

**Definición y estructuración de la línea base y
Términos de referencia para una
Evaluación ambiental estratégica (EAE) en la
Sierra Nevada de Santa Marta**

Informe presentado al

**Resguardo Indígena Arhuaco de la
Sierra Nevada de Santa Marta**

por

Fernando Salazar Holguín
fersalazar@sigaiia.com

Enero de 2016

Tabla de contenido

1	Introducción.....	4
2	Objetivos	4
3	Marco conceptual y metodológico.....	5
4	Área de estudio	6
5	Actividades desarrolladas	7
5.1	Socialización, discusión y ajuste de los términos.....	7
5.2	Inventario detallado de información documental y geográfica por temas, escalas, formatos y fuentes	7
5.3	Obtención de información	7
5.4	Estructuración de la base de datos geográfica - GDB.....	10
5.4.1	Integración de cartografía básica y temática.....	10
5.4.2	Procesamiento de modelos digitales de elevación y derivados.....	11
5.4.3	Procesamiento de imágenes satelitales disponibles	11
5.5	Análisis espacial y temporal	11
5.6	Socialización, capacitación y trabajo de campo	11
5.7	Creación y configuración de cuenta ArcGIS en línea	12
6	Productos.....	13
6.1	Interventoría técnica de los Términos de referencia para una Evaluación ambiental estratégica	13
6.2	Base de datos geográfica - BDG.....	13
6.2.1	Componentes temáticos.....	13
6.2.2	Objetos o entidades geográficas	14
6.2.3	Formato raster.....	14
6.2.4	Formato vectorial.....	18
6.2.5	Tablas	23
6.2.6	Cobertura geográfica y escalas.....	23
6.2.7	Resolución espacial	23
6.2.8	Sistemas de coordenadas.....	23
6.2.9	Archivos de consulta	23
6.2.10	Equipos y software	24
6.3	Mapas dinámicos para consulta en línea	24
6.4	Mapas en formato análogo.....	24
6.5	Especies de plantas y animales, endémicas y amenazados de extinción.....	24
6.6	Inventario georreferenciado de afectaciones territoriales de los pueblos indígenas del Resguardo Arhuaco y Kogui 25	
7	Bibliografía	27
8	Anexos	32
8.1	Mapa "SNSM_250k_20160129_CUENCAS03.pdf" 100 x 100 cm	32

8.2	Mapa “SNSM_250k_20160130b_ECOSISTEMAS4.pdf” 100 x 100 cm.....	32
8.3	Mapa “SNSM_250k_20160130b_MINERÍA E HIDROCARBUROS3.pdf” 100 x 100 cm.....	32
8.4	Mapa “SNSM_250k_20160130b_BASE2_180dpi.pdf” 100 x 100 cm	32
8.5	Mapa “SNSM_250k_20160203A_LANDSAT8_2015.pdf” 100 x 100 cm.....	32
8.6	Archivo “SNSM_250k_201600208_BASE2.mxd”.....	32
8.7	Archivo “SNSN_160112_21x25_SHPs01.mxd”.....	32

Índice de tablas

Tabla 1 .	Subzonas hidrográficas de la Sierra Nevada de Santa Marta.....	5
Tabla 2.	Solicitudes de información oficial requerida para la EAE.....	8
Tabla 3 .	Componentes de la base de datos - BDG.....	13
Tabla 4.	Imágenes LANDSAT pre-procesadas.....	16
Tabla 5.	División municipal y Línea negra.....	21
Tabla 6.	Vías nacionales en la Línea Negra.....	26

Índice de mapas

Mapa 1 .	Línea Negra, Sitios Sagrados y Subzonas hidrográficas IDEAM.....	6
Mapa 2.	Exploración y explotación de minerales e hidrocarburos.....	22

Índice de ilustraciones

Ilustración 1.	Cartografía 1:500.000 IGAC	10
Ilustración 2.	Base geográfica 1:100.000 IGAC, territorios indígenas y áreas protegidas.....	10
Ilustración 3.	Imagen GoogleEarth de 17-ago-2009 capturada en pantalla	11
Ilustración 4 .	Hidrografía colombiana - IDEAM y SiGaia.....	12
Ilustración 5.	Precipitación media anual 1950-2000. Ilustración 6. Variación en la precipitación 2000-2030.....	14
Ilustración 7.	Modelo digital de elevación. Ilustración 8. Modelo de pendientes (%)......	15
Ilustración 9.	Dirección de la escorrentía. Ilustración 10. Aspecto del terreno.....	15
Ilustración 11.	Modelo de sombras. Ilustración 12. Longitud de drenaje.....	15
Ilustración 13.	Imágenes LANDSAT de 22-mar-1985 y 22-ene-2010.....	17
Ilustración 14.	Franjas cada 100 msnm.....	18
Ilustración 15.	Cuerpos de agua SWBD.....	19
Ilustración 16.	Drenajes Strahler 1 a 7.....	19
Ilustración 17.	Cuencas Strahler 4.....	20
Ilustración 18.	División municipal y Línea negra.....	20
Ilustración 19.	Afectaciones de Termocerrejón y Puerto Brisa.....	25
Ilustración 20.	Embalse de El Cercado, Río Ranchería.....	25

1 Introducción

La Sierra Nevada de Santa Marta se reconoce como una de las regiones de mayor riqueza en biodiversidad y culturas del Mundo, que se ven cada día más impactadas por múltiples factores externos, a pesar del esfuerzo permanente y los avances logrados por los pueblos indígenas para defenderlas conforme a su Ley de Origen.

El Consejo Territorial de Cabildos de la Sierra Nevada de Santa Marta – CTC y las organizaciones indígenas que lo conforman¹ han manifestado la necesidad de contar con evidencia científica que soporte técnicamente frente al Estado, los planteamientos que históricamente han expresado y practicado desde su cosmovisión, con el fin de que se tomen medidas efectivas para prevenir mayores daños y garantizar el equilibrio ecológico de esta región. De ello dependen para su supervivencia no solo sus pueblos indígenas, sino una numerosa población de campesinos y los habitantes de cerca de veinte municipios, incluidas tres capitales departamentales: Santa Marta, Riohacha y Valledupar.

La Iniciativa para los Derechos y Recursos (RRI)² ha ofrecido su apoyo a este propósito y la Confederación Indígena Tayrona (CIT) del Resguardo Arhuaco ha invitado al autor³ a desarrollar este trabajo, contando con su compromiso personal, experiencia profesional en la región y el aporte de un sistema de información socioambiental estructurado durante cerca de treinta años.

El sistema de información se conforma con información, equipos, programas e infraestructura, pero fundamentalmente requiere para su manejo de personal calificado y motivado. Se adelanta una capacitación inicial a las personas designadas por las organizaciones indígenas para conformar este equipo y se dimensiona este aspecto fundamental en la Evaluación ambiental estratégica (EAE).

La base de datos geográfica es el instrumento que permite integrar, sistematizar y analizar la información necesaria para la EAE y facilitará la elaboración de resultados gráficos y estadísticos. Para su construcción y manejo se ha creado desde el inicio una “geodatabase” en ArcGIS, software que utilizan la mayoría de entidades que manejan información geográfica. En esta se administrarán no solo los mapas sino también las tablas (de Excel, p.e) con Access de Microsoft. Esta base de datos geográfica servirá además de herramienta para el análisis, monitoreo y gestión de los planes, programas y proyectos de las organizaciones indígenas.

2 Objetivos

Elaboración de las bases y términos para una Evaluación Ambiental Estratégica en la cual se logre obtener una visión general de las afectaciones socioambientales de carácter acumulativo y sinérgico derivadas de las actividades extractivas y proyectos de infraestructura u otros que se han adelantado o se prevén realizar en el territorio de la Línea Negra de la Sierra Nevada de Santa Marta.

- 1) Elaborar conjuntamente con las organizaciones indígenas del CTC los términos de referencia para el diseño, ejecución y seguimiento de una Evaluación ambiental estratégica (EAE) de la Sierra Nevada de Santa Marta y construir la línea base de información socioambiental requerida.
- 2) Elaborar los Términos de referencia para desarrollar una EAE en la Sierra Nevada por parte de un equipo interdisciplinario de profesionales e indígenas
- 3) Construir una línea base de información socioambiental estructurada en una base de datos geográfica (BDG)
- 4) Capacitar a los integrantes del equipo en el manejo básico del sistema para su apropiación por las organizaciones

¹ Organización Gonawindúa Tairona, Confederación Indígena Tairona, Organización Indígena Kankwama y Organización Wiwa Yugumayun Bunkwanarwa Tairona.

² RRI “apoya a los pueblos indígenas y comunidades locales que habitan en los bosques y otras áreas rurales de los países en vías de desarrollo, ayudándolos a garantizar y obtener los derechos de posesión, control y beneficio sobre los recursos naturales que han utilizado por generaciones” (<http://www.rightsandresources.org/es/>).

³ Fernando Salazar Holguín. Biólogo; Universidad de los Andes, 1981; Especialista en Estudios rurales y ecología del paisaje con énfasis en manejo y conservación de cuencas hidrográficas; Instituto Internacional de Ciencias de la Geo-información y Observación de la Tierra – ITC, 1989, Holanda. fersalazar@sigai.com.

- 5) Elaborar conjuntamente productos preliminares de síntesis y análisis de la información en forma de mapas, gráficos, estadísticas y documentos, como soporte técnico para la toma de decisiones y la comunicación interna y externa de las organizaciones (*Inventario georreferenciado de las iniciativas o proyectos que puedan afectar la aspiración territorial de los pueblos Resguardo Arhuaco y Kogui sobre el área solicitada en ampliación*).

3 Marco conceptual y metodológico

Se desarrollan instrumentos y productos para el análisis integral del territorio con enfoque ecosistémico, para identificar y evaluar las afectaciones ambientales y culturales acumulativas y sinérgicas en la región.

Los datos georreferenciados se recopilan sobre una base digital, en la cual se utiliza **la microcuenca como unidad básica mínima de análisis**. Así los análisis se basarán en una división natural del territorio, polígonos delimitados precisamente a partir del modelamiento hidrológico, observables en el terreno y en la cartografía base. Las microcuencas reúnen la oferta hídrica y han sido consideradas y nombradas tradicionalmente por las comunidades indígenas y campesinas como unidades de manejo, particularmente en regiones montañosas. Durante el diseño y estructuración del SIG se han codificado sistemática y jerárquicamente, para construir un lenguaje común de análisis espacial de la información tanto técnica como tradicional, para el mejor conocimiento y ordenamiento del territorio.

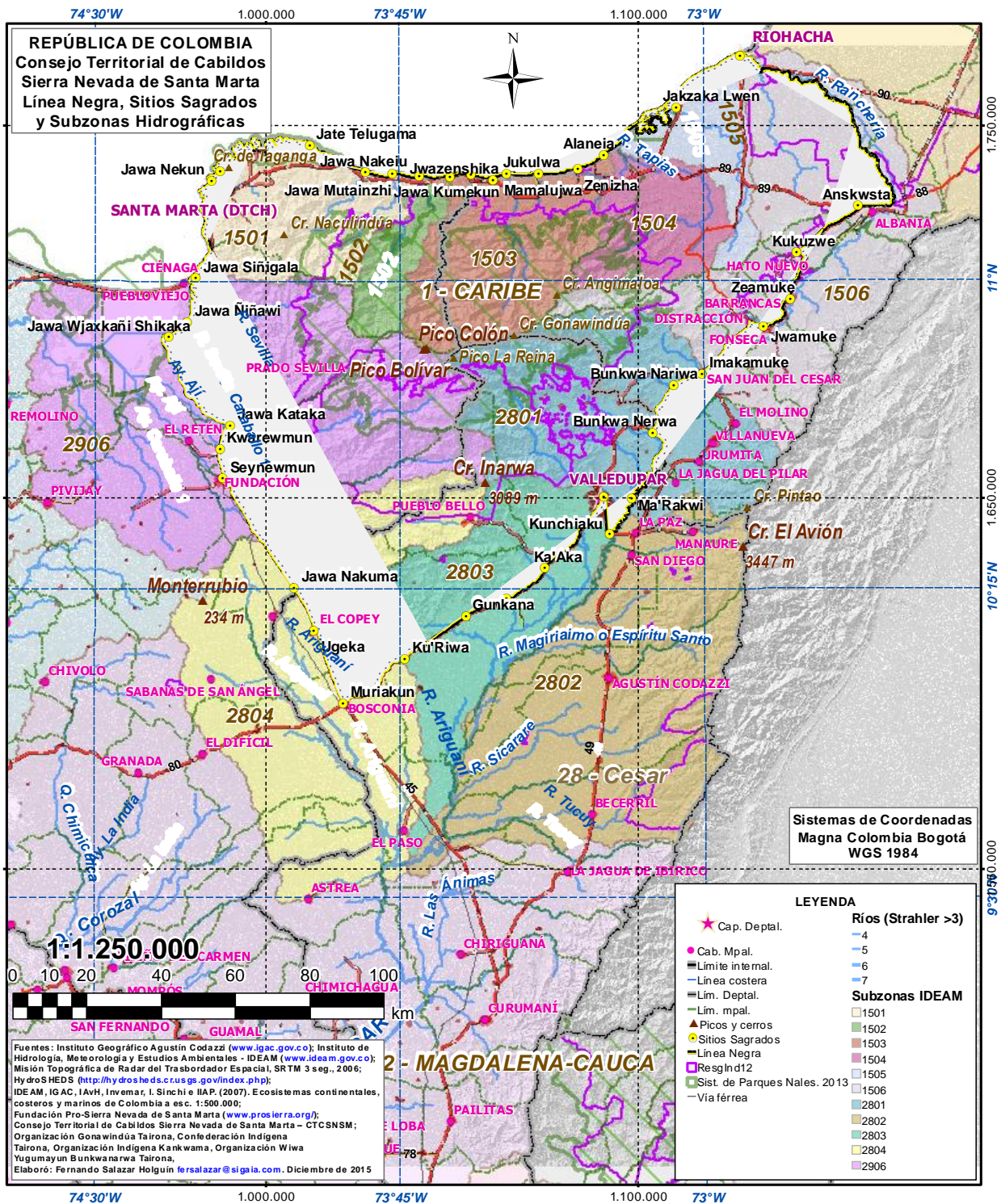
Tabla 1 . Subzonas hidrográficas de la Sierra Nevada de Santa Marta.

AH	ÁREA	ZH	ZONA	SZH	NOMBRE SUBZONA	Área_ha
1	CARIBE	15	Guajira	1501	Cga. Grande – Buritaca	161.873
				1502	Don Diego	55.215
				1503	Don Diego - Tapias	196.071
				1504	Tapias	104.971
				1505	Laguna Grande - Riohacha	89.539
				1506	Ranchería	434.752
2	MAGDALENA-CAUCA	28	Cesar	2801	Cesar - Guatapurí	335.215
				2802	Cesar [mi] Guatapurí - Ariguaní	511.568
				2803	Cesar [md] Guatapurí - Ariguaní	282.867
				2804	Ariguaní	534.922
		29	Bajo Magdalena	2906	Cga. Grande de Santa Marta	708.900
2	SIERRA NEVADA	3		11		3.415.895

El Decreto 1640 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, “por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones” (MADS, 2012) define la “Cuenca objeto de ordenación y manejo: Corresponde a las cuencas de nivel igual o subsiguiente al de las denominadas subzonas hidrográficas, definidas en el mapa de zonificación hidrográfica del Ideam, en la cuales se formularán e implementarán los planes de manejo y ordenación de cuencas, pero de manera priorizada...”.

4 Área de estudio

El área de estudio es la comprendida por la Línea Negra, con más de 1'750.000 ha. junto con su área de influencia hidrográfica, delimitada por once (11) de las 351 subzonas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, más de 15.000 microcuencas y subcuencas en un área total de más de 3,4 millones de hectáreas.



Mapa 1 . Línea Negra, Sitios Sagrados y Subzonas hidrográficas IDEAM.

5 Actividades desarrolladas

Se ha adelantado una revisión general del alcance, metodología y recursos necesarios para el desarrollo de la EAE por parte del equipo de territorio de la CIT. Se definieron preliminarmente objetivos específicos y metodología, actividades, tiempos, personal indígena y técnico, talleres, información adicional, equipos y software requeridos, en el marco de la planificación de las acciones del equipo de territorio.

Se estructuró, también preliminarmente, un sistema de información geográfica, técnica y científica de línea base e histórica, disponible actualmente sobre la Sierra Nevada.

Los términos para la EAE se elaboraron por parte del equipo coordinado por el geólogo Julio Fierro, y conjuntamente con el equipo designado por la CIT se realizará la interventoría técnica de estos términos de referencia.

5.1 Socialización, discusión y ajuste de los términos

Durante la segunda semana de febrero de 2016 se desarrollará un taller con el equipo de Julio Fierro, representantes de las organizaciones indígenas y expertos, para ajustar los términos de referencia de la EAE.

5.2 Inventario detallado de información documental y geográfica por temas, escalas, formatos y fuentes

Se levantó un inventario de información disponible documental y geográfica por temas, escalas y formatos, incluyendo documentos (véase Bibliografía en el punto 7), imágenes satelitales y mapas. Con base en la información inmediatamente disponible se iniciaron las actividades subsiguientes y el trámite para la adquisición de la faltante, incluyendo recurso humano, hardware y licencias de software e información que puedan requerirse.

Revisión y recopilación de fuentes secundarias sobre la biodiversidad, entre otras, el SIB Colombia (<http://www.sibcolombia.net/>), libros rojos y otras referencias bibliográficas producidas por instituciones gubernamentales y organizaciones no gubernamentales.

5.3 Obtención de información

A continuación se presentan las principales fuentes de información, la cual en su mayoría se ha obtenido directamente o descargado de internet.

- 1) Consejo Territorial de Cabildos Sierra Nevada de Santa Marta – CTCNSM
 - Organización Gonawindúa Tairona
 - Confederación Indígena Tairona
 - Organización Indígena Kankwama
 - Organización Wiwa Yugumayun Bunkwanarwa Tairona
- 1) Data and Maps for ArcGIS. (www.esri.com/data/data-maps)
- 2) Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE (2009). Censo General 2005. (www.dane.gov.co)
- 3) EarthExplorer (<http://earthexplorer.usgs.gov/>)
- 4) Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta (<http://www.prosierra.org/>)
- 5) Hydrological data and maps based on SHuttle Elevation Derivatives at multiple Scales (HydroSHEDS). 2009. (<http://hydrosheds.cr.usgs.gov/>)
- 6) Ideam - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. 2008. Estudio Nacional del Agua. (www.ideam.gov.co)
- 7) Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Cartografía análoga y digital a escalas 1:2.000 - 1:5'000.000. (www.igac.gov.co)
- 8) Shuttle Radar Topography Mission – SRTM. 2015. Misión Topográfica de Radar del Tráspodador Espacial. (<http://srtm.usgs.gov>)
- 9) Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. 2009. Mapa del Sistema Nacional de Parques Nacionales Naturales de Colombia a escala 1:500,000. (www.parquesnacionales.gov.co)

10) University of Maryland, Global Land Cover Facility; 2005. Earth Science Data Interface.
<http://glcfapp.glcf.umd.edu:8080/esdi/index.jsp>

Adicionalmente se presenta a continuación el listado de las entidades (fuentes oficiales), y la información que se solicitará mediante oficio de la CIT, la cual se integrará o actualizará en los componentes temáticos respectivos.

Tabla 2. Solicitudes de información oficial requerida para la EAE.

Contacto	Cargo	ENTIDAD	Dirección	INFORMACIÓN REQUERIDA	Municipio	Depto.	Tel.
Mauricio De La Mora Rodríguez	Presidente	Agencia Nacional de Hidrocarburos	Av. Calle 26 # 59-65 Piso 2	Información sobre contratos y convenios de exploración y/o explotación de hidrocarburos	Bogotá	D.C.	+57 (1) 5931717
Luis Fernando Andrade Moreno	Presidente	Agencia Nacional de Infraestructura	Calle 24 # 59-42 Torre 4 Piso 2	Información sobre proyectos o concesiones de infraestructura, incluyendo estudios de carácter predial, ambiental y social	Bogotá	D.C.	+57 (1) 4848860
Fernando Iregui Mejía	Director	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	Carrera 13 # 37-38	Información sobre licencias ambientales para exploración/explotación de recursos naturales y/o proyectos de interconexión eléctrica	Bogotá	D.C.	+57 (1) 2540111
María Constanza García Botero	Presidenta	Agencia Nacional de Minería	Av. Calle 26 # 59-51	Información sobre solicitudes y títulos mineros y proyectos y procesos de extracción de minerales	Bogotá	D.C.	+57 (1) 2201999
Carlos Francisco Díazgranados Martínez	Director General	Corporación Autónoma Regional del Magdalena	Av. del Libertador # 32-201	Estudios e información sobre proyectos, concesiones, permisos, autorizaciones o licencias para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que puedan afectar el medio ambiente	Santa Marta	Magdalena	+57 (5) 4211344
Kaleb Villalobos Brochel	Director General	Corporación Autónoma Regional del Cesar	Calle 16 # 9-44	Estudios e información sobre proyectos, concesiones, permisos, autorizaciones o licencias para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que puedan afectar el medio ambiente	Valledupar	Cesar	+57 (5) 5730007
Luis Manuel Medina Toro	Director General	Corporación Autónoma Regional de La Guajira	Cra. 7a # 12-25	Estudios e información sobre proyectos, concesiones, permisos, autorizaciones o licencias para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que puedan afectar el medio ambiente	Riohacha	La Guajira	+57 (5) 7275125
Rafael Alfredo Colón Torres	Director	Dirección Contra Minas	Carrera 8 # 12B-61 Piso 8	Cifras de eventos, víctimas o afectados por Minas Antipersonal y Munición sin Explotar	Bogotá	D.C.	+57 (1) 5629300 x 2753
Eduardo Montealegre Lynett	Fiscal General de la Nación	Fiscalía General de la Nación	Diagonal 22B # 52-01	La información que repose en sus archivos, respecto a predios que hayan sido objeto de extinción de dominio o que actualmente estén en proceso	Bogotá	D.C.	+57 (1) 5702000
Francisco Fernando Ovalle Angarita	Gobernador	Gobernación del Cesar	Gobernación del Cesar	Información sobre proyectos con financiación institucional en ganadería, siembra de banano, siembra de palma de aceite y otros	Valledupar	Cesar	
Oneida Rayeth Pinto Pérez	Gobernadora	Gobernación de La Guajira	Gobernación de La Guajira	Información sobre proyectos con financiación institucional en ganadería, siembra de banano, siembra de palma de aceite y otros	Riohacha	La Guajira	
Rosa Cotes de Zúñiga	Gobernadora	Gobernación del Magdalena	Gobernación del Magdalena	Información sobre proyectos con financiación institucional en ganadería, siembra de banano, siembra de palma de aceite y otros	Santa Marta	Magdalena	
Brigitte Baptiste	Directora	Instituto de Investigación de Recursos	Calle 28A # 15-09	Estudios e información sobre la biodiversidad de la región	Bogotá	D.C.	+57 (1) 3202767

Contacto	Cargo	ENTIDAD	Dirección	INFORMACIÓN REQUERIDA	Municipio	Depto.	Tel.
		Biológicos "Alexander von Humboldt"					
Omar Franco Torres	Director General	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	Calle 25D # 96B-70	Estudios e información sobre el clima, la hidrología (Mapa de cuencas o Zonificación hidrográfica), los ecosistemas y coberturas de la tierra de la región	Bogotá	D.C.	+57 (1) 3527160
Juan Antonio Nieto Escalante	Director General	Instituto Geográfico "Agustín Codazzi"	Carrera 30 # 48-51	Cartografía base a escalas 1:100.000 y 1:25.000; Cartas catastrales a escala 1:25.000; Cartografía de tierras de comunidades negras y resguardos indígenas; y de suelos, coberturas, ecosistemas y geográficos en general	Bogotá	D.C.	+57 (1) 3694000
Carlos Alberto García Montes	Director General	Instituto Nacional de Vías	C.A.N.	Información sobre proyectos, programas y planes de infraestructura de la red vial nacional, férrea, fluvial y marítima	Bogotá	D.C.	
Aurelio Iragorri Valencia	Ministro	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Av. Jiménez # 7A-17	Información sobre proyectos con financiación institucional en ganadería, siembra de banano, siembra de palma de aceite y otros	Bogotá	D.C.	+57 (1) 2543300
Gabriel Vallejo López	Ministro	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Calle 37 # 8-40	Estudios e investigaciones en materia de medio ambiente y recursos naturales renovables en la región	Bogotá	D.C.	+57 (1) 3323400
Julia Miranda	Directora General	Parques Nacionales Naturales de Colombia	Calle 74 # 11-81	Estudios e información referente a las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales en la región	Bogotá	D.C.	+57 (1) 3532400

5.4 Estructuración de la base de datos geográfica - GDB

Se integrará la información recolectada y procesada en la GDB. Las consultas de diferentes temáticas y escalas se nombrarán adecuadamente en el formato MXD de ArcGIS, de manera que se facilite el análisis de la información y la generación de nuevos productos en el futuro, como tablas con el área, perímetro, características del terreno y tipos de ecosistemas por predios; gráficos y mapas en formato digital (GeoPDF) para salidas en internet y/o en papel.

5.4.1 Integración de cartografía básica y temática

Se adquirirá e integrará la cartografía digital disponible para el área de estudio, preferiblemente toda a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico “Agustín Codazzi” – IGAC; a escala 1:50.000 del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), y de escala 1:100.000 a 1:500.000 del IGAC, NIMA (National Imagery and Mapping Agency) y otras fuentes.

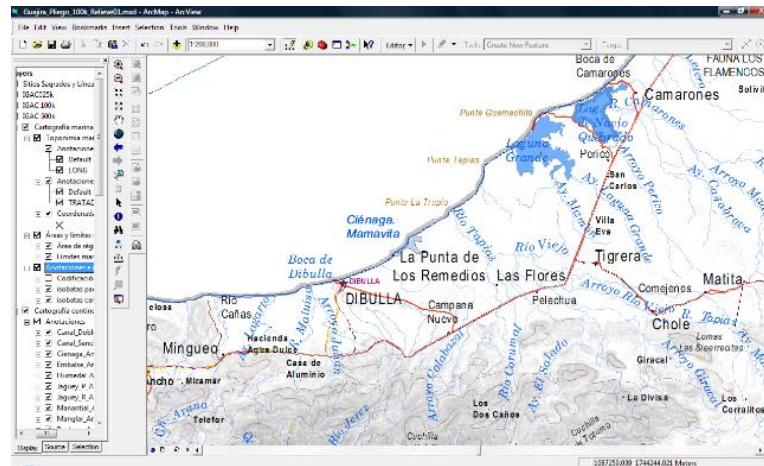


Ilustración 1. Cartografía 1:500.000 IGAC

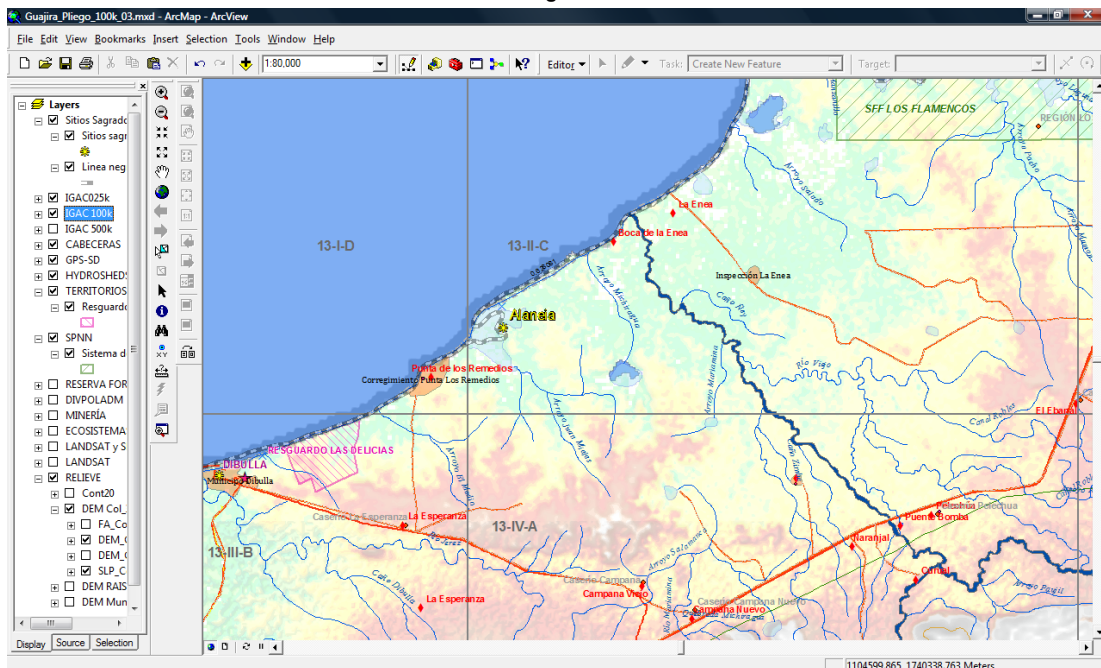


Ilustración 2. Base geográfica 1:100.000 IGAC, territorios indígenas y áreas protegidas

A partir de las cartas prediales disponibles en el IGAC (escala 1:25.000) y de los levantamientos topográficos con que cuenten las organizaciones, se construirá una base catastral preliminar que se deberá verificar constantemente en el terreno, con base en la priorización de las autoridades y directivas de la organización, en las escrituras y recorridos con GPS de los predios, así como la infraestructura básica de interés: construcciones, vías, trochas, caminos, puentes, postes y redes eléctricas, lotes, potreros, cercas, puertas y broches, corrales, bebederos, saladeros, etc.

5.4.2 Procesamiento de modelos digitales de elevación y derivados

Mapas de relieve, pendientes, concavidad/convexidad, dirección y acumulación de flujo, drenajes y cuencas, curvas de nivel, vistas 3D; a partir de datos SRTM y Cuerpos de agua SWBD (1 seg. o 30 m).

5.4.3 Procesamiento de imágenes satelitales disponibles

5.4.3.1 Imágenes LANDSAT

Para el área de estudio se cuenta con imágenes LANDSAT descargadas gratuitamente del Global Land Cover Facility de la Universidad de Maryland y otros sitios como el EarthExplorer, desde los años 70s hasta las más recientes, y actualmente cada 16 días (LANDSAT 8); con resolución espacial de 30 m para las bandas multiespectrales (esc. 1:75.000 aprox.) y de 15 m para la banda pancromática (escala 1:25.000 aprox.).

Se seleccionaron y prepararon las de mejor calidad y menor nubosidad y se han ortorrectificado a la mayor precisión posible, cerca de 15 m.

Estas se clasificarán semiautomáticamente para el análisis multitemporal de coberturas de la tierra, que deberá tener como línea base el año 2000, y al menos un conjunto de alrededor de 1985 y otro de 2015, 15 años antes y 15 después.

5.4.3.2 Imágenes de GoogleEarth

Para el área de estudio GoogleEarth presenta progresivamente imágenes de alta resolución que se consultarán y se podrán integrar a la BDG en áreas seleccionadas para el análisis.

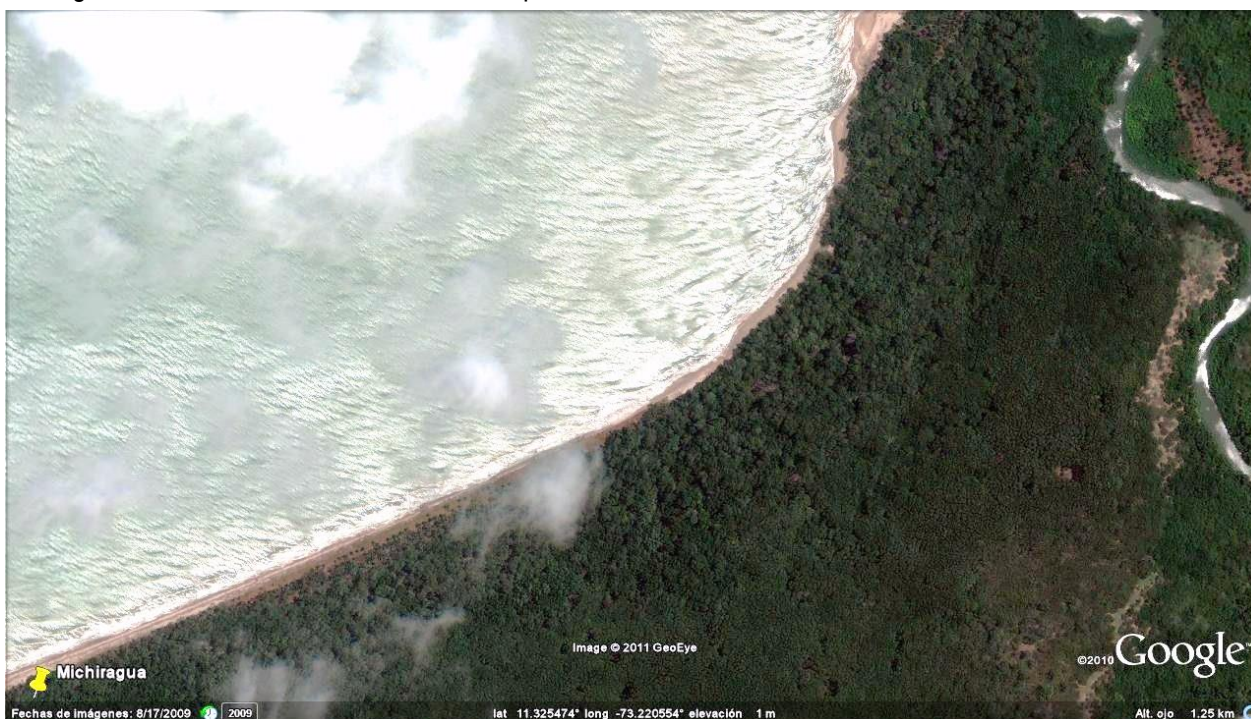


Ilustración 3. Imagen GoogleEarth de 17-ago-2009 capturada en pantalla

5.5 Análisis espacial y temporal

A partir de los datos integrados en el sistema y el conocimiento científico y tradicional indígena, el equipo adelanta ejercicios de análisis preliminar mediante cruces de información de diferentes temáticas y escalas espaciales y temporales.

5.6 Socialización, capacitación y trabajo de campo

Se ha adelantado y se continúa realizando trabajo de campo para capacitar al equipo y verificar la georreferenciación de lugares, accidentes y elementos geográficos seleccionados, y comprobar la interpretación preliminar de ecosistemas y coberturas de la tierra en las imágenes satelitales.

5.7 Creación y configuración de cuenta ArcGIS en línea

La información geográfica se podrá consultar en ArcGIS en línea (www.arcgis.com), mediante una cuenta privada administrada por el cliente. Se gestiona con Esri Colombia (www.esri.co) la obtención de las licencias para las organizaciones indígenas como entidades sin ánimo de lucro y la capacitación respectiva. Se asesorará en el uso del sistema de consulta y la publicación en línea de componentes seleccionados de la base cartográfica con información asociada.

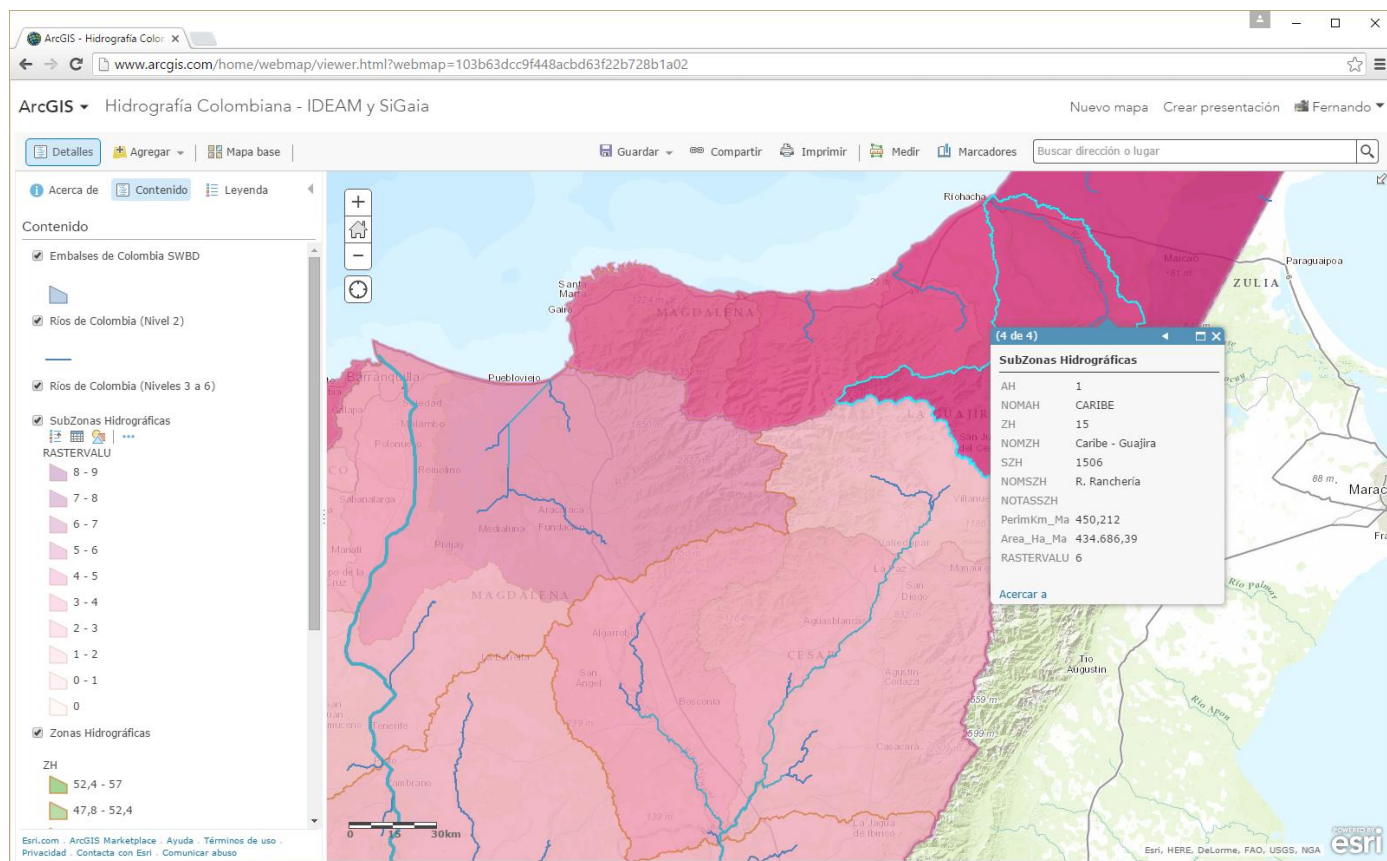


Ilustración 4 . Hidrografía colombiana - IDEAM y SiGaia.

6 Productos

6.1 Interventoría técnica de los Términos de referencia para una Evaluación ambiental estratégica

Se entregará un documento escrito conjuntamente con el equipo, en el que se describirá en forma documentada e ilustrada con mapas, tablas, fotografías y bibliografía, el contexto regional histórico y geográfico de la región, y se dimensionarán y planificarán el desarrollo, requerimientos y resultados esperados de la EAE.

6.2 Base de datos geográfica - BDG

El principal producto entregable es un base de datos geográfica (formato ArcGIS / Microsoft Access) que incluye el inventario georreferenciado de las iniciativas o proyectos que puedan afectar la aspiración territorial de los pueblos indígenas del Resguardo Arhuaco y Kogui sobre el área solicitada en ampliación, junto con los modelos y las imágenes de sensores remotos debidamente organizados por carpetas.

Los mapas e imágenes se entregan en una base de datos geográfica en formato de “Geodatabase” de ArcGIS / Microsoft Access, que permite almacenar, editar y consultar tanto los componentes vectoriales como raster de las diferentes capas temáticas, junto con sus atributos alfanuméricos en tablas. Se pueden generar así mismo archivos de salida en formato “shape” de ArcView para los primeros y “tiff” para los segundos; “GeoPDF” u otros que se requieran, como “kmz” de GoogleEarth, y tablas en Excel. A continuación se relacionan las principales capas y objetos de información geográfica:

6.2.1 Componentes temáticos

Tabla 3 . Componentes de la base de datos - BDG.

ID	Componente	Objetos	Observaciones
0	Territorio tradicional	<ul style="list-style-type: none"> Sitios sagrados Línea Negra 	Definen la Línea Negra, al interior del Territorio
1	Geología y relieve	<ul style="list-style-type: none"> Geología física y económica Geomorfología Elevación (msnm) y sus derivados: pendientes, sombras, aspecto, curvatura; modelos de dirección, longitud y acumulación de flujo 	<ul style="list-style-type: none"> Formación y composición geológica Condiciones del territorio determinantes, junto con la hidrografía y el clima, para el desarrollo de los ecosistemas, la ocupación humana y la actividad agropecuaria (Pendientes, p.e.) Visualización de la cartografía Las variables principales se agregarán por microcuencas (parametrización)
2	Hidrografía e hidrología	<ul style="list-style-type: none"> Drenajes: ríos, quebradas y arroyos principales Cuerpos de agua: lagunas, ciénagas, embalses Cuencas hidrográficas desde aprox. 50 ha. hasta las grandes vertientes 	<ul style="list-style-type: none"> Describe el flujo de las aguas superficiales, base de la Vida Relacionadas con las Áreas, Zonas y Subzonas de Ideam Las microcuencas como unidades de agregación para el análisis
3	Clima	Temperatura y precipitación históricas y proyectadas por escenarios de calentamiento global	<ul style="list-style-type: none"> Determinante para los ecosistemas y las poblaciones, de agricultores especialmente Contexto de cambio climático global
4	Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> Biomás Ecosistemas o Unidades del Paisaje Comunidades vegetales Imágenes satelitales y subproductos de clasificación Especies de Plantas, Peces, Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos 	<ul style="list-style-type: none"> Describe y cuantifica el estado y los principales procesos de transformación de los ecosistemas y las actividades humanas relacionadas Registro de las especies de plantas y animales de importancia biológica (endémicas, amenazadas) y para las comunidades, en contexto de la biodiversidad global y nacional, y con perspectiva evolutiva (Árbol de la Vida http://tolweb.org/tree/)
5	División político-administrativa y predial	<ul style="list-style-type: none"> Países Departamentos Municipios Resguardos indígenas Veredas, regiones 	<ul style="list-style-type: none"> División político-administrativa, áreas de manejo especial, reservas y áreas de concesión de hidrocarburos (ANH) y minería (ANM)

		<ul style="list-style-type: none"> • Sectorización censal • Parques nacionales naturales • Reservas forestales • Áreas protegidas • Catastro • Solicitudes y títulos mineros • Tierras de hidrocarburos 	<ul style="list-style-type: none"> • Las bases catastrales del IGAC contienen predios titulados individual y colectivamente, con los cuales deben contar las organizaciones indígenas • Se asociará información correspondiente a sus características propias, así como a normas y actos jurídicos • Inventario georreferenciado de las iniciativas o proyectos que puedan afectar la aspiración territorial de los pueblos indígenas del Resguardo Arhuaco y Kogui sobre el área solicitada en ampliación
6	Población e infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Asentamientos humanos • Edificaciones y obras civiles • Vías marítimas y fluviales • Vías terrestres • Minas 	<ul style="list-style-type: none"> • Línea base para el análisis social y cultural del territorio • Se asociará información relacionada con servicios públicos: salud, educación, comunicaciones, etc.
7	Referencia cartográfica	<ul style="list-style-type: none"> • Índices de planchas e imágenes • Ventanas • Puntos y recorridos GPS 	Componente técnico de la base de datos para el manejo de la información geográfica y la producción de mapas
8	Análisis espacial y temporal	Cruces de información seleccionada para el análisis espacial y temporal de procesos socioambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de áreas más afectadas y vulnerables • Traslapes y/o concurrencia entre unidades de manejo

6.2.2 Objetos o entidades geográficas

Los componentes temáticos comprenden más de 60 **objetos** que se pueden clasificar también según sus formatos. Algunos de estos se ilustran a continuación.

6.2.3 Formato raster

Los modelos digitales de elevación y sus derivados, las imágenes satelitales o incluso mapas escaneados, corresponden al formato **Raster**, y al igual que una fotografía digital se componen de “píxeles” contenidos en un archivo de una imagen rectangular con atributos y coordenadas asociadas a los mismos (GeoTIFF p.e.).

6.2.3.1 Clima

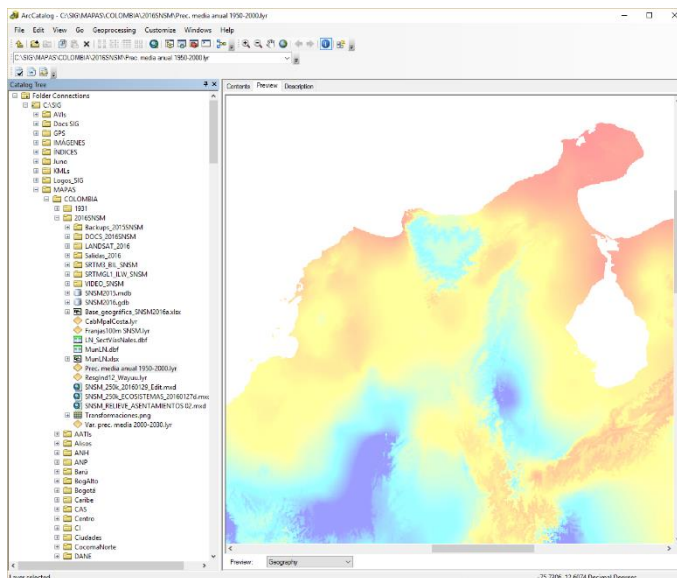


Ilustración 5. Precipitación media anual 1950-2000.

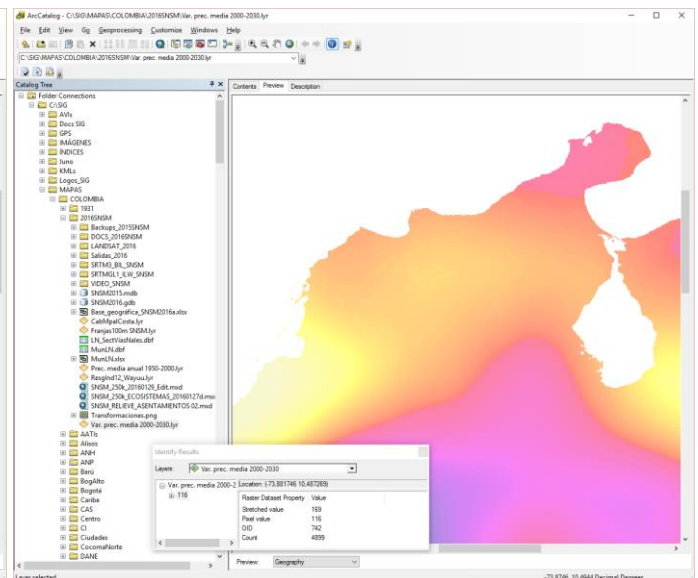


Ilustración 6. Variación en la precipitación 2000-2030.

6.2.3.2 Relieve

Los modelos raster de elevación (SRTM) y sus derivados

La elevación mínima que se presenta en la región corresponde a la mina de El Cerrejón, que para febrero del año 2000 era de aprox. 98 metros por debajo del nivel del mar.

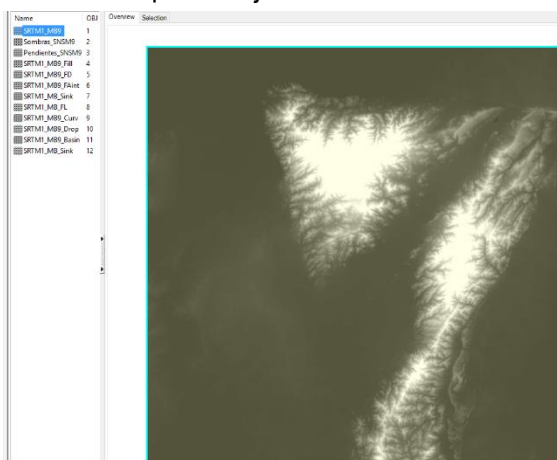


Ilustración 7. Modelo digital de elevación.

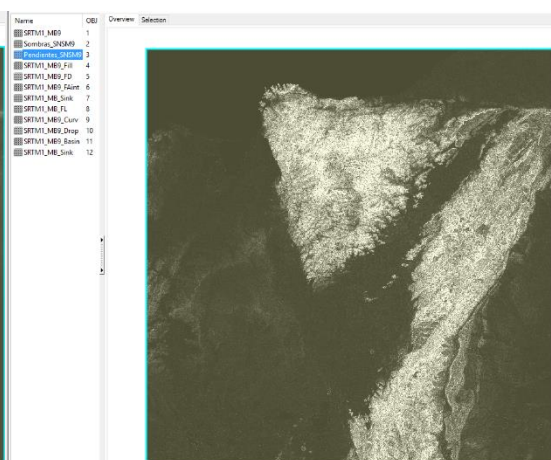


Ilustración 8. Modelo de pendientes (%).

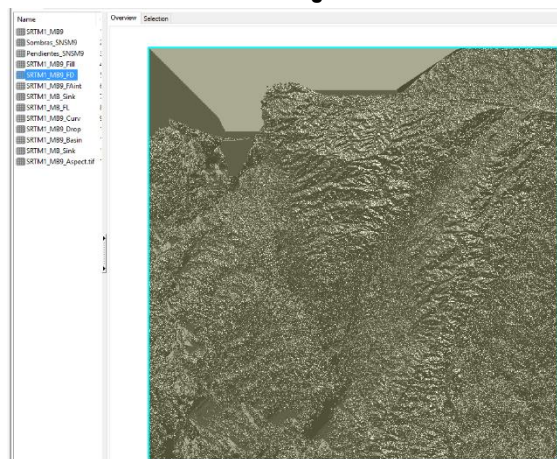


Ilustración 9. Dirección de la escorrentía.

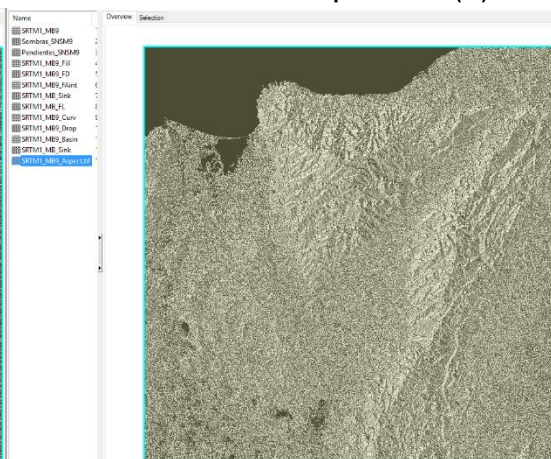


Ilustración 10. Aspecto del terreno.

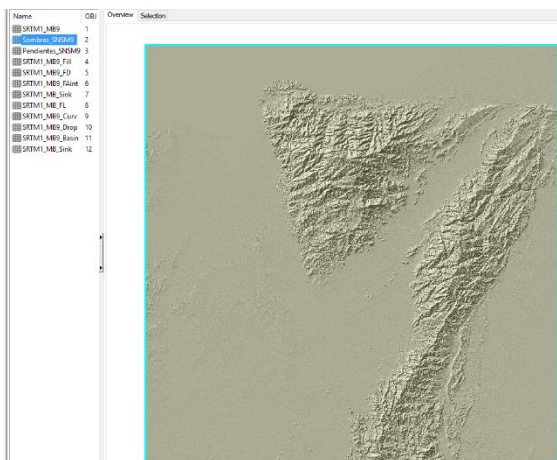


Ilustración 11. Modelo de sombras.

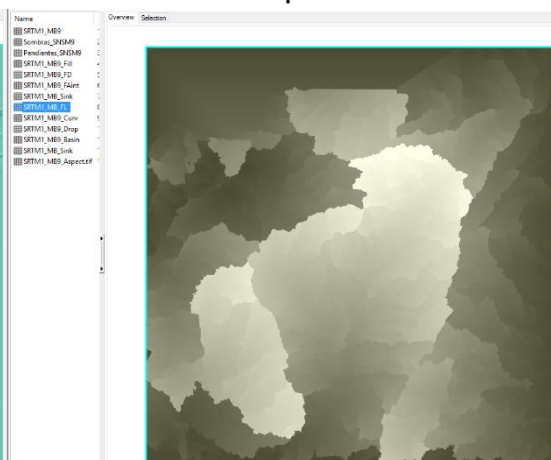


Ilustración 12. Longitud de drenaje.

6.2.3.3 *Imágenes satelitales y clasificación de coberturas de la tierra*

Se dispone de centenares de imágenes LANDSAT ortorrectificadas, desde 1972 hasta la fecha, junto con metadatos y productos de clasificación, base para el monitoreo ambiental de la región. A continuación se presentan las imágenes seleccionadas con menor cobertura de nubes que han sido preprocesadas hasta el momento.

Tabla 4. Imágenes LANDSAT pre-procesadas.

sec	LANDSAT_2016_SNSM_tiffs	Fecha	Path Row	Sensor	Tamaño (bytes)
1	0852-1985-03-22_TMcc453b.tif	22/03/1985	852	TM	68.557.246
2	0852-1991-07-13_TMI.tif	13/07/1991	852	TM	200.375.451
3	0852-1994-03-15_TMb.tif	15/03/1994	852	TM	181.216.743
4	0852-2007-02-07_SR.tif	07/02/2007	852	SR	318.611.795
5	0852-2010-01-22_TM.tif	22/01/2010	852	TM	397.240.768
6	0852-2013-07-25_L8.tif	25/07/2013	852	L8	992.888.903
7	0852-2014-04-07_L8.tif	07/04/2014	852	L8	978.148.556
8	0852-2015-06-29_L8.tif	29/06/2015	852	L8	988.976.145
9	0853-1984-05-06_TM.tif	06/05/1984	853	TM	247.713.605
10	0853-1986-09-17_TM.tif	17/09/1986	853	TM	243.357.500
11	0853-1986-12-22c.tif	22/12/1986	853	TM	237.528.555
12	0853-2013-10-29_L8.tif	29/10/2013	853	L8	1.018.073.055
13	0853-2014-02-02_L8.tif	02/02/2014	853	L8	1.018.566.905
14	0853-2015-12-06_L8.tif	06/12/2015	853	L8	808.374.317
15	0952-1985-01-08_TM.tif	08/01/1985	952	TM	131.162.334
16	0952-1989-01-11_TM.tif	11/01/1989	952	TM	110.995.488
17	0952-1997-10-08_TM.tif	08/10/1997	952	TM	160.490.951
18	0952-2000-11-25_SR.tif	25/11/2000	952	SR	228.458.559
19	0952-2006-01-10_SRB.tif	10/01/2006	952	SR	262.041.613
20	0952-2007-09-18_TM.tif	18/09/2007	952	TM	400.368.632
21	0952-2010-01-29_TM.tif	29/01/2010	952	TM	141.560.441
22	0952-2013-06-30_L8.tif	30/06/2013	952	L8	1.033.655.622
23	0952-2013-12-23_L8.tif	23/12/2013	952	L8	851.026.271
24	0952-2014-03-29_L8.tif	29/03/2014	952	L8	911.599.277
25	0952-2015-11-27_L8.tif	27/11/2015	952	L8	633.756.065
26	0953-1985-01-24_TM.tif	24/01/1985	953	TM	211.442.755
27	0953-1989-01-11_TM.tif	11/01/1989	953	TM	197.459.235
28	0953-2000-11-25_SRB.tif	25/11/2000	953	SR	387.087.371
29	0953-2001-02-05_TM.tif	05/02/2001	953	TM	206.614.407
30	0953-2006-01-26_SR.tif	26/01/2006	953	SR	401.804.150
31	0953-2010-01-29_TM.tif	29/01/2010	953	TM	404.041.720
32	0953-2013-12-23_L8.tif	23/12/2013	953	L8	967.880.872
33	0953-2014-07-19_L8.tif	19/07/2014	953	L8	1.001.088.084
34	0953-2015-11-27_L8.tif	27/11/2015	953	L8	769.480.263
34	Totales				17.111.643.654

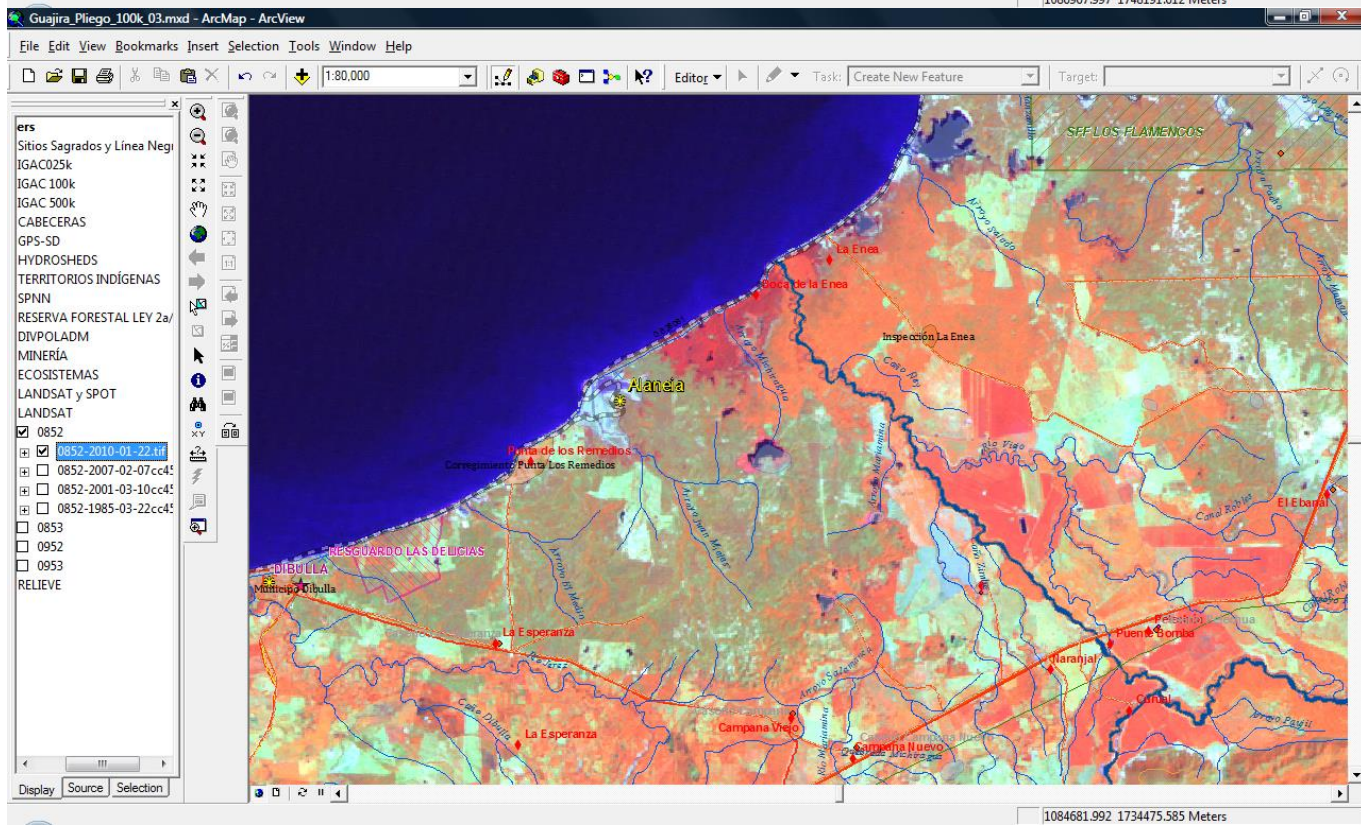
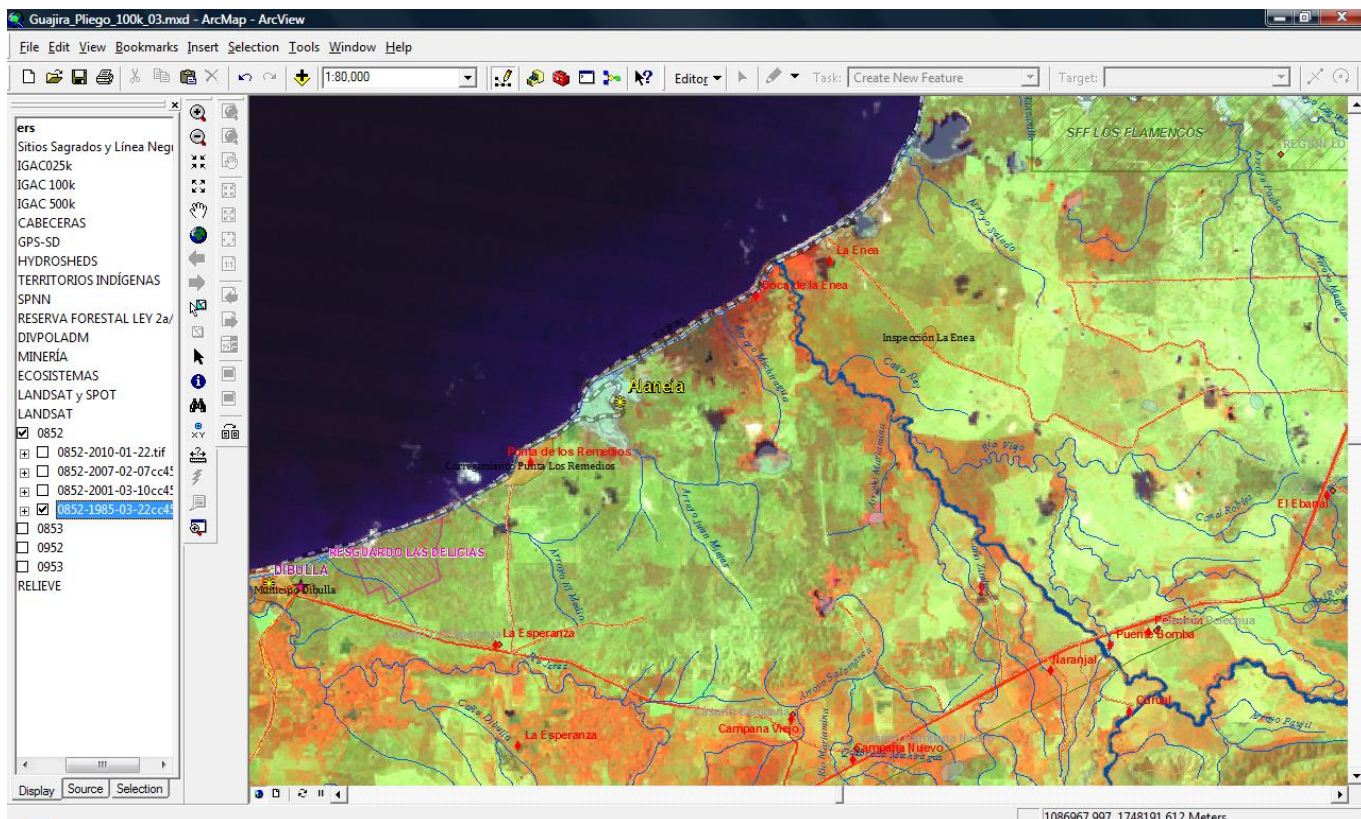


Ilustración 13. Imágenes LANDSAT de 22-mar-1985 y 22-ene-2010.

6.2.4 Formato vectorial

Los tipos básicos de objetos vectoriales que se integrarán en la base de datos corresponden a: **Puntos, Líneas y Polígonos**. Los anteriores tipos se pueden importar directamente del formato más comúnmente conocido como “shape file” de ArcView. También se puede traer información digitalizada en AutoCAD, frecuentemente utilizada en los Planes de Ordenamiento Territorial.

6.2.4.1 Clima

6.2.4.1.1 Temperatura media anual multianual (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007)

6.2.4.1.2 Precipitación media anual multianual (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007)

6.2.4.2 Relieve

6.2.4.2.1 Cerros y orografía

6.2.4.2.2 Divisorias de aguas (serranías, cuchillas, filos)

6.2.4.2.3 Curvas de nivel cada 20 y 100 msnm

6.2.4.2.4 Franjas altitudinales cada 100 msnm

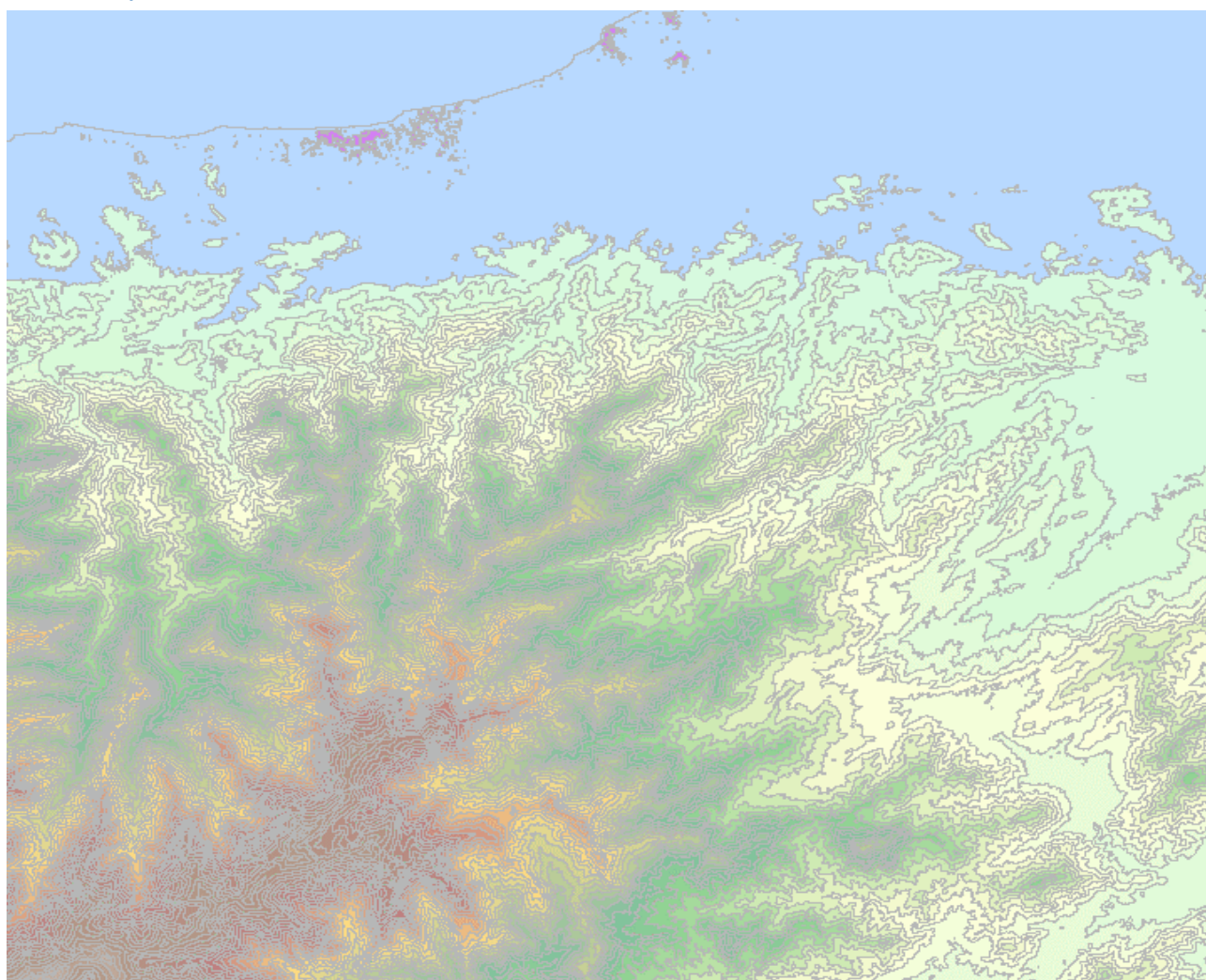


Ilustración 14. Franjas cada 100 msnm.

6.2.4.2.5 Cuerpos de agua (SWBD)

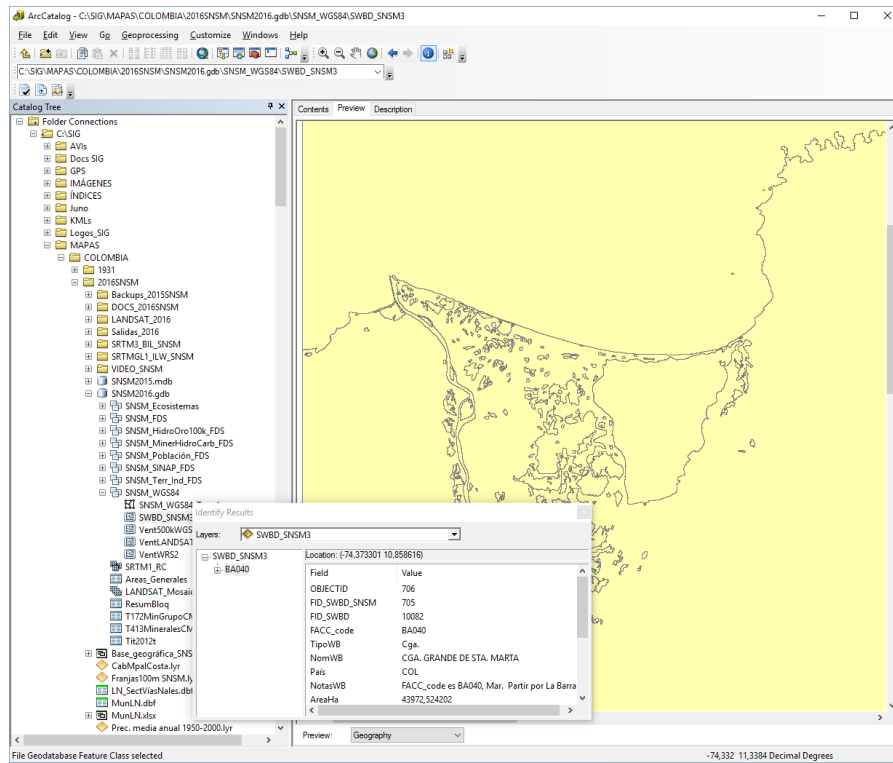


Ilustración 15. Cuerpos de agua SWBD.

6.2.4.3 Hidrografía

6.2.4.3.1 Red de drenaje estructurada: ríos, quebradas y arroyos

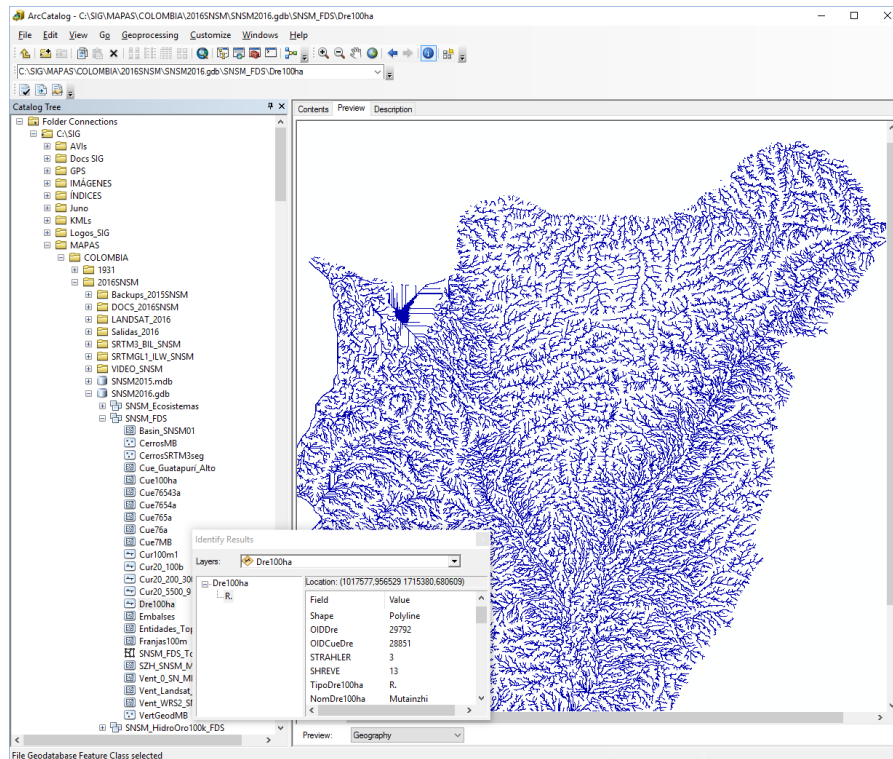


Ilustración 16. Drenajes Strahler 1 a 7.

6.2.4.3.2 Cuencas, subcuencas y microcuencas respectivas, con codificación jerárquica estructurada

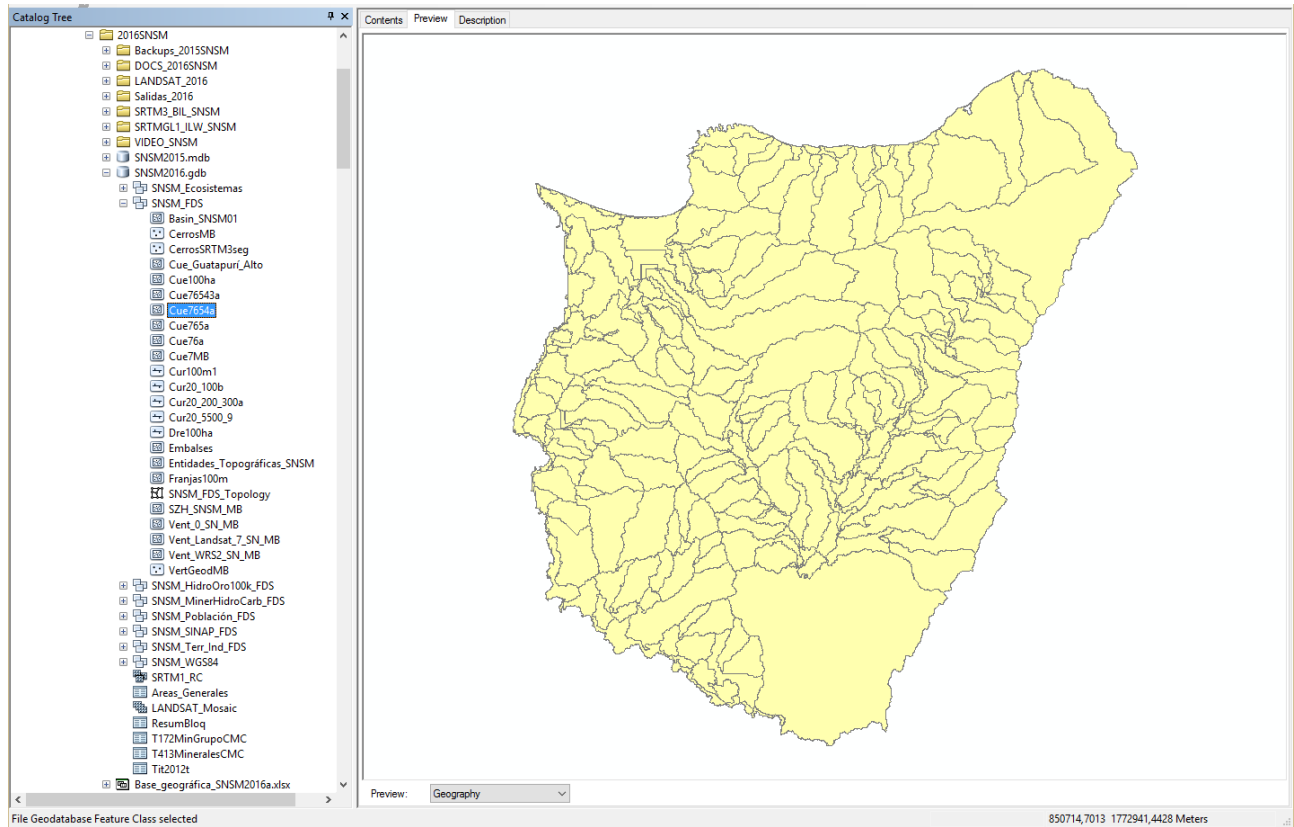


Ilustración 17. Cuencas Strahler 4.

6.2.4.4 División política y administrativa, territorialidad indígena, áreas protegidas

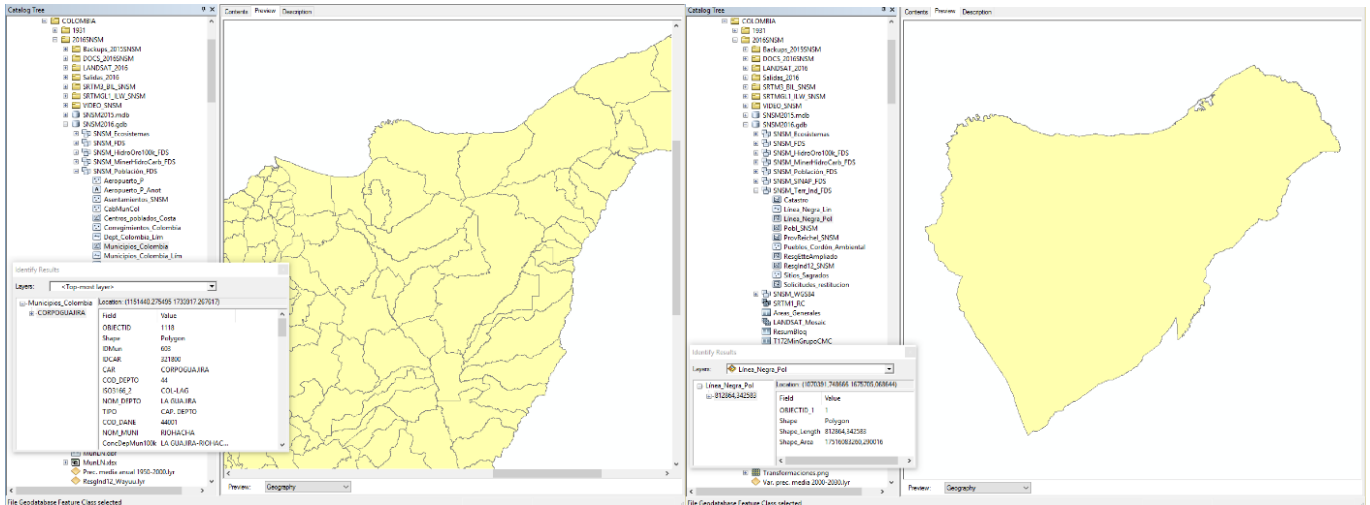


Ilustración 18. División municipal y Línea negra.

Tabla 5. División municipal y Línea negra.

DANE	MUNICIPIO	DEPTO.	Área (ha)	Porc. En Línea Negra	Porc. De Línea Negra	Pob. Cabecera 2005	Pob. Total 2005	Dens. Pob. 2005
20001	VALLEDUPAR	CESAR	419.188	67,1%	16,1%	299.065	354.449	84,56
20060	Bosconia	CESAR	58.788	14,3%	0,5%	27.895	30.885	52,54
20238	El Copey	CESAR	95.689	71,0%	3,9%	18.512	24.971	26,10
20570	Pueblo Bello	CESAR	74.031	100,0%	4,2%	4.156	17.228	23,27
44001	RIOHACHA	LA GUAJIRA	308.277	99,0%	17,4%	136.183	167.865	54,45
44035	Albania	LA GUAJIRA	54.456	20,1%	0,6%	10.183	20.815	38,22
44078	Barrancas	LA GUAJIRA	79.939	19,8%	0,9%	13.056	26.329	32,94
44090	Dibulla	LA GUAJIRA	175.111	99,9%	10,0%	3.094	21.798	12,45
44098	Distracción	LA GUAJIRA	23.370	81,4%	1,1%	3.983	11.962	51,19
44279	Fonseca	LA GUAJIRA	47.146	20,0%	0,5%	18.952	26.831	56,91
44378	Hato Nuevo	LA GUAJIRA	21.539	58,0%	0,7%	8.802	16.383	76,06
44650	San Juan del Cesar	LA GUAJIRA	131.152	70,7%	5,3%	21.513	33.654	25,66
47001	SANTA MARTA (DTHC)	MAGDALENA	235.462	99,5%	13,4%	385.122	415.270	176,36
47030	Algarrobo	MAGDALENA	40.692	6,8%	0,2%	7.364	11.778	28,94
47053	Aracataca	MAGDALENA	174.832	97,1%	9,7%	19.894	35.520	20,32
47189	Ciénaga	MAGDALENA	132.453	99,5%	7,5%	87.624	101.985	77,00
47288	Fundación	MAGDALENA	97.051	89,1%	4,9%	49.856	56.986	58,72
47570	Puebloviejo	MAGDALENA	69.544	16,2%	0,6%	8.607	24.994	35,94
47980	Zona Bananera	MAGDALENA	42.450	99,0%	2,4%	4.239	57.004	134,29
19	Totales		2.281.170		100,0%	1.128.100	1.456.707	63,86

Las diferentes entidades geográficas de la BDG se ilustran en los mapas incluidos en los anexos.

6.2.4.5 Asentamientos humanos: cabeceras municipales, corregimientos, caseríos, sitios, lugares arqueológicos

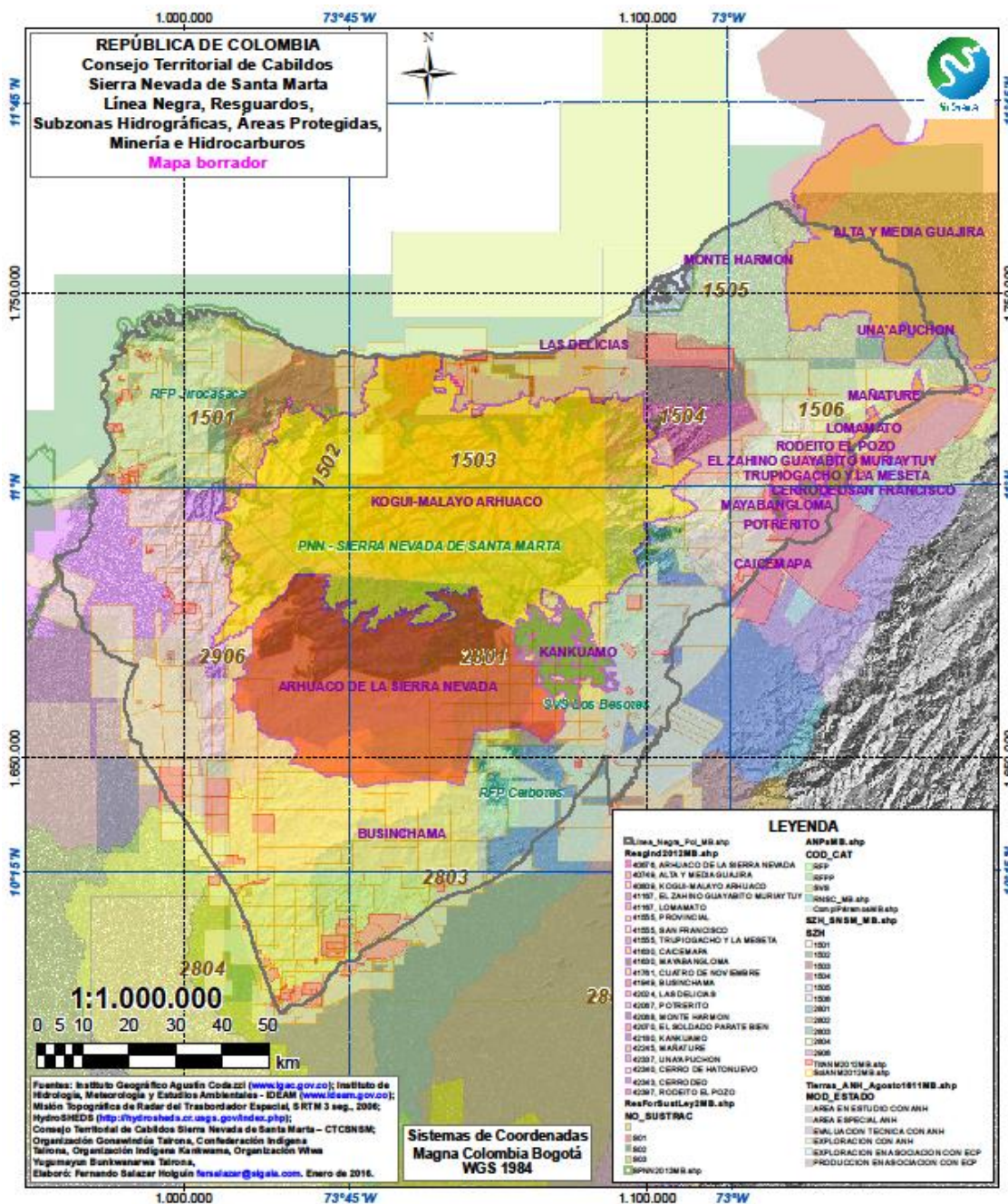
6.2.4.6 Cartografía predial: predios de interés

6.2.4.7 Infraestructura de transporte y comunicaciones

6.2.4.8 Coberturas de la tierra

6.2.4.9 Afectaciones territoriales

Para el levantamiento del “Inventario georreferenciado de las iniciativas o proyectos que puedan afectar la aspiración territorial de los pueblos indígenas del Resguardo Arhuaco y Kogui” se integraron en la BDG los polígonos correspondientes a “tierras de hidrocarburos” de la ANH y solicitudes y títulos mineros de la ANM de 2008 y 2012, que se presentan en el mapa a continuación. Adicionalmente se digitalizaron a partir de las imágenes LANDSAT las áreas afectadas por “Termocerrejón”, “Puerto Brisa” y por el embalse de “El Cercado”; y se calculó la longitud en kilómetros de los sectores de vías nacionales dentro de la Línea Negra (véase punto **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).



Mapa 2. Exploración y explotación de minerales e hidrocarburos.

6.2.5 Tablas

Todos los **objetos geográficos** tienen una **tabla** obligatoria con los atributos mínimos de codificación (**ID**) y georreferencia, y además se pueden vincular, mediante un campo común, con infinidad de **objetos geográficos** y/o **Tablas** con información relacionada: códigos, atributos, variables, parámetros, notas, etiquetas, etc.

6.2.6 Cobertura geográfica y escalas

De acuerdo con la ubicación y extensión general del territorio de la Línea Negra (véase 0, Mapa 1), se utilizó una ventana rectangular que incluye un área amplia de influencia a su alrededor.

Los mapas cubren desde escala global (1:5'000.000 – 1'000.000), para relieve general, terrestre y marítimo, y límites internacionales; exploratorias (1'000.000 – 500.000), para clima, biomas y ecosistemas, p.e.; semi-detalladas (100.000 – 50.000) para información nacional seleccionada del Instituto Geográfico “Agustín Codazzi” - IGAC e IDEAM , p.e.; y detalladas (> 50.000) para temas y regiones específicos.

6.2.7 Resolución espacial

Los modelos digitales y las imágenes de satélite LANDSAT tienen una resolución de 30 metros en todas sus bandas, y la banda 8 de LANDSAT ETM+ y 8, tienen resolución de 15 m.

6.2.8 Sistemas de coordenadas

Los mapas se administrarán en diferentes sistemas de coordenadas de acuerdo con las fuentes de las que provengan y la conveniencia para su procesamiento. Son todos compatibles entre sí en la medida en que se encuentren debidamente definidos en la BDG. Como referencia para el cálculo de distancias y áreas siempre se tomará el sistema de coordenadas planas MAGNA BOGOTÁ del Instituto Geográfico “Agustín Codazzi” (IGAC), correspondiente a casi la totalidad del área de estudio, excepto el extremo oriental (Magna Este).

La proyección original de las imágenes LANDSAT, corresponde a la Zona 18 Norte del sistema Universal Transverso Mercator (UTM WGS1984 18N) , en metros.

Las imágenes tomadas de GoogleEarth tienen como sistema de proyección original en metros el Web Mercator WGS84.

Los demás datos, tomados de fuentes globales como SRTM (2006), SWBD o del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), se administran en coordenadas geográficas del Sistema Geodésico Mundial de 1984, “WGS 1984”.

A las escalas de trabajo los datos son compatibles proyectándose “al vuelo” con ArcGIS con la precisión suficiente, sin necesidad de realizar transformaciones o proyecciones, para salida en pantalla, impresión y/o formatos digitales; o en forma definitiva a nuevos archivos en sistemas específicos de coordenadas en caso que se requiera.

6.2.9 Archivos de consulta

Las consultas de diferentes temáticas y escalas se han nombrado adecuadamente y se guardaron en el formato de mapas de ArcGIS (.MXD) de manera que se facilite la visualización y el análisis de la información y la superposición con otras capas geográficas de que se disponga, como mapas de municipios y veredas, cartas catastrales, coberturas de la tierra e imágenes satelitales. Estos serán de utilidad para una representación gráfica recomendada: tipos y grosores de línea, colores, fuentes y tamaños de títulos, anotaciones y etiquetas, etc. Se adjuntan como anexos dos archivos básicos de este tipo (Véase punto 8).

6.2.10 Equipos y software

Se identificarán y evaluarán los requerimientos de equipos y software para la(s) organización(es) y se cotizarán. Se utilizará un PC portátil con las siguientes características básicas:

- Procesador Intel core i7-3770 CPU @ 3,40 GHz 3,40 GHz,
- Memoria RAM 16 GB
- Sistema operativo de 64 bits

y con el siguiente software mínimo:

- Microsoft Windows 10. (<http://windows.microsoft.com/>)
- Microsoft Office Professional. (<http://office.microsoft.com/>)
- ArcGIS Arc Map y ArcGIS Online. (www.arcgis.com, www.esri.co)
- Google Maps y Google Earth. (<http://maps.google.com>)
- ILWIS 3.3 Academic 2005. ([http://www.itc.nl/Pub/Home/Research/Research_output/ILWIS - Remote Sensing and GIS software.html/](http://www.itc.nl/Pub/Home/Research/Research_output/ILWIS_-_Remote_Sensing_and_GIS_software.html/))

6.3 Mapas dinámicos para consulta en línea

Se seleccionaron mapas para consulta en línea en la plataforma de ArcGIS Online (www.arcgis.com), de forma similar a como se presentan en www.sigaia.com.

6.4 Mapas en formato análogo

Se entregaron los mapas en formato digital (GeoPDF) e impresos en “banner”, en tamaño 100 x 100 cm y carta, como los incluidos en este documento (Véase punto 8).

6.5 Especies de plantas y animales, endémicas y amenazados de extinción

Se cuenta con las tablas de especies de plantas y animales registrados en la Sierra Nevada durante la Evaluación Ecológica Rápida desarrollada por la Fundación Pro-Sierra (Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta, 1999) actualizadas con base en los Libros Rojos (Amat-García, Andrade-C, & Amat G., 2007), (Ardila, Navas, & Reyes, 2002), (Calderón, Libro rojo de plantas de Colombia, 2007), (Calderón, Galeano, & García, Libro Rojo de Plantas Fanerógamas de Colombia, 2005), (Castaño-Mora, 2002), (Cárdenas & Salinas, 2007), (Mejía & Acero, 2002), (Renjifo, Franco-Maya, Amaya-Espinell, Kattan, & López-Lanús, 2002), (Rodríguez-M, Alberico, Trujillo, & Jorgenson, 2006).

Sin embargo estos listados deben revisarse durante la EAE ya que no se registran aún numerosas especies claves amenazadas presentes en la Sierra Nevada como la palma de cera *Ceroxylon schultzei* o *Ceroxylon ceriferum*, y se presentan dificultades por el cambio en los nombres científicos utilizados en las diferentes publicaciones. Se deben considerar también las especies amenazadas a nivel global que pueden consultarse en internet en las listas rojas de UICN (UICN, 2015).

6.6 Inventario georreferenciado de afectaciones territoriales de los pueblos indígenas del Resguardo Arhuaco y Kogui

Se integraron en la BDG los polígonos correspondientes a “tierras de hidrocarburos” de la ANH y solicitudes y títulos mineros de la ANM de 2008 y 2012, que se presentan en el Mapa 2. Exploración y explotación de minerales e hidrocarburos. Adicionalmente se digitalizaron a partir de las imágenes LANDSAT las áreas afectadas por “Puerto Brisa” y por el embalse de El Cercado; y se calculó la longitud en kilómetros de los sectores de vías nacionales dentro de la Línea Negra (578 km).

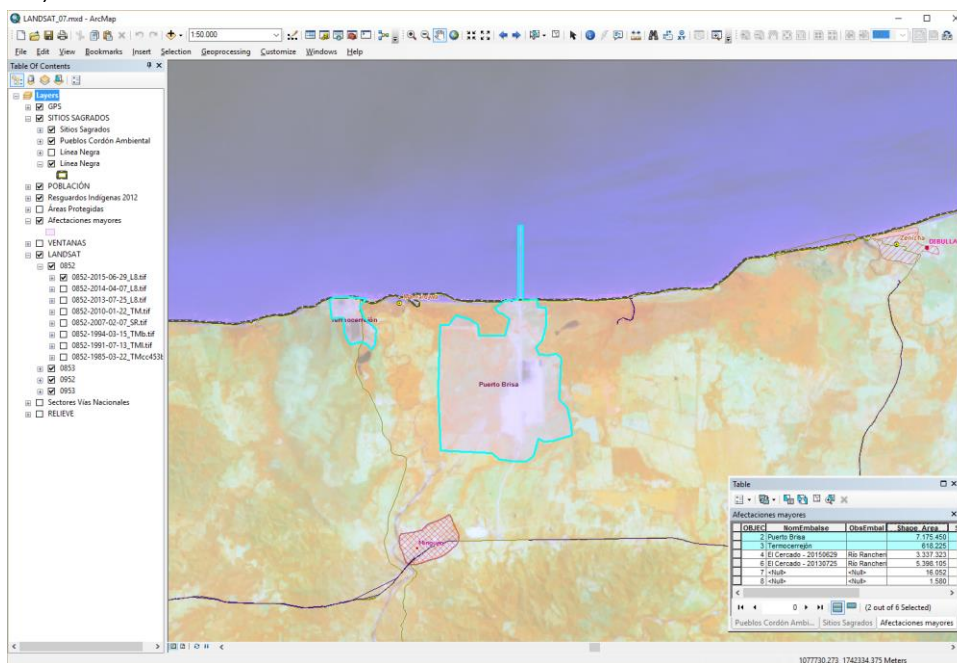


Ilustración 19. Afectaciones de Termocerrejón y Puerto Brisa.

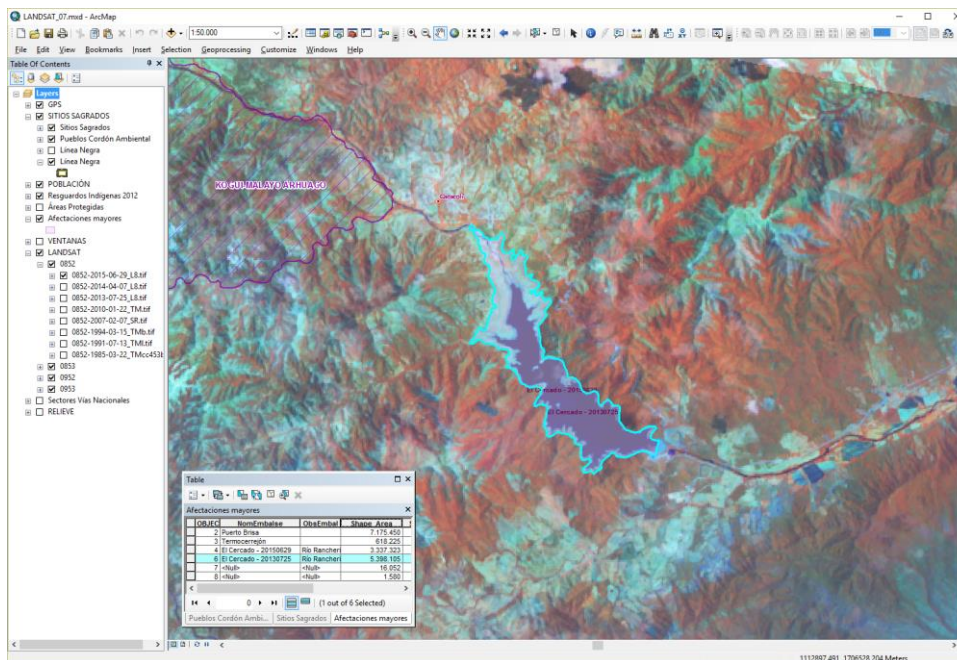


Ilustración 20. Embalse de El Cercado, Río Ranchería.

Tabla 6. Vías nacionales en la Línea Negra.

Cod. Ruta	Ruta	Cod. Tramo	Tramo	Cod. Sector	Sector	Km Sector Línea Negra	Km Sector	Porc. Km Línea Negra
45	Troncal del Magdalena	4517	Bosconia-Río Ariguani	4517		6,424	33,940	19%
45	Troncal del Magdalena	4518	Río Ariguani-Ye de Ciénaga	4518		91,893	96,222	96%
49	Troncal del Carbón	4902	La Paz-Barbacoas	490201	La Paz-San Juan del Cesar	0,488	59,437	1%
49	Troncal del Carbón	4902	La Paz-Barbacoas	490202	San Juan del Cesar-Buenavista	7,705	18,324	42%
49	Troncal del Carbón	4902	La Paz-Barbacoas	490203	Buenavista-Barbacoas	62,049	62,094	100%
49	Troncal del Carbón	4903	Cruce Arroyo Arena	4903		1,327	1,327	100%
49	Troncal del Carbón	4904	Arroyo Arena-Riohacha	4904		32,357	32,357	100%
80	Transversal del Norte	8003	Bosconia-Valledupar	800302		49,097	92,927	53%
80	Transversal del Norte	8004	Valledupar-La Paz	8004		1,123	17,545	6%
80A	Alternativa Occidental a Troncal del Carbón	8004A	Valledupar-San Juan del Cesar	8004A		44,876	55,432	81%
88	Alternativa Oriental a Troncal del Carbón	8801	Buenavista-Cuestecita	880101		13,257	52,497	25%
89	Transversal Guajira	8901	Tigrera-Arroyo Arena	8901		27,316	27,317	100%
89	Transversal Guajira	8902	Barbacoas-Cuestecita	8902		32,934	32,995	100%
90	Transversal del Caribe	9007	Ye de Ciénaga-Santa Marta	9007		27,319	27,329	100%
90	Transversal del Caribe	9007	Barranquilla-Ye de Ciénaga	900701		5,260	67,218	8%
90	Transversal del Caribe	9008	Santa Marta-Palomino	9008		74,021	76,038	97%
90	Transversal del Caribe	9009	Palomino-Cruce a Matita	900901		55,631	55,633	100%
90	Transversal del Caribe	9009	Cruce a Matita-Riohacha	900902		37,654	37,657	100%
90	Transversal del Caribe	9010	Riohacha-Maicao	901001		7,649	75,034	10%
19	Totales					578,381		

7 Bibliografía

- Amat-García, G., Andrade-C, M. G., & Amat G., E. C. (Edits.). (2007). *Libro Rojo de los Invertebrados Terrestres de Colombia*. Bogotá: ICN, CI, IAvH, MAVDT. Obtenido de <http://www.freewebs.com/eduardoamat/LIBRO%20ROJO%20DE%20LOS%20INVERTEBRADOS%20TERRESTRES%20DE%20COLOMBIA.pdf>
- ANH. (2014). Agencia Nacional de Hidrocarburos. Obtenido de <http://www.anh.gov.co/Asignacion-de-areas/Paginas/Mapa-de-tierras.aspx>
- Ardila, N. E., Navas, G. R., & Reyes, J. O. (Edits.). (2002). *Libro Rojo de Invertebrados Marinos de Colombia*. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés" INVEMAR, Ministerio del Medio Ambiente. Obtenido de http://www.invemar.org.co/redcostera1/invemar/docs/lrojo/LR_INVERTEBRADOS.pdf
- Auto 004, Auto 004 (Corte Constitucional 2009).
- Calderón, E. (Ed.). (2007). *Libro rojo de plantas de Colombia* (Vols. 6. Orquídeas, primera parte). Bogotá, Colombia: IAvH, MAVDT.
- Calderón, E., Galeano, G., & García, N. (Edits.). (2002). *Libro Rojo de Plantas Fanerógamas de Colombia* (Vols. 1: Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae y Lecythidaceae). Bogotá, Colombia: Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente.
- Calderón, E., Galeano, G., & García, N. (Edits.). (2005). *Libro Rojo de Plantas Fanerógamas de Colombia* (Vols. 2: Palmas, Frailejones y Zamias). Bogotá, Colombia: Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Cárdenas, L. D., & Salinas, N. R. (Edits.). (2007). *Libro rojo de plantas de Colombia* (Vol. 4. Especies maderables amenazadas. Primera parte). Instituto Sinchi. Obtenido de <http://www.sinchi.org.co/herbariov/documentos/LibroRojoMaderables.pdf>
- Castaño-Mora, O. V. (Ed.). (2002). *Libro Rojo de Reptiles de Colombia*. Bogotá, Colombia: Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- CGIAR. (2013). *CCAFS*. Retrieved from CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security - CCAFS: <http://www.ccafs-climate.org/>
- Dixon, J. (1979). Origin and distribution of reptiles in lowland tropical rainforest of South America. En W. D. (ed), *The South America Herpetofauna, its origin, evolution and dispersal* (Vol. 7, págs. 217-240).
- Etter, A. (1998). Mapa general de ecosistemas de Colombia. En C. M. N., *Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad, Colombia 1997* (Vol. 1). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt", PNUMA y Ministerio del Medio Ambiente.
- Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta. (1999). *Evaluación Ecológica Rápida - Definición de áreas críticas para la conservación en la Sierra Nevada de Santa Marta*. Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta, Ministerio del Medio Ambiente - Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, The Nature Conservancy - USAID, Embajada del Japón. Bogotá: Ultracolor.

- García, N. (Ed.). (2007). *Libro rojo de plantas de Colombia* (Vols. 5: Las Magnoliáceas, las Miristicáceas y las Podocarpaceas). Bogotá: IAvH, Corantioquia, JAUM, ICN, MAVDT.
- García, N., & Galeano, G. (Edits.). (2006). *Libro rojo de plantas de Colombia* (Vols. 3: Las Bromelias, las Labiadas y las Pasifloras). Bogotá, Colombia: IAvH, ICN, MAVDT. Obtenido de http://www.humboldt.org.co/humboldt/uploads/especies_focales/libro%20rojo%20plantas%20%20parte1%20baja.pdf
- Gentry, A. (1993). *A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa*. Washington, D.C.: Conservation International.
- Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., & Jarvis, A. (2005). WorldClim - Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. En *International Journal of Climatology* (Vol. 25, págs. 1965-1978). Obtenido de www.worldclim.org
- IDEAM. (2010). *Estudio Nacional del Agua 2010*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Bogotá. Obtenido de <http://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=188&conID=910>
- IDEAM, IGAC, Cormagdalena. (2008). *Mapa de cobertura de la tierra Cuenca Magdalena-Cauca: Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia a escala 1:100.000*. Bogotá. Retrieved from <https://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/Bvirtual/021521/LIBROCORINEFINAL.pdf>
- IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. (2007). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia a esc. 1:500.000*. Bogotá, Colombia: Inst. de Hidrología, Meteorología y Estudios Amb., Inst. Geográfico Agustín Codazzi, Inst. Alexander von Humboldt, Inst. de Inv. Amb. del Pacífico, Inst. de Inv. Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés, Inst. Amazónico de Inv. Científicas Sinchi.
- IGAC. (2012). Gestión catastral: proyectos especiales de catastro; el catastro, herramienta para el ordenamiento territorial. *Análisis Geográficos*.
- IGAC. (2013). *Sistema de información geográfica para el ordenamiento territorial nacional (SIGOT)*. (I. G. Codazzi, Editor) Obtenido de <http://sigotn.igac.gov.co/>
- INDERENA. (1976). *Preselección de áreas del Sistema de Parques Nacionales y otras Reservas*. Bogotá.
- INDERENA. (1985). *Preselección de áreas de Parques Nacionales y Reservas afines*. Bogotá.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia. (2010). *Estudio Nacional del Agua 2010*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Bogotá. Obtenido de <http://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=188&conID=910>
- Isaacs, J. (1884). *Las tribus indígenas del Magdalena*. Bogotá: Biblioteca Schering Co., USA de Cultura Colombiana (1967).
- Lasso, C. A., Agudelo Córdoba, E., Jiménez-Segura, L. F., Ramírez-Gil, H., Morales-Betancourt, M., Ajiaco-Martínez, R. E., . . . Sanabria Ochoa, A. I. (Edits.). (2011). *I. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia*. Bogotá, D.C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).
- Lehner, B., Verdin, K., & Jarvis, .. (2006). *Hydrological data and maps based on Shuttle elevation derivatives at multiple scales (HydroSHEDS) – Technical Documentation*. World Wildlife Fund US,

- Washington. Obtenido de Hydrological data and maps based on SHuttle Elevation Derivatives at multiple Scales: <http://hydrosheds.cr.usgs.gov/>
- Linares, E. L., & Uribe-Meléndez, J. (2002). *Libro rojo de briófitas de Colombia*. Bogotá, Colombia: Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <http://www.humboldt.org.co/humboldt/mostrarpagina.php?codpage=30000113>
- Mejía, L. S., & Acero, A. (Edits.). (2002). *Libro Rojo de Peces Marinos de Colombia*. Bogotá, Colombia: Invemar. Obtenido de <http://www.humboldt.org.co/humboldt/mostrarpagina.php?codpage=30000118>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Decreto 1640 de 2012. "Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones". Bogotá. Obtenido de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2012/Documents/Agosto/02/dec164002082012.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente. (1996). *Nuestros Bosques. Consulta Cartográfica sobre Medio Ambiente y Ecosistemas Estratégicos*. Santafé de Bogotá.
- Mojica, J. I., Castellanos, C., Usma, J. S., & Álvarez, R. (Edits.). (2002). *Libro Rojo de Peces Dulceacuícolas de Colombia*. Bogotá: ICN, IAvH, MA. Obtenido de <http://www.humboldt.org.co/humboldt/mostrarpagina.php?codpage=30000119>
- Molano Bravo, A. (1987). *Aproximación a una historia oral de la colonización de la Sierra Nevada de Santa Marta*. Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta.
- Naciones Unidas. (1992). *Convenio sobre la diversidad biológica*. Recuperado el 15 de octubre de 2014, de <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
- Nobre, A. (2009). *Descriptor del terreno para el mapeo de ambientes de tierra firme selváticos en la Amazonia. Presentación de*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA.
- Nobre, A., Cuartas, L. A., Hodnett, M., Rennó, C. D., Rodrigues, G., Silveira, A., . . . Saleskad, S. (2011). Height above the Nearest Drainage, a hydrologically relevant new terrain model. *Journal of Hydrology*.
- OMM y PNUMA. (2014). *IPCC*. (O. M.-O. PNUMA, Productor) Recuperado el 16 de octubre de 2014, de Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático: <http://www.ipcc.ch/>
- Potapov, P., Yaroshenko, A., Turubanova, S., Dubinin, M., Laestadius, L., Thies, C., . . . Zhuravleva, I. (2008). Mapping the World's Intact Forest Landscapes by Remote Sensing. *Ecology and Society*, 13(2).
- Rango, A. J., & Salomonson, V. V. (diciembre de 1975). Extraction and utilization of space acquired physiographic data for water resources development. (NASA) 31 p. Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Maryland. *JAWRA Journal of the American Water Resources*, 11(6), 1245–1256. Obtenido de <http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19750009695.pdf>
- Renjifo, L. M., Franco-Maya, A. M., Amaya-Espinel, J. D., Kattan, G. H., & López-Lanús, B. (Edits.). (2002). *Libro rojo de aves de Colombia*. Bogotá, Colombia: IAvH, MAVDT. Obtenido de http://www.humboldt.org.co/conservacion/libros_rojos/LR_aves.htm

- Rodríguez, E., Morris, C. S., & Belz, J. E. (Marzo de 2006). A Global Assessment of the SRTM Performance. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 72(3), 249–260. Obtenido de <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>
- Rodríguez, G. E., & Salazar Holguín, F. (1983). *Investigaciones arqueológicas en el Alto de Mira, Sierra Nevada de Santa Marta*. Instituto Colombiano de Antropología e Historia.
- Rodríguez-M, J. V., Alberico, M., Trujillo, F., & Jorgenson, J. (Edits.). (2006). *Libro rojo de los Mamíferos de Colombia*. Bogotá, Colombia: CI, MAVDT. Obtenido de <http://www.humboldt.org.co/humboldt/mostrarpagina.php?codpage=30000114>
- Rollings, K., & Eng, P. (1997). *The Hydrology of Labrador*. Government of Newfoundland and Labrador, Hydrologic Modelling Section, Water Resources Management Division, Department of Environment and Labour, St. John's, Newfoundland, Canada. Obtenido de http://www.env.gov.nl.ca/env/waterres/reports/hydrology_lab/
- Rueda-Almonacid, J. V., Lynch, J. D., & Amézquita, A. (Edits.). (2004). *Libro rojo de anfibios de Colombia*. Bogotá: CI, ICN. Obtenido de <http://www.humboldt.org.co/humboldt/mostrarpagina.php?codpage=30000117>
- Ruthven, A. (1922). *The amphibians and reptiles of the Sierra Nevada de Santa Marta*. Ann Arbor. University of Michigan.
- Salazar-Holguín, F., Trespacios-González, O. L., & Pinzón, L. F. (2010). *Informe sobre el Estado de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente, Componente de Biodiversidad Continental - 2009*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá. Obtenido de www.humboldt.org.co/iavh/documentos/inf_estado_recursos_naturales_2009.pdf
- Sánchez, E., & Bosoni, M. (1999). *Los campesinos de la Sierra Nevada de Santa Marta ocupantes de resguardos indígenas y parques naturales*. Bogotá: Banco Mundial.
- Sentencia T-849/14 (Corte Constitucional 12 de noviembre de 2014).
- Serje, M. (1984). Organización Urbana en Ciudad Perdida. *Cuadernos de Arquitectura No. 9*.
- Simón, F. (1625). *Noticias Historiales de las Conquistas de Tierra Firme en las Indias Occidentales* (1981 ed.). Bogotá: Biblioteca del Banco Popular.
- UICN. (1994). *Directrices para las Categorías de Manejo de Áreas Protegidas*. Gland, Suiza.
- UICN. (2015). *The IUCN Red List of Threatened Species, Version 2015-4*. (I. U. IUCN, Productor) Recuperado el 28 de enero de 2016, de The IUCN Red List of Threatened Species: <http://www.iucnredlist.org/search>
- United States Geological Survey - USGS. (12 de marzo de 2003). *Cuerpos de agua SRTM - SWBD*. Obtenido de SRTM Water Body Data Product Specific Guidance: https://dds.cr.usgs.gov/srtm/version2_1/SWBD/SWBD_Documentation/SWDB_Product_Specific_Guidance.pdf
- USGS. (2009). *Misión Topográfica de Radar del Trasmisor Espacial - SRTM*. (Servicio Geológico de los Estados Unidos) Obtenido de <http://edc.usgs.gov/srtm/index.html/>
- Van der Hammen, T., & Ruíz-T, P. (1994). La Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia). Transecto Buritaca – La Cumbre. En T. Van der Hammen, & P. Ruíz-T, *Estudios de Ecosistemas Tropandinos 2*. Berlín, , T. y P.M. . (eds.). 1984: J. Cramer.

- Vanzolini, P., & Heyer, R. (1985). The American herpetofauna and the interchange. En F. & Stehli, *The great American biotic interchange* (Vol. 4, págs. 475-487).
- Walschburger, T., Hurtado, A., Romero, M., Polo, C., Rivas, P., & Ahumada, M. (1997). *Zonificación Biogeográfica de la Región del Pacífico Colombiano*. Informe final, Proyecto Biopacífico, Bogotá.
- West, R. C. (2000). *Las tierras bajas del Pacífico colombiano*. (C. Leal, Trad.) Bogotá: Insitute Colombiano de Anropología e Historia - ICANH.
- WWF, CIAT, The Nature Conservancy, CESR. (2009). *Hydrological data and maps based on SHuttle Elevation Derivatives at multiple Scales (HydroSHEDS)*. Obtenido de <http://hydrosheds.cr.usgs.gov/>
- Zonneveld, I. S. (1979). Land evaluation and landscape science. En *Textbook VIII*. Enschede, Holanda: International Institute for Aerospace Survey and Earth Science - ITC.

8 Anexos

- 8.1 Mapa “SNSM_250k_20160129_CUENCAS03.pdf” 100 x 100 cm**
- 8.2 Mapa “SNSM_250k_20160130b_ECOSISTEMAS4.pdf” 100 x 100 cm**
- 8.3 Mapa “SNSM_250k_20160130b_MINERÍA E HIDROCARBUROS3.pdf” 100 x 100 cm**
- 8.4 Mapa “SNSM_250k_20160130b_BASE2_180dpi.pdf” 100 x 100 cm**
- 8.5 Mapa “SNSM_250k_20160203A_LANDSAT8_2015.pdf” 100 x 100 cm**
- 8.6 Archivo “SNSM_250k_201600208_BASE2.mxd”**
- 8.7 Archivo “SNSN_160112_21x25_SHPs01.mxd”**