentes y las fechas de reglamentación.

**Tabla 16. Reglamentaciones en las zonas definidas como factores de interés en la región ZCVMM**

Factor de interés	Instrumento de Manejo	Reglamentación	Fecha
Reserva Forestal Río Magdalena.	Zonificación y el ordenamiento de la Reserva Forestal	Resolución 1924 de 2013	2013
Serranía de Yarigües	Distrito de Manejo Integrado de los recursos naturales (DMI) Serranía de los Yarigües.	Acuerdo 007 de 2005, modificado según Acuerdo 043 de 2006	2005
	Parque Nacional Serranía de los Yarigües.	Resolución N° 0603 de 2005, Resolución 1140 de 2005 y Resolución 0637 de Abril 18 de 2008.	2005

### Cuenca del río Sogamoso.

El río Sogamoso se origina de la confluencia de los ríos Chicamocha y Suárez en el sitio denominado las juntas, en los límites de los municipios de Villanueva, Los Santos y Zapatoca a una altura de 300 m.s.n.m. y desemboca al margen derecho del río Magdalena<sup>25</sup>, con un caudal medio multianual de 550 m<sup>3</sup>/s siendo el mayor afluente del Magdalena Medio<sup>26</sup>. La cuenca del río Sogamoso tiene una extensión total de 341.487,67 hectáreas de las cuales 285.649,54 hectáreas corresponden a la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) y 55.838,13 hectáreas a la jurisdicción de la Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB)<sup>27</sup>. La Tabla 17 presenta la oferta hídrica de la zona hidrográfica

25 UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, Grupo de Investigación sobre Desarrollo Regional y Ordenamiento Territorial – GIDROT, 2011.

26 Estudio Nacional del Agua 2014. IDEAM, mayo de 2015.

27 Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Sogamoso. Informe final de Aprestamiento. CAS, mayo de 2011.

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

total de la cuenca.

**Tabla 17 Oferta hídrica por zona Hidrográfica (Mm3= millones de metros cúbicos)**

Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Área km <sup>2</sup>	Caudal año medio (m <sup>3</sup> /s)	Caudal año seco (m <sup>3</sup> /s)	Oferta anual año medio (Mm <sup>3</sup> )	Oferta anual año seco (Mm <sup>3</sup> )
MAGDALENA	Sogamoso	23.2	550	244	17.3	7.7

Fuente: Estudio Nacional del Agua. IDEAM, 2014.

La Serranía de los Yariguíes sostiene un amplio ecosistema de ciénagas como el Llanito, San Silvestre y Paredes y a su vez un gran ecosistema de humedales en el medio Magdalena. Las ciénagas juegan un papel fundamental en el funcionamiento de la regulación del régimen de caudales, tanto de los ríos del departamento, como del río Magdalena durante todo el año<sup>28</sup>.

A partir de su nacimiento, a la altura de Zapatoca en el centro del departamento de Santander, el río avanza en dirección noreste, siendo navegable por pequeñas embarcaciones en la zona baja del municipio de Puerto Wilches y a partir de allí hasta su desembocadura en el río Magdalena apto para lanchas y embarcaciones de mayor calado. Es justo en esta parte baja de la cuenca del río Sogamoso que el río transcurre por una zona llana rica en yacimientos petrolíferos y tierras muy fértiles, con un gran potencial para el desarrollo de la ganadería y la agricultura mecanizada; es así como la cuenca del río Sogamoso basa su economía en gran medida en la producción agroindustrial de cultivos de palma de aceite, caucho y explotación maderera, mientras que la parte pecuario está conformada por la producción de ganado bovino, búfalos.

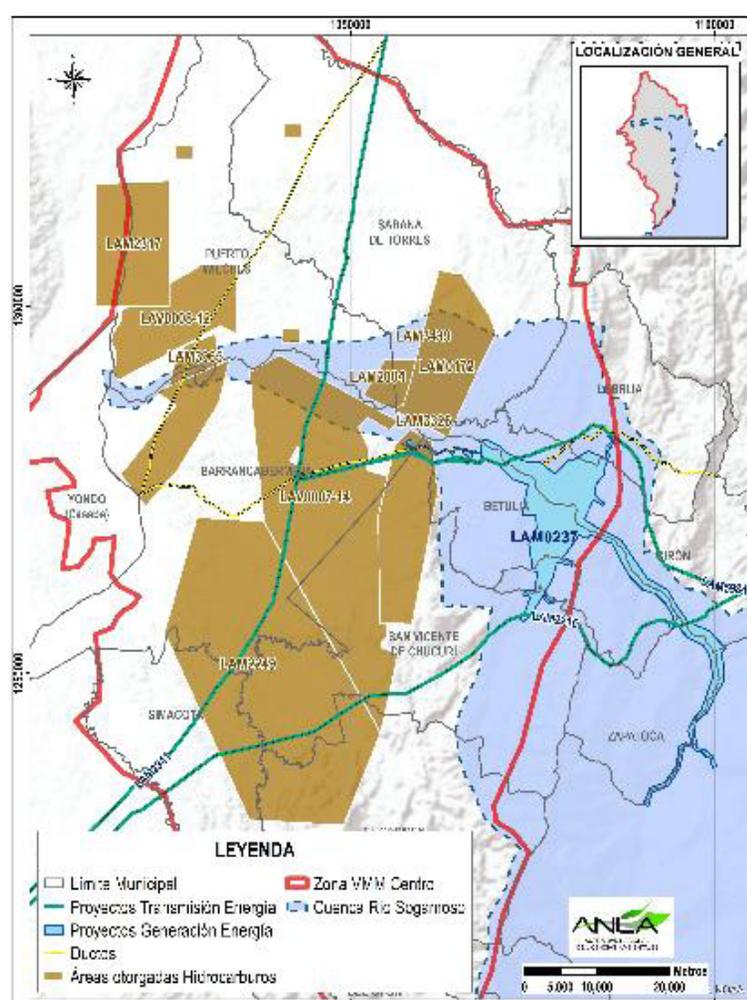


Figura 85 Localización Cuenca del río Sogamoso en la ZCVMM.

Fuente: ANLA, 2016.

La cuenca del río Sogamoso se encuentra sobre el Distrito de Manejo Integrado de los recursos naturales (DMI) Serranía de los Yariguíes y el Parque Natural de los Yariguíes, así mismo al sobreponerse los proyectos localizados en la ZCVMM de la cuenca del río Sogamoso se observa que hay dieciséis (16) proyectos licenciados por la ANLA que se traslapan con la cuenca, ver Tabla 18. Se tienen once (11) proyectos del sector de hidrocarburos y cinco (5) proyectos del sector energía, los cuales se discriminan de la siguiente manera:

28 UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, Grupo de Investigación sobre Desarrollo Regional y Ordenamiento Territorial – GIDROT, 2011.

## Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

**Tabla 18 Proyectos licenciados en la Cuenca río Sogamoso**

SECTOR	PROYECTOS	EXPEDIENTE	CANTIDAD
Sector Hidrocarburos	Áreas Hidrocarburos	LAM017; LAM2004; LAM2249; LAM2317; LAM3326; LAM3439; LAM3965	9
	Ductos	LAM0034; LAM4886	2
Sector Energía	Generación	LAM0237	1
	Transmisión	LAM2216; LAM2941; LAM5984; LAM5984	4

Fuente: ANLA, 2016.

Sobre la cuenca del río Sogamoso en la actualidad se desarrolla uno de los proyectos energéticos más importantes de la región, el Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso, que se localiza en el departamento de Santander, en el cañón donde el río Sogamoso cruza la serranía de La Paz, 75 kilómetros aguas arriba de su desembocadura en el Magdalena y 62 kilómetros aguas debajo de la confluencia del Suárez y Chicamocha, tal como se observa en la Figura 86. El proyecto se ubica en jurisdicción de los municipios de Betulia, Girón, Zapatoca, San Vicente de Chucurí, Los Santos y Lebrija y conforma una influencia directa con los municipios de Barrancabermeja, Puerto Wilches y Sabana de Torres, que se ubican en la zona baja del proyecto.

El objeto básico del Proyecto Hidroeléctrico es la generación de electricidad con el aprovechamiento del caudal del río Sogamoso. Aprovechando la caída generada por el embalse, las aguas son conducidas por medio de cuatro túneles presurizados hasta el sitio de una central subterránea, donde se instalarán cuatro unidades de generación de energía. Finalmente, los caudales utilizados son restituidos al mismo río Sogamoso, mediante dos túneles de descarga, inmediatamente aguas abajo del sitio de presa.

El Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso cuenta con Licencia Ambiental otorgada por el ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante la Resolución 0476 de 2000 y demás resoluciones que la modifican.

La presa está localizada en el cañón del río Sogamoso a unos 600 m aguas arriba del puente La Paz de la carretera que de

Bucaramanga conduce a Barrancabermeja. Los rendimientos promedio mensuales previstos de la presa son de 330 700 m<sup>3</sup>, con un máximo de 365 000 m<sup>3</sup>.

El caudal medio natural en el sitio de presa es de 471,5 m<sup>3</sup>/s y mediante la construcción de la presa se creará un embalse con un volumen máximo de 4.800'000.000 m<sup>3</sup>, ocupando una extensión de 7.590 ha.

En el sistema del embalse se contempló una descarga de fondo para garantizar el suministro del caudal ecológico aguas abajo del río Sogamoso durante las operaciones de llenado del embalse, para esta fase se garantizaba un caudal ecológico de 100 m<sup>3</sup>/s para los meses de marzo y abril, mientras que para mayo se debían garantizar 300 m<sup>3</sup>/s siendo este último valor el más crítico. Con el volumen almacenado durante los meses de marzo y abril se buscó garantizar el suministro de un caudal de 300 m<sup>3</sup>/s para el mes de mayo según las disposiciones de caudal ecológico.

Para el funcionamiento efectivo de la hidroeléctrica, en la capacidad instalada de la central, se buscó establecer tres conductos de aducción con un caudal por conducto de 220 m<sup>3</sup>/s. De acuerdo con el resultado de los caudales medios proyectados para el nodo 157 y 156 que son parte de la cuenca media del río Sogamoso, no se presenta una alteración significativa del caudal con la existencia de la Hidroeléctrica; sin embargo, es necesario realizar la evaluación correspondiente para los caudales mínimos en la cuenca aferente al proyecto.

### **El Complejo de Humedales del Magdalena Medio Santandereano – DMI ciénaga San Silvestre**

Uno de los aspectos ambientales de interés más relevantes en la zona de estudio es la presencia de humedales y complejos cenagosos, que se constituyen en ecosistemas estratégicos para la regulación hídrica.

En el Valle Medio del Magdalena y concretamente en la Zona Centro (Magdalena Medio Santandereano), se encuentran importantes humedales, principalmente en las llanuras de inundación ubicadas en su vertiente oriental, donde predominan zonas bajas que se encuentran entre los 125 m.s.n.m., al sur en el municipio de Cimitarra, y 50 m.s.n.m. en el norte, municipio de Puerto Wilches.

Este sistema hidrológico, está constituido por el río Magdalena, sus principales afluentes son el río Carare, Cimitarra, El Opón, Sogamoso y Lebrija y una serie de complejos cenagosos, que se forman a lo largo de la margen derecha del río Magdalena. En su paso por el departamento de Santander, el río Magdalena, se constituye en el límite natural entre los

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

departamentos de Santander y Antioquia – Bolívar.

De igual manera, es importante resaltar que en la zona de complejo de humedales se encuentran nueve (9) proyectos en seguimiento por parte de la ANLA, ocho (8) del sector de hidrocarburos y uno (1) del sector de energía (Figura 86).

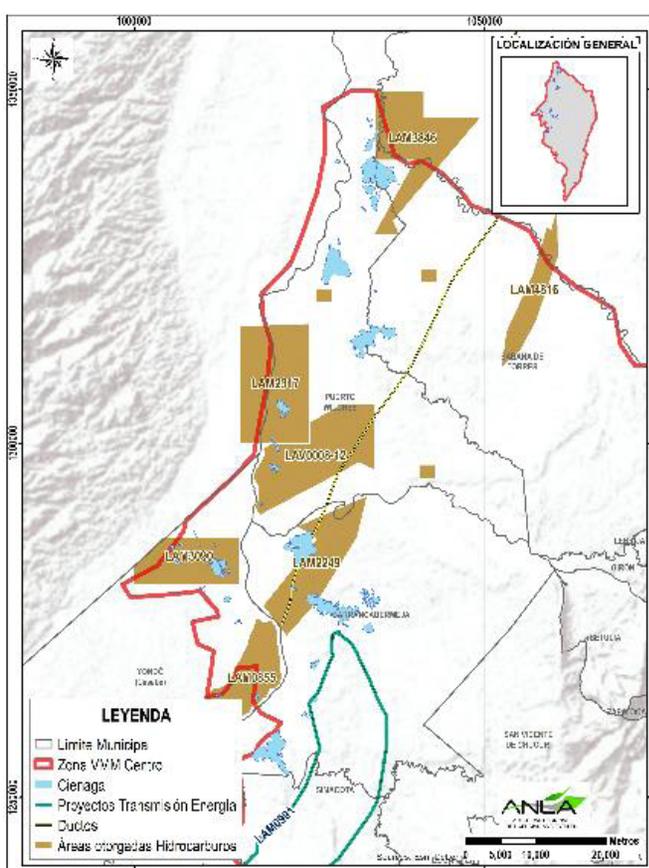


Figura 86. El Complejo de Humedales del Magdalena Medio Santandereano Ciénaga San Silvestre y localización de POA.

Fuente: ANLA, 2016.

En el año 2006 se publicó el Plan de Manejo de los Humedales del Magdalena Medio Santandereano (CAS - CONIF - Gobernación de Santander, 2006) el cual describe 16 complejos de humedales para toda su jurisdicción. En la zona de estudio, se identifican 8 de estos complejos, constituidos por 31 ciénagas (Ver Tabla 19) distribuidos en 4 municipios<sup>29</sup>[1].

Tabla 19. Complejo de Humedales del Magdalena Medio en la ZCVMM

Complejo de Humedales Magdalena Medio		
Complejo Humedal	Ciénaga	Municipio
Opón	Ciénaga del Opón	Barrancabermeja y Simacota
	Ciénaga de Tierra Adentro	Barrancabermeja
	Ciénaga El Pital	Barrancabermeja
Juan Esteban	Ciénaga de Macías	Barrancabermeja
	Ciénaga Juan Esteban	Barrancabermeja
	Ciénaga La Cira	Barrancabermeja
San Silvestre	Ciénaga San Silvestre	Barrancabermeja
	Ciénaga de Zapatero	Barrancabermeja
	Ciénaga El Zarsal	Barrancabermeja
Llanito	Ciénaga de Sábalo	Barrancabermeja
	Ciénaga El Llanito	Barrancabermeja
	Ciénaga Guadualito	Barrancabermeja
Yariri-Montecristo	Ciénaga de Yariri	Puerto Wilches
	Ciénaga Montecristo	Puerto Wilches
	Ciénaga Corredor	Puerto Wilches
	Ciénaga La Enriqueta	Puerto Wilches

## Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

Complejo de Humedales Magdalena Medio		
Complejo Humedal	Ciénaga	Municipio
Caño Peruétano	Ciénaga Paredes	Puerto Wilches y Sabana de Torres
	Ciénaga Ron Blanco	Puerto Wilches
	Ciénaga La Tigra	Puerto Wilches y Sabana de Torres
	Ciénaga El Suam	Puerto Wilches
	Ciénaga las Lajas	Puerto Wilches
	Ciénaga Pariri	Puerto Wilches y Sabana de Torres
	Ciénaga de Colorado	Puerto Wilches
	Ciénaga Santa Helena	Puerto Wilches y Sabana de Torres
	Ciénaga Quita Sueño	Puerto Wilches y Sabana de Torres
	Ciénaga Chocóa	Puerto Wilches y Sabana de Torres
La Tortuga	Ciénaga Cogollo	Puerto Wilches y Sabana de Torres
	Ciénaga Morrocóy	Puerto Wilches y Sabana de Torres
Manatí Blanco	Ciénaga Caiman	Puerto Wilches y Sabana de Torres
	Ciénaga la Tortuga	Puerto Wilches
	Ciénaga Manatí Blanco	Puerto Wilches

Fuente: Extraído del documento Complejos de Humedales identificados para el Magdalena Medio Santandereano, <http://www.cas.gov.co/index.php/magdalena.html>

El municipio con mayor número de humedales es Puerto Wilches, además comparte humedales con Sabana de Torres. Igualmente el municipio de Barrancabermeja, presenta una importante red de drenajes bastante amplia y compleja, está conformado por tres (3) cuencas principales que corren en dirección general Noroeste: las dos (2) menores drenan las terrazas altas del norte (El Llanito) y del sur (La Cira – Juan Esteban) dentro del propio municipio y desembocan a ciénagas que a su vez desaguan al río Sogamoso y al caño Cardales, que vierten sus aguas al río Magdalena, la tercera, la cuenca de la ciénaga San Silvestre, es la mayor, discurre por el tercio medio del municipio de oriente a occidente, nace en la cordillera oriental en el municipio vecino de San Vicente de Chucurí y recoge afluentes de las terrazas y colinas del norte y del sur del municipio drenando hasta la ciénaga mencionada y de allí, por el caño San Silvestre vierte al tramo final del río Sogamoso<sup>302</sup>.

En informe final del Plan de Manejo de los Humedales del

30 [2] <http://fabiohernandezlaverde.blogspot.com.co/2010/05/barrancabermeja-y-su-rio-magdalena.html>.

Magdalena Medio Santandereano<sup>31</sup> elaborado por CAS y CO-NIF en el año 2016, se describe de manera general que estos ecosistemas han sufrido intervenciones que han afectado considerablemente las poblaciones de ictiofauna, mamíferos, reptiles y aves. En cuanto a la ictiofauna, el estudio reconoce que “las dos (2) especies en mayor riesgo, denominadas bajo la categoría de (CR), son el bocachico (*Prochilodus magdalenae*) y el bagre rayado (*Pseudoplatystoma fasciatum*,” siendo la sobrepesca el principal factor que ha incidido en la drástica disminución de sus volúmenes y la reducción de sus tallas medias de captura, pero también factores como la pérdida de hábitats fundamentales durante alguna parte del ciclo de vida de la especie. En cuanto a los reptiles amenazados se han identificado el caimán del Magdalena (*Crocodylus acutus*), babilla (*Caiman crocodylus*), Inguensa (*Rhinoclemmys annulata*) y la tortuga de río (*Podocnemis lewyana*). Para estos reptiles la conservación de las funciones biológicas de los humedales del Magdalena medio son de vital importancia para su viabilidad poblacional.

Para los complejos de humedales identificados dentro de la ZCVMM, el Plan de Manejo solo describe seis (6), (no hay mayor información de los complejos La Tortuga y Manatí Blanco). A continuación se hace una breve descripción de lo reportado en dicho documento para cada complejo:

**Complejo Caño Peruétano.** Conecta 13 humedales hasta desembocar en el río Lebrija. Se evidencia que el bosque natural ha sido intervenido por actividades humanas. Las coberturas remanentes corresponden a las zonas boscosas compuestas por árboles que en su contexto general poseen tamaños superiores a los 8 m. Esta cobertura está distribuida de manera dispersa o compacta a lo largo y ancho de la cuenca, dentro del área protegida su cobertura está fragmentada.

**Complejo Yariri – Montecristo.** Se localiza en la parte oriental del casco urbano del municipio de Puerto Wilches en la margen derecha del río Magdalena. Está conformado por cuatro (4) humedales que estaban interconectados, pero la sedimentación y taponamiento de los caños impide actualmente el flujo de agua entre ellos, en especial la conexión entre Yariri y Montecristo – Corredor, sin embargo cada humedal tiene caños que lo conectan directamente con el río Magdalena. De acuerdo a la información de los monitoreos de calidad del agua, se encuentra que para la Ciénaga Yariri, se están presentando alteraciones en su concentración de Oxígeno Disuelto, con valores inferiores a los 4 mg/L, condición que de acuerdo a la normatividad nacional vigente no es la óptima para la preservación de flora y fauna; de igual manera se presentan con-

31 No ha sido posible obtener la resolución mediante la cual se adopta dicho plan de manejo por parte de la corporación autónoma regional

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

centraciones de la  $DBO_5$  superiores a los 10 mg/L y de la DQO superiores a 20 mg/L, valores que de acuerdo a la clasificación de calidad del agua de CONAGUA, representan indicios de alteración en su calidad; finalmente con relación al aspecto microbiológico se registran valores de Coliformes Totales entre los 1000 y 3000 NMP/100 mL, valores que representan que bajo tratamiento, el agua puede ser utilizada para el uso agropecuario y recreativo. En conclusión en la ciénaga Yariri se evidencia la presencia de alteraciones de tipo orgánico e inorgánico quizá procedentes de aguas residuales domésticas e industriales vertidas a corrientes afluentes a la ciénaga o por fuentes difusas.

Para la **Ciénaga Corredor**, de acuerdo a los registros de los monitoreos, no se están presentando alteraciones en su concentración de Oxígeno Disuelto, puesto que los valores son superiores a los 4 mg/L, condición que es contradictoria, ya que se presentan elevados valores de la  $DBO_5$ , generando un descenso en los niveles de oxígeno. Respecto a la  $DBO_5$  se presentan alteraciones en época seca con valores de 8 mg/L mostrando indicios de alteraciones en su calidad, para condiciones climáticas húmedas, los valores descienden manteniéndose entre los 2 y 3 mg/L condición que puede deberse al incremento de los caudales con lo cual se presenta dilución; con relación a la DQO, para la época húmeda se encuentran concentración entre los 20 a 30 mg/L, los cuales constituyen la presencia de compuestos inorgánicos, estos valores en época seca disminuyen a concentraciones inferiores a 20 mg/L.

Finalmente respecto a la presencia de patógenos, se registran valores de Coliformes Totales por encima de los 20.000 NMP/100 mL, condición que restringe el uso del agua para el consumo humano, agropecuario y recreación, esta condición manifiesta la presencia de descargas quizá difusas de aguas residuales con contenido de materia fecal (aguas residuales domésticas y agropecuarias) o que se encuentran ubicadas en afluentes a la ciénaga. En conclusión, la Ciénaga San Silvestre presenta alteraciones en su calidad, sobre todo para las condiciones climáticas húmedas, en cuanto al contenido de materia orgánica e inorgánica y principalmente en lo microbiológico, condición que puede deberse a la presencia de descargas de aguas residuales en los afluentes a la ciénaga o quizá por fuentes difusas que en invierno se ven incrementadas, ya que en esta ciénaga no se registran permisos de vertimiento; como ya se mencionó estas condiciones restringen ciertos usos y pueden alterar la dinámica de los ecosistemas o comunidades de gran riqueza y diversidad biológica presentes en esta zona de acuerdo a los establecido en el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Humedal San Silvestre.

**Complejo San Silvestre.** Lo conforman cuatro (4) humedales en el municipio de Barrancabermeja siendo el más grande la ciénaga de San Silvestre. La Ciénaga de San Silvestre está bor-

deada por la vereda Campo Gala, el barrio Nariño y el caserío Puerto Chava, allí funciona el club náutico y el acueducto del municipio de Barrancabermeja. Este complejo se reglamentó mediante el Acuerdo 058 de 2006 como Distrito de Manejo Integrado (DMI) de los Recursos Naturales Renovables.

El alcance de este DMI se discute más adelante. En la Ciénaga San Silvestre, se encuentran importantes captaciones como son la del acueducto de Barrancabermeja por un caudal de 1006 l/s y para el sector de hidrocarburos dos (2) captaciones que suman un caudal de 631 L/s, autorizadas a la Refinería y al Campo la Cira Infantas, de acuerdo a la información disponible, no se registran permisos de vertimiento en esta ciénaga, pero al ubicarse está en el área de influencia de los proyectos licenciados, se encontró información de su calidad hídrica.

Del análisis de calidad se evidenció que para las condiciones climáticas húmedas se presentan bajas concentraciones de Oxígeno Disuelto (inferiores a 4 mg/L), las cuales en época de verano se ven incrementadas a valores entre los 4 a 5 mg/L; respecto a la  $DBO_5$  se presentan alteraciones en época seca con valores de 8 mg/L mostrando indicios de alteraciones en su calidad, para condiciones climáticas húmedas, los valores descienden manteniéndose entre los 2 y 3 mg/L condición que puede deberse al incremento de los caudales con lo cual se presenta dilución; con relación a la DQO, para la época húmeda se encuentran concentración entre los 20 a 30 mg/L, los cuales constituyen la presencia de compuestos inorgánicos, estos valores en época seca disminuyen a concentraciones inferiores a 20 mg/L.

Finalmente respecto a la presencia de patógenos, se registran valores de Coliformes Totales por encima de los 20.000 NMP/100 mL, condición que restringe el usos como el doméstico directo, agropecuario y recreación, esta condición manifiesta la presencia de descargas quizá difusas de aguas residuales con contenido de materia fecal (aguas residuales domésticas y agropecuarias) o que se encuentran ubicadas en afluentes a la ciénaga. En conclusión, la Ciénaga San Silvestre presenta alteraciones en su calidad, sobre todo para las condiciones climáticas húmedas, en cuanto al contenido de materia orgánica e inorgánica y principalmente en lo microbiológico, condición que puede deberse a la presencia de descargas de aguas residuales en los afluentes a la ciénaga o quizá por fuentes difusas que en invierno se ven incrementadas, ya que en esta ciénaga no se registran permisos de vertimiento; como ya se mencionó estas condiciones restringen ciertos usos y pueden alterar la dinámica de los ecosistemas o comunidades de gran riqueza y diversidad biológica presentes en esta zona de acuerdo a los establecido en el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Humedal San Silvestre.

**Complejo Llanito.** Compuesto por dos (2) humedales, los cua-

## Instrumento de Regionalización Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

les están ubicados en el corregimiento el Llanito, perteneciente al municipio de Barrancabermeja, departamento de Santander. Sus aguas drenan al río Sogamoso mediante caños que se encuentran generalmente taponados.

Es importante resaltar, que para esta zona, actualmente se cuenta con diferentes estrategias por parte de la CAS, para la conexión forestal con el río Sogamoso para la protección y el cuidado de la ronda hídrica.

Con la información de calidad de agua evaluada para la zona, se destaca que en la temporada climática húmeda y seca las concentraciones de Oxígeno Disuelto son apropiadas para mantener el desarrollo de vida acuática en la ciénaga con 6 mg/L. Las concentraciones de DBO<sub>5</sub> son bajas para el periodo climático seco con 4 mg/L, mientras en la temporada húmeda se aprecia un aumento en la DBO<sub>5</sub> con un valor de 8 mg/L, de igual manera la DQO muestra un valor de 10 mg/L para la época climática seca y para la temporada húmeda con 27 mg/L, estos cambios en las temporadas climáticas pueden asociarse a las interacciones de caudal con el río Sogamoso y los efectos de alteración de elementos orgánicos e inorgánicos suspendidos y en re-suspensión.

Las condiciones de calidad de agua por presencia de organismos patógenos muestran igualmente una afectación importante en el periodo climático húmedo mostrando valores de 25.970 NMP/100mL, lo cual limita el uso potencial del recurso para actividades domésticas, agropecuarias y de recreación. Las fuentes de estas descargas pueden ser variadas y pueden incluir los efectos de intercambio con el río Sogamoso y la zona aferente a la ciénaga. Para la zona climática seca la concentración de coliformes totales disminuye a 1600 NMP/100mL, lo cual permitiría el uso de la ciénaga para diferentes usos, realizando el correspondiente control del volumen total del cuerpo de agua.

**Complejo Juan Esteban.** Este complejo está conformado por dos (2) Humedales, Juan Esteban y La Cira, los dos (2) en el municipio de Barrancabermeja, el barrio Buenavista de este municipio las afecta directamente. Estos humedales están conectados mediante el caño La Cira y sus aguas drenan hacia el río Magdalena. Se describe una baja diversidad de especies, producto de la tala y la práctica cultural de quema para la eliminación de la vegetación riparia; facilitando de esta manera la aparición de maleza y posteriormente la introducción de pastizales estableciéndose con el tiempo potreros para la ganadería. Presenta un alto grado de eutroficación, por la presencia de macrofitas como la taruya, Azolla y pastos acuáticos que constituyen los llamados taponos ubicándose principalmente en los caños de entrada y salida de agua. Igualmente presenta

alteración que contribuye a la pérdida de oxígeno, afectando de forma directa la fauna principalmente peces y aves.

**Complejo del Opón.** Asociado directamente al río Opón, al margen derecho de este río se encuentra el humedal del Opón y el humedal de Tierra Dentro en el municipio de Barrancabermeja y Simacota; en la margen izquierda del río Opón se encuentra los humedales del Pital y de Macías en el municipio de Puerto Parra. La zona en general se encuentra desprovista de la vegetación original, por lo cual, los ecosistemas naturales se encuentran transformados. En alrededores de la ciénaga se presentan relictos de bosques secundarios degradados, rastrojos altos y bajos, así como pastizales, cultivos agroindustriales y potreros destinados para la ganadería extensiva principalmente.

**Complejo La Grande – Río Lebrija.** El sistema está ubicado en el municipio de Puerto Wilches, lo conforman un total de 22 ciénagas comunicantes que constituyen las mayores extensiones húmedas del Magdalena Medio Santandereano. Las ciénagas han sufrido un gran deterioro en mayor medida por el establecimiento de áreas para el uso de la ganadería extensiva y el cultivo de la palma africana. La sobreexplotación de estos humedales a nivel ictiofaunístico, ha disminuido su potencial productivo y a la vez ha conllevado a la pérdida de especies importantes. De otra parte, en estos humedales se registra una abundancia de macrofitas: *Eichonia crassipes*, asociadas con *Ceratophyllum sp*, *Nymphaea sp*, *Salvinia auriculata*, que cubren grandes extensiones y que se pueden asociar a las descargas de aguas residuales de los pobladores que habitan en sitios aledaños a estos humedales. Los caños y ríos que irrigan estas ciénagas hoy en día están siendo taponados por la sedimentación y macrofitas que impiden el flujo natural de agua hacia los mismos.

Se identifican descensos en las poblaciones de mono aullador (*Alouatta seniculus*), mono capuchino (*Cebus capucinus*), *Ateles geoffroyi*, conejo silvestre o común (*Silvilagus floridianus*) y la Babilla o Baba (*Caimán crocodylus*), la cual fue muy abundante en estas ciénagas. Entre los peces que se reportan en cantidades mínimas están el Nicuro o Barbul (*Pimelodus clarias*), Pacora (*Plagioscion surinamensis*), *Doncella* (*Ageneiosus caucanus*), *Agujeta* (*Ctenolucius hujeta*), *Bocachico* (*Prochilodus magdalenae*), entre otros de menor importancia para los pescadores.

Otra de las ciénagas de gran importancia en el complejo de humedales del Magdalena Medio Santandereano es la Ciénaga Miramar, en esta ciénaga se encuentran importantes captaciones de agua superficial, autorizadas a la Refinería y al Campo La Cira Infantas, las cuales suman un total de 543 L/s; de igual manera se registran permisos de vertimientos de aguas residuales industriales autorizados a la Refinería por una

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

caudal de 70 L/s.

De acuerdo a los registros de calidad del agua, se destaca que en la temporada climática húmeda las concentraciones de Oxígeno Disuelto son apropiadas para mantener el desarrollo de vida acuática en la ciénaga con 6 mg/L. Las concentraciones de DBO<sub>5</sub> son altas para este periodo con valores superiores a los 10 mg/L, de igual manera la DQO presenta concentraciones altas con valores que van de los 30 a los 70 mg/L, estas alteraciones pueden asociarse a los efectos de elementos orgánicos e inorgánicos suspendidos y en re-suspensión, procedentes de aguas residuales, tanto de tipo doméstico como industrial, ya que en esta ciénaga se encuentran puntos de vertimiento del sector industrial y es receptora de afluentes que reciben importantes descargas como la del sistema de alcantarillado de Barrancabermeja.

Las condiciones de calidad de agua por presencia de organismos patógenos muestran igualmente una afectación importante en el periodo climático húmedo mostrando valores de más de 20.000 NMP/100mL, lo cual limita el uso potencial del recurso para actividades domésticas, agropecuarias y de recreación. Las fuentes de estas descargas pueden ser variadas y pueden incluir los efectos de las aguas residuales domésticas municipales y las descargas residuales industriales.

## Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Humedal San Silvestre

En 2006 la CAS publicó la "Formulación del Plan de Manejo para el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Humedal de San Silvestre" (CAS - Aguas de Barrancabermeja S.A. E.S.P., 2006). La formulación de este DMI obedece a la importancia estratégica de este complejo, el cual se le atribuye la presencia de ecosistemas o comunidades de gran riqueza y diversidad biológica y prestación de servicios tales como:

- Presencia de sistemas colinados escarpados con bosques conservados y que permiten la conectividad entre los humedales y las estribaciones de la cordillera oriental.
- La existencia de especies importantes de fauna en peligro como la tortuga icotea (*Pseudemys scripta*), el jaguar (*Panthera onca*) el Manatí (*Trichechus manatus manatus*), los ponches o chigüiros (*Hydrochaeris hydrochaeris*), el agutí o ñeque (*Aguti paca*), y la babilla (*Caiman crocodilos*), y especies ecológicamente importantes de flora como *Inga thibaudina*, *Protium calanense*, *Bellucia pentamera*, *Cupania sylvatica*, *Amaioua corymbosa* y *Myrcia paivae*, y especies muy raras como *Rourea neglecta* y *Henrietella cf.*

Boliviensis.

- Hábitat temporal de especies de aves migratorias que contribuyen con la cadena trófica de la región.

Adicionalmente se reconoce la importancia del área, ya que por su cercanía al puerto petrolero y a importantes vías nacionales la hace una zona de gran dinamismo y desarrollo, generando actividades adicionales a las urbanas y las rurales típicas.

La Cuenca que abastece la ciénaga de San Silvestre tiene una superficie aproximada de 70.000 Ha y su espejo de agua aproximado es de 833 Ha. El uso predominante del suelo de la cuenca es la ganadería y hay presencia de cultivos de palma africana.

El DMI establece una Zonificación Ambiental que identifica los usos principales, compatibles, condicionados y prohibidos para las Áreas de preservación y protección ambiental, Áreas de recuperación Ambiental y Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos.

En el DMI de la Ciénaga San Silvestre se encuentra la confluencia de nueve (9) proyectos objeto de seguimiento de la ANLA: cuatro (4) del sector de hidrocarburos y cinco (5) del sector de energía.

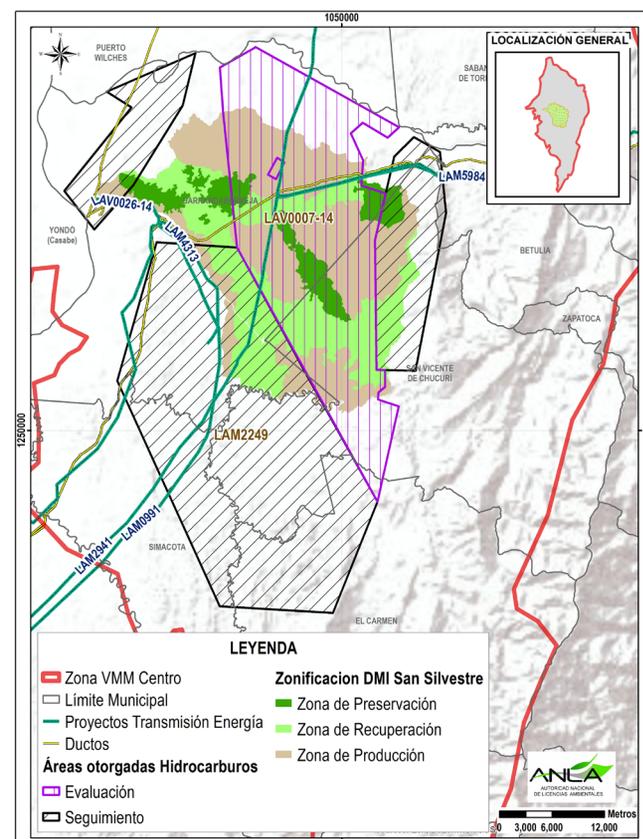


Figura 87. PMI-DMI Zonificación de Manejo Ambiental de la Ciénaga San Silvestre y localización de POA en el DMI.

Fuente: ANLA, 2016.

# Instrumento de Regionalización

## Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

En la Figura 87 se observa que una parte del área del humedal está asignado al proyecto de explotación de hidrocarburos con expediente LAM2249. Se aclara que este proyecto existe mucho antes de la formulación del plan de manejo (de hecho es uno de los proyectos de hidrocarburos más antiguos del país).

### Serranía de Los Yariquíes

La Serranía de Los Yariquíes corresponde a un sistema montañoso estratégico para la generación de bienes y servicios ambientales de Santander. Esta zona se identificó como área prioritaria para la conservación dentro de la visión ecoregional de los Andes del Norte debido al nivel de amenaza de algunas especies de flora y fauna y su importancia en la regulación de la dinámica climática e hídrica del departamento de Santander.

La Serranía concentra una variedad de climas, desde bosques muy secos tropicales en el flanco oriental hasta bosques muy húmedos tropicales al occidente, contando con ecosistemas de montaña, e incluso con algunos sectores donde se desarrollan formaciones de páramo<sup>32</sup>. Esta particularidad permite una amplia representatividad ecosistémica en cuanto a zonas de vida; asimismo posee una amplia red de drenajes y nacimientos de alta importancia para la regulación de las cuencas hidrográficas de los ríos Carare, Magdalena, Suárez, Sogamoso y subcuencas de los ríos Opón, Oponcito, Cascajales, Vergelano, Verde, Sucio y Chucurí, además para las quebradas la Aragua, India, Colorada, Putana, Chimera, Santa Rosa, La Cincomil, Chiribití y Pan; los cuales prestan el suministro de más de diez acueductos municipales y veredales.

La Serranía está integrada por 20 municipios del departamento del Santander, de los cuales 11 se encuentran en la ZCVMM. La población asentada desarrolla principalmente actividades agropecuarias siendo los cultivos de café, la caña panelera, el plátano y el maíz los más relevantes, junto con la ganadería doble propósito. La Serranía tiene una extensión aproximada de 78.837 hectáreas, de las cuales un 39% de sus bosques están intactos, 26% esta cultivado (café y cacao) y un 35% son pastizales de uso ganadero. Es de resaltar que los municipios han definido la categoría de uso dentro de la Serranía en sus EOT'S y PBOT (PMA-DMI, sf) con la siguiente caracterización: Área de Protección de la Serranía de los Yariquíes; Zona de amortiguación; Bosque protector; Bosque protector – productor; Agroforestal y Agropecuario tradicional.

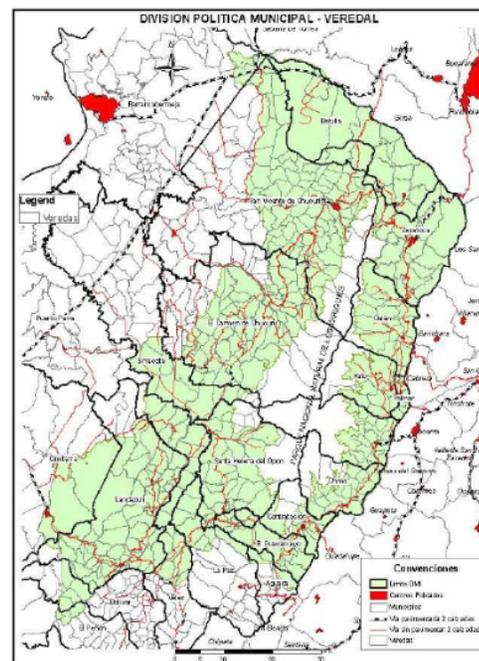


Figura 88. División política municipal-veredal. PMI-DMI Serranía de los Yariquíes.

Debido a la importancia ecológica de la Serranía de los Yariquíes en el año 2005 se declara, reserva y alindera el Parque Nacional Natural de la Serranía de los Yariquíes como núcleo de preservación con un área de 59.063 hectáreas, en los municipios de San Vicente de Chucurí, Santa Helena del Opón, Guacamayo, Chima, Simacota, El Hato, Galán, Zapatoca y Betulia en el departamento de Santander. El parque Nacional Natural Yariquíes se superpone con la ZCVMM en 32.754 hectáreas, correspondientes al 4% del área de estudio.

De igual manera, en este mismo año se declara el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI) Serranía de los Yariquíes con el propósito de declarar un DMI alrededor del Parque Natural que permita su amortiguación y contar con una zonificación para el manejo. Este DMI comprende parte de los municipios de Barrancabermeja, San Vicente de Chucurí, Betulia, Contratación, El Carmen de Chucurí, Galán, El Hato, Palmar, Simacota, Vélez, Zapatoca, Santa Helena del Opón, Chima, Guacamayo, Aguada, La Paz, Landázuri, Cimitarra, Bolívar y El Peñón del Departamento de Santander, para el caso de la ZCVMM existe una superposición de 201.573 hectáreas, correspondientes al 25,1% del área de estudio. El DMI establece tres categorías de ordenamiento: Zona de Preservación, Zona de Recuperación para la Preservación y Zona de Producción, los cuales se describen a continuación:

**Zona de preservación:** incluye dos núcleos principales delimitados

32 Corporación Autónoma Regional de Santander (s.f). Plan de Manejo DMI Serranía de Los Yariquíes.

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

tados con fines de preservación estricta para el DMI (Cerro La Paz y Cerro de Armas) con una superficie total de 47.591 ha.

**Zona de recuperación para la preservación:** incluye dos Zonas de Recuperación para la Preservación las cuales se encuentran conectando (a manera de corredores) los núcleos o Zonas de Preservación de los Cerros La Paz y Cerro de Armas con el PNN Serranía, sumando una superficie total de 37.412 ha.

**Zona de Producción:** comprende los territorios que se encuentran por fuera de las Zonas de Preservación y las Zonas de Recuperación para la Preservación, cuyos linderos están constituidos por los límites de dichas zonas y el límite general del DMI, abarcando una superficie total de 289.422 ha.

DMI de la Serranía de Los Yariquíes se observa que hay siete (7) proyectos que se traslapan con el Distrito: cuatro (4) de hidrocarburos y tres (3) de energía correspondientes a dos de transmisión eléctrica y uno de generación de energía por hidroeléctrica, como se aprecia en la Figura 90. Es pertinente señalar que la viabilidad ambiental de los proyectos en seguimiento por parte de la ANLA es anterior al año de declaratoria del Distrito de Manejo Integrado de los recursos naturales (DMI) Serranía de los Yariquíes.

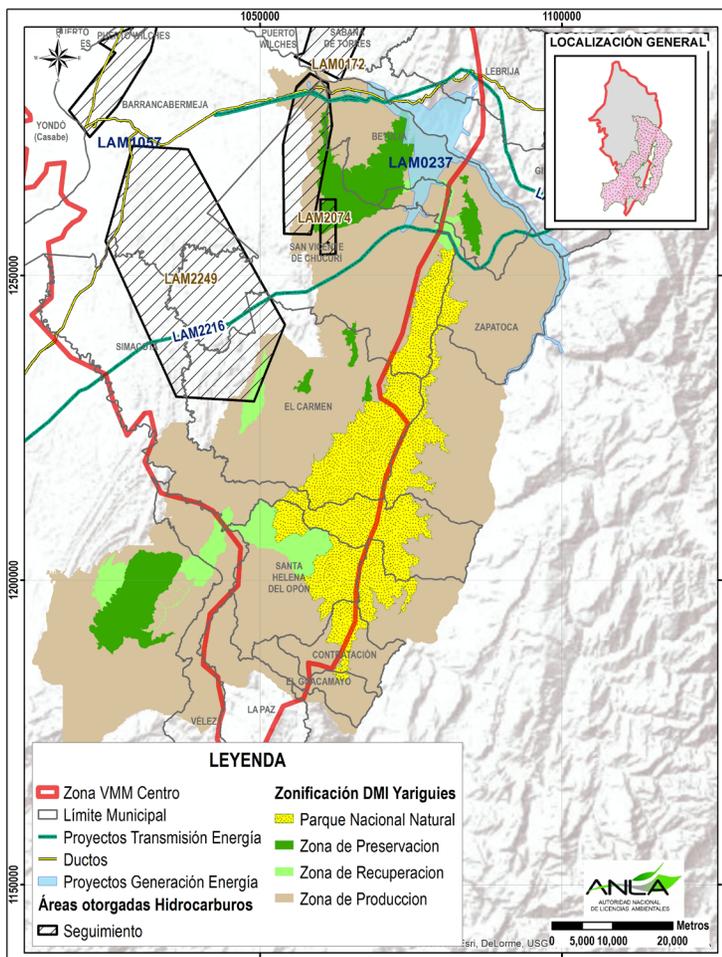


Figura 89. Mapa de Zonificación del DMI y proyectos ANLA. Fuente: Adaptado por ANLA de la CAS (s.f). Plan de Manejo DMI Serranía de Los Yariquíes.

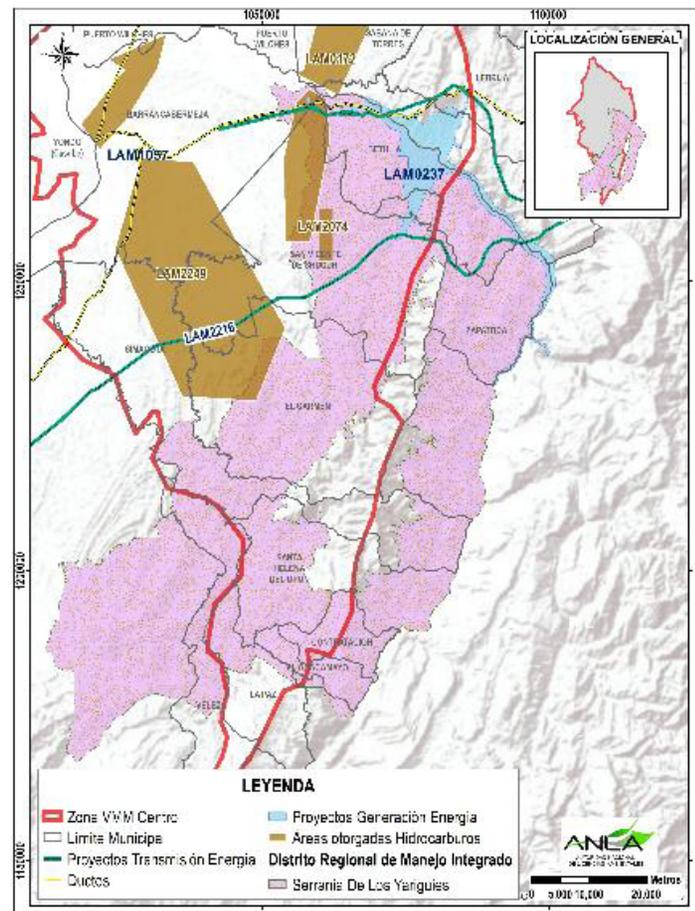


Figura 90. Mapa de localización de proyectos dentro del DMI Serranías de Los Yariquíes. Fuente: ANLA, 2016.

## Zona de Reserva Forestal del Río Magdalena.

Históricamente esta reserva ha sufrido procesos importantes de sustracción ya sea por aplicación de políticas gubernamentales o conflictos de tipo social en la zona, afectando notablemente no solo el tamaño de la misma sino los ecosistemas presentes<sup>33</sup>.

33 Zona de Reserva Forestal del Río Magdalena.

## Instrumento de Regionalización

### Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

La Zona de Reserva Forestal del Río Magdalena ocupa dentro de la Zona Centro del Valle Medio Magdalena 112.581,18 ha, es decir, el 14%. En el año 2013 el MADS mediante Resolución 1924 adopta la zonificación y el ordenamiento de la Reserva Forestal del Río Magdalena y define en su artículo segundo tres tipos de zonas:

**Zona Tipo A.** Zonas que garantizan el mantenimiento de los procesos ecológicos básicos necesarios para asegurar la oferta de servicios ecosistémicos;

**Zona Tipo B.** Zonas que se caracterizan por tener coberturas favorables para un manejo sostenible del recurso forestal;

**Zona Tipo C.** Zona que por sus características biofísicas ofrecen condiciones para el desarrollo de actividades productivas agroforestales, silvopastoriles. La distribución geográfica y las áreas de dicha zonificación para la Zona Centro del Valle Medio Magdalena se puede observar en la Tabla 20 y la Figura 91.

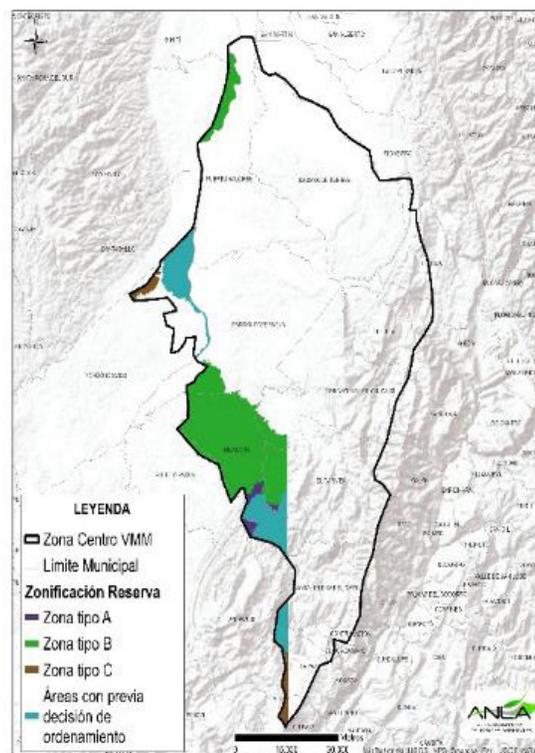


Figura 91. Localización Zona de Reserva Forestal del Río Magdalena en la ZCVMM.  
Fuente: ANLA, 2015.

**Tabla 20. Tipos de zonas de la Reserva Forestal del Río Magdalena en la ZCVMM**

Zonificación Reserva Forestal del Río Magdalena	Área ZCVMM (has)
A	2.998,12
B	74.352,25
C	4.751,05
Áreas con previa decisión de ordenamiento	30.479,75
<b>Total</b>	<b>112.581,18</b>

El área de mayor tamaño en la ZCVMM corresponde a zonas favorables al manejo sostenible del recurso forestal con un 66%, seguidamente zonas para el desarrollo de actividades productivas con 4,2% y zonas para el mantenimiento de procesos ecológicos con un 2,7%. Basados en esta distribución las actividades de evaluación y seguimiento deben estar enfocadas a la efectiva conservación y uso sostenible de los recursos existentes, definidos en estas zonas.

El número de proyectos de la ZCVMM localizados sobre la Reserva es de doce (12), distribuidos por sector de la siguiente manera: seis (6) de hidrocarburos, dos (2) de ductos, tres (3) de transmisión de energía y uno (1) de infraestructura. Ver Figura 92

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

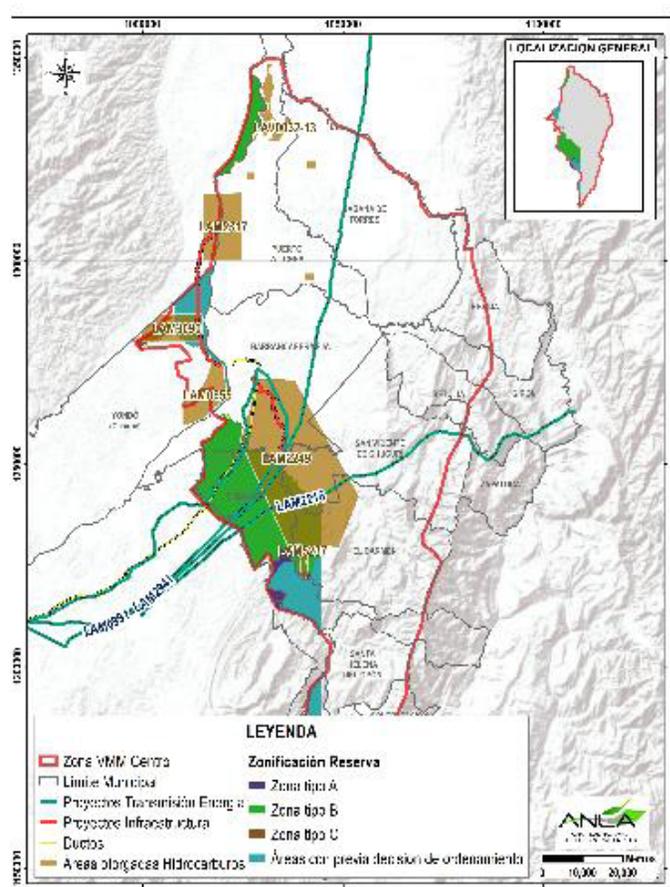


Figura 92. Localización de los proyectos de la ZCVMM en la Zona de Reserva Forestal del Río Magdalena.

Fuente. ANLA, 2015.

yen teniendo en cuenta las características agroecológicas y socioeconómicas regionales (...) En las zonas de reserva campesina, la acción del Estado tendrá en cuenta, (...), las reglas y criterios sobre ordenamiento ambiental territorial, la efectividad de los derechos sociales, económicos y culturales de los campesinos, su participación en las instancias de planificación y decisión regionales y las características de las modalidades de producción". Con la creación de esta zona se busca fomentar y estabilizar la economía campesina con los siguientes objetivos (Decreto 1777 de 1996, art. 2):

1. Controlar la expansión inadecuada de la frontera agropecuaria del país.
2. Evitar y corregir los fenómenos de inequitativa concentración, o fragmentación antieconómica de la propiedad rústica.
3. Crear las condiciones para la adecuada consolidación y desarrollo sostenible de la economía campesina y de los colonos en las zonas respectivas.
4. Regular la ocupación y aprovechamiento de las tierras baldías, dando preferencia en su adjudicación a los campesinos o colonos de escasos recursos.
5. Crear y construir una propuesta integral de desarrollo humano sostenible, de ordenamiento territorial y de gestión política.
6. Facilitar la ejecución integral de las políticas de desarrollo rural.
7. Fortalecer los espacios de concertación social, política, ambiental y cultural entre el Estado y las comunidades rurales, garantizando su adecuada participación en las instancias de planificación y decisión local y regional.

## Zona de Reserva Campesina del Valle del Río Cimitarra.

La Zona de Reserva Campesina del Valle del Río Cimitarra localizada en el costado occidental de la ZCVMM<sup>34</sup>, fue constituida a través de la resolución 028 del 10 de diciembre de 2002, se suspendió por la resolución 046 del 10 de abril de 2003 y mediante la resolución 240 del febrero de 2010, el INCODER levantó la medida e inició un proceso de reactivación a partir de la actualización del Plan de Desarrollo Sostenible; proceso que se surtió en febrero de 2011.

Esta reserva contiene 184.000 hectáreas y comprende los municipios de Yondó y Remedios en Antioquia, y San Pablo y Cantagallo en Bolívar con una población calculada en 35.810 personas; dentro de las actividades económicas que sobresalen en esta área se encuentra la madera, la pesca y también la presencia de cultivos ilícitos.

De acuerdo a la ley 160 de 1994 estas zonas se "constitu-

34 [http://www.incoder.gov.co/documentos/1836\\_Bole\\_171\\_ZRC\\_Cimitarra.pdf](http://www.incoder.gov.co/documentos/1836_Bole_171_ZRC_Cimitarra.pdf)

# Instrumento de Regionalización

## Subdirección de Instrumentos, Permisos y Tramites Ambientales

### ASPECTOS A TENER EN CUENTA

La ZCVMM se caracteriza por concentrar el desarrollo de proyectos, obras y actividades de cuatro sectores que han sido licenciados por la Autoridad, sin embargo prevalecen los proyectos del sector de hidrocarburos, sobre los cuales a su vez se aprecia la inconformidad de la ciudadanía sobre tres aspectos principalmente: el manejo de recurso hídrico, los procesos de información y comunicación y las situaciones de contingencia por hidrocarburos. Asimismo, se observa que otro de los sectores sobre los cuales se registra inconformidad por parte de la ciudadanía es energía con el desarrollo del proyecto hidroeléctrico Hidrosogamoso sobre el cual se han presentado quejas y denuncias por parte de las comunidades, es importante resaltar que todos los aspectos relacionados con anterioridad, han sido objeto de seguimiento de la entidad.

Se debe tener en cuenta para efectos de los procesos de evaluación y seguimiento que en el municipio de Yondo se reactivó desde el año 2010, mediante la resolución 240 la zona de reserva campesina del Valle del Río Cimitarra

De otro lado, se debe tener en cuenta que en el municipio de Barrancabermeja se presenta la concentración de proyectos de diferentes sectores que comparten influencia con las mismas comunidades, en este sentido, es pertinente considerar este aspecto dentro de los programas de información y comunicación, y en las proyecciones de intervención que se tengan en la zona..

Los proyectos de hidrocarburos que actualmente hacen uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas mediante concesiones otorgadas por las autoridades ambientales regionales o por la ANLA deben hacer mediciones periódicas (mínimo semestralmente) de los niveles estáticos y dinámicos en los pozos de captación.

Regionalmente es pertinente instalar una red de piezómetros que permitan medir la tendencia de los niveles piezométricos en las diferentes unidades hidrogeológicas que son objeto de captación, particularmente los niveles superiores e intermedios del Grupo Real y la Formación Mesa. Tanto la instalación de los piezómetros como la medición de niveles pueden ejecutarse en el marco de la inversión del 1% a la que refiere el decreto 1900 de 2006 para los proyectos sujetos a licenciamiento ambiental. Esta iniciativa debe trabajarse de manera conjunta con SGC, IDEAM y autoridades ambientales regionales.

Es recomendable que las entidades y autoridades competentes (CAS, CORANTIOQUIA, CSB, SGC, MADS, IDEAM y academia) trabajen armónicamente para aumentar el conocimiento de la hidrogeología regional, de la oferta y demanda de aguas subterráneas y de la recarga de los diferentes niveles acuíferos que son explotados en esta zona del VMM, con el

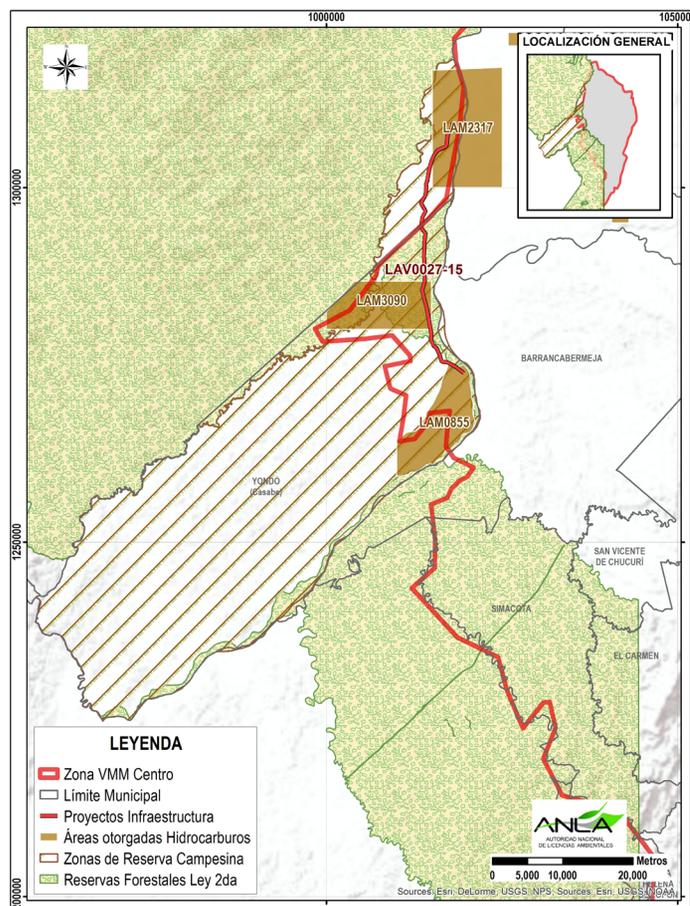


Figura 93. Localización Zona de Reserva Campesina Valle del Río Cimitarra y localización de POA en la ZCVMM. Fuente. ANLA, 2016.

Como se aprecia en la Figura 96, en la zona declarada como Reserva Campesina del Valle del río Cimitarra se encuentran tres proyectos del sector de hidrocarburos en estado de seguimiento que se traslapan con esta zona. De igual manera se encuentra la proyección del proyecto denominado "Construcción del sub tramo Yondó - Cantagallo, Tramo 11 sector 1, del proyecto vial transversal de las Américas" cuya solicitud de Licencia Ambiental fue negada a través de la Resolución 0862 del 23 de Julio de 2015.

Se debe tener en cuenta que las fechas de resoluciones de viabilidad de estos proyectos son anteriores a la fecha de constitución de la reserva, y las actualizaciones de los Planes de Manejo Ambiental se presentaron en el período de suspensión de la misma. Sin embargo, la Reserva fue reactivada en el año 2011 a través de la actualización del Plan de Desarrollo Sostenible, por lo cual la zona adquirió un nuevamente el status legal de reserva campesina orientado a estabilizar la economía campesina.

Por último, vale la pena anotar que la zona de reserva campesina y la reserva forestal del río Magdalena se traslapan en la ZCVMM en 19.007 hectáreas, correspondientes al 2,4% del área de estudio.

# Reporte Zona Centro Valle Medio Magdalena

fin de contar con mayores elementos de juicio para evaluar las futuras solicitudes de concesión de aguas subterráneas que se tramiten en el área.

Dado el gran desarrollo y expansión que ha tenido el sector hidrocarburos a lo largo de su historia en la ZCVMM, inicialmente los desarrollos se proyectaban en áreas con baja densidad poblacional, por lo que los niveles de ruido generados por los proyectos no se constituían en factor de alta sensibilidad. Con el paso del tiempo esta tendencia fue cambiando y la ubicación de nuevos proyectos se adelantó en cercanías a cascos urbanos y zonas pobladas en donde la sensibilidad al componente es alta. Esta dinámica sugiere un control y seguimiento al componente ruido con una mayor regularidad y periodicidad que permita el establecimiento de una línea de tendencia en la zona.

Para aquellos proyectos licenciados por la Autoridad Ambiental donde su área de influencia se traslape con áreas urbanas, será necesario generar estrategias que permitan incorporar sus equipos de monitoreo a nivel de inmisión a los Sistemas de Vigilancia de Calidad del aire (SVCA) que operan las Autoridades Ambientales Regionales, que conlleven a poder establecer acciones inmediatas ante estados de prevención, alerta y/o emergencia capaces de proteger la salud de las poblaciones mediante mediciones permanente.

De acuerdo al análisis realizado al complejo de humedales del Valle Magdalena Medio, se destaca que las ciénagas analizadas presentan alteración en su calidad, sobre todo asociada a la presencia de materia orgánica e inorgánica, quizá procedente de las descargas directas y difusas de actividades agropecuarias e industriales presentes en la zona e igualmente por las aguas residuales municipales de una importante cabecera municipal como es la de Barrancabermeja; la alteración más destacada es en el aspecto microbiológico, ya que en todas las ciénagas se registra la presencia de Coliformes Totales, procedentes posiblemente de las descargas fecales tanto del sector agropecuario como del doméstico, esta condición incide directamente en la restricción del agua de estas ciénagas para ciertos usos como es el de recreación de contacto primario, el agropecuario y por supuesto el doméstico. En este orden de ideas, es muy importante analizar de manera muy detallada las nuevas solicitudes de permisos de vertimientos ya que estas ciénagas presentan alteraciones que quizá puedan restringir esta actividad; de igual manera en los seguimientos es importante analizar no solo las condiciones del punto de vertimiento al que se le está haciendo seguimiento, sino también evaluar las condiciones de cuerpos de agua próximos (afluentes como caños y quebradas) a las corrientes receptoras, ya que estas posiblemente presentan alteraciones en su calidad, esto con el fin de identificar los verdaderos focos de perturbaciones a la calidad hídrica.

Igualmente es importante resaltar, que de acuerdo a los datos disponibles, las condiciones de calidad, incrementan su alteración para la época climática húmeda, lo cual puede estar representado que los focos de perturbación de las ciénagas son externos a estas y pueden proceder de los afluentes que las alimentan (caños y quebradas), como también por escorrentía de las áreas aledañas donde se desarrollan diferentes actividades de tipo doméstico, industrial y agropecuario.

El Análisis hidrológico, permite sugerir que para el adecuado manejo de los niveles de bajo caudal se requiere una optimización de las medidas de manejo ambiental y estrategias de gestión del agua para orientar los usos potenciales del recurso hídrico superficial en los periodos de disminución de caudal, los cuales ocurren debido a la variabilidad natural del ciclo hidrológico y los efectos de los eventos macroclimáticos extremos como el fenómeno del Niño.

Aunque la fragmentación en la ZCVMM muestran categorías de baja y muy baja fragmentación, no necesariamente indica una baja presión sobre las coberturas naturales, sino que demuestra una transformación que se ha venido dando sobre ellas desde periodos anteriores a los estudiados, y que las dinámicas de perturbación se han mantenido estables.

Adicionalmente, considerando las condiciones de los suelos en la región, caracterizados por presentar limitaciones para su uso debido a la baja fertilidad, alta susceptibilidad a la erosión y escasa profundidad efectiva en paisajes de montaña, piedemonte y lomerío; y que en las zonas de planicie y valle se presenta un drenaje pobre con inundaciones y encharcamientos; la gestión ambiental que debe fomentarse en la región debe estar encaminada a la recuperación de las coberturas naturales, considerando los servicios ecosistémicos que estas áreas pueden prestar, para la regulación para el control de erosión y de inundaciones.

Considerando lo anterior, las actividades de compensación ambiental y de inversión 1% deben trascender del cumplimiento de la obligación, procurando generar un aporte a la región basado en un diagnóstico integral sobre las necesidades del territorio.



Lo invitamos a participar en los eventos de capacitación y de divulgación de resultados que se convocan desde el grupo de regionalización.

Nos puede contactar en la extensión 2054 o en la sede La CAXDAC.

Cualquier comentario y sugerencia puede remitirla al correo [mramirez@anla.gov.co](mailto:mramirez@anla.gov.co)