

ENTREGABLE 3

**DOCUMENTO 11: METODOLOGÍA QUE IDENTIFIQUE PROCESOS E
INSTANCIAS PARA CARTOGRAFIAR LAS CATEGORÍAS DE
ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL SECTOR MINERO-ENERGÉTICO, EN
CONCORDANCIA CON LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS POR EL
EZUAT, QUE FACILITE LA INCORPORACIÓN DE LA DIMENSIÓN MINERO-
ENERGÉTICA EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085

**DESARROLLAR UN LABORATORIO TERRITORIAL QUE HABILITE Y FORTALEZCA LAS
CAPACIDADES LOCALES EN LA ATENCIÓN A LOS IMPACTOS POSITIVOS Y/O
NEGATIVOS GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES MINERO-ENERGÉTICAS, E
INCORPORA LOS ANÁLISIS DE LAS IMPLICACIONES ECONÓMICAS, SOCIALES Y
AMBIENTALES DE DICHAS ACTIVIDADES EN LA PLANIFICACIÓN Y EL
ORDENAMIENTO TERRITORIAL, EN UN MARCO DE POSTCONFLICTO**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

(SEDE MEDELLÍN)

FACULTAD NACIONAL DE MINAS

DICIEMBRE DE 2017



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 2 de 80

Tabla de contenido


1	Introducción	9
2	Objetivos	12
2.1	Objetivo general	12
2.2	Objetivos específicos	12
3	Conceptos generales de cartografía para el Ordenamiento Territorial.....	13
3.1	Cartografía.....	13
3.2	Cartografía básica	13
3.3	Cabecera Municipal.....	13
3.4	Información Geográfica	14
3.5	Mapa	14
3.6	Mapa temático.....	15
3.7	Ortofoto	15
3.8	Plataforma Tecnológica.....	15
3.9	Plan de Ordenamiento Territorial POT	15
4	Antecedentes de las Categorías de Ordenamiento Territorial del Sector Minero Energético	17
4.1	Algunas propuestas de Categorías de Ordenamiento Territorial relacionadas con el Sector Minero Energético	17



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 3 de 80


4.1.1	Categorías de Ordenamiento Territorial para el subsector Minero	18
4.1.1.1	Categorías por ocupación.....	19
4.1.1.2	Categorías por situación jurídica.....	20
4.1.2	Zonificación del Estatuto de Zonificación de Uso Adecuado del Territorio	20
4.1.2.1	Zonificación para el uso adecuado del territorio.....	21
4.1.2.2	Equivalencias de categorías de zonificación	23
4.2	Construcción de la propuesta de Lineamientos y Categorías de Ordenamiento para el Sector Minero Energético	25
4.2.1	Construcción de los lineamientos y categorías de ordenamiento territorial para el sector minero energético	25
4.2.2	Propuesta de Lineamientos y Categorías de Ordenamiento Territorial para el Sector Minero Energético.....	27
4.2.2.1	Lineamientos de Exclusión del sector minero-energético.....	32
4.2.2.1.1	Áreas excluidas por razones ambientales.....	33
4.2.2.1.2	Áreas excluidas por razones de seguridad nacional.	36
4.2.2.2	Lineamientos de restricción del sector minero energético.....	36
5	Propuesta metodológica para cartografiar las Categorías de Ordenamiento Territorial del Sector Minero Energético.....	40
5.1	Fase 1: Consolidación de la información cartográfica requerida.....	42
5.1.1	Identificación de la información cartográfica requerida.....	42
5.1.1.1	Información base	44



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 4 de 80

5.1.1.2	Información ambiental.....	45
5.1.1.3	Información del sector minero energético.....	46
5.1.2	Fuentes de información para la recopilación de la cartografía requerida.....	48
5.1.2.1	Fuentes de información oficiales.....	49
5.1.2.2	Fuentes especializadas en información del sector minero energético y en información ambiental y social.....	50
5.1.3	Caracterización, sistematización y almacenamiento de la información requerida.....	51
5.1.3.1	Caracterización de la información cartográfica requerida	51
5.1.3.2	Sistematización y almacenamiento de la información cartográfica requerida.....	55
5.2	Fase 2: Análisis de las prohibiciones y restricciones ambientales y territoriales para las Actividades Minero-Energéticas	58
5.2.1	Análisis de condicionantes normativas de tipo ambiental y territorial.....	59
5.2.1.1	Aplicación de lineamientos para la zonificación ambiental de acuerdo con el EZUAT	59
5.2.1.1.1	Reglas de zonificación del Estatuto de Zonificación de Uso Adecuado del Territorio	59
5.2.1.1.2	Niveles de prevalencia, niveles de jerarquía y reglas para el manejo de conflictos	62
5.2.1.2	Condicionantes normativos para las categorías de ordenamiento territorial	64
5.2.1.3	Restricciones de carácter espacial y temporal	67
5.2.2	Evaluación de restricciones y condicionantes mediante talleres de cartografía social .	70
5.2.2.1	Identificación de actores claves para los ejercicios.....	70
5.2.2.2	Metodología de los talleres de cartografía social	70
5.2.2.3	Elaboración de mapas por dimensiones	71
5.2.2.4	Diagnostico sistemático a partir de mapas síntesis	72
5.3	Fase 3: Modelo espacial para la determinación de las COTME.....	73



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 5 de 80

5.3.1	Áreas con potencial de desarrollo de AME.....	74
5.3.2	Áreas con restricciones y prohibiciones para el desarrollo de AME.....	74
5.3.3	Áreas compatibles con las AME.....	75
6	Conclusiones y recomendaciones	77

Lista de Tablas

Tabla 1.	Equivalencia de categorías de zonificación según el EZUAT.	24
Tabla 2.	Propuesta de Lineamientos y Categorías de Ordenamiento Territorial para el Sector Minero Energético.....	28
Tabla 3.	Restricciones y condicionantes ambientales y territoriales para las categorías, zonas y áreas que definidas en las normas de planificación y ordenamiento territorial.	64

Lista de Figuras

Figura 1.	Construcción de los lineamientos y categorías de ordenamiento territorial para el sector minero energético.....	18
Figura 2.	Categorías de ordenamiento territorial mineras por ocupación.	19
Figura 3.	Categorías de ordenamiento territorial mineras por situación jurídica.....	20
Figura 4.	Zonificación para el uso adecuado del territorio propuesta en el EZUAT.	21




	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 6 de 80

Figura 5. Elementos conjugados en la construcción de los lineamientos y categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético.	26
Figura 6. Metodología para cartografiar las Categorías de Ordenamiento Territorial del Sector Minero Energético.	41
Figura 7. Información cartográfica preliminar requerida.	43
Figura 8. Información cartográfica base.	44
Figura 9. Información cartográfica socioambiental.	45
Figura 10. Información cartográfica del subsector minería.	46
Figura 11. Información cartográfica del subsector energía eléctrica.	47
Figura 12. Información cartográfica del subsector hidrocarburos y gas.	48
Figura 13. Fuentes oficiales de información cartográfica.	49
Figura 14. Criterios para la caracterización de la información geográfica.	52
Figura 15. Elementos a considerar para evaluar la calidad de los datos cartográficos.	54
Figura 16. Atributos para la caracterización de la información geográfica	55
Figura 17. Geodatabase – GDB con la información cartográfica sistematizada.	56
Figura 18. Mapas con la información cartográfica sistematizada.	57
Figura 19. Reglas de operación en el proceso de zonificación.	59
Figura 20. Niveles de prevalencia establecidos en el EZUAT para los diferentes tipos de áreas.	62
Figura 21. Niveles de jerarquía establecidos en el EZUAT para los instrumentos de planificación y ordenamiento.	62




	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 7 de 80

Figura 22. Reglas para el manejo de conflictos territoriales establecidos en el EZUAT.....	63
Figura 23. Algunas restricciones espaciotemporales aplicables a la información cartográfica preliminar.	68
Figura 24. Algunas restricciones espaciotemporales aplicables a la información cartográfica preliminar.	68
Figura 25. Mapas producto del análisis de restricciones y condicionantes (aislamientos y fajas protectoras).	69
Figura 26. Actores locales claves en departamentos y municipios minero energéticos para la debida diligencia y el ordenamiento territorial.	70
Figura 27. Metodología de los talleres de Cartografía Social.	71
Figura 28. Dimensiones claves de las preguntas orientadoras de los ejercicios de Cartografía Social.	71
Figura 29. Elementos resultantes de la incorporación de las AME en el diagnóstico sistemático del POT.	72
Figura 30. Mapas producto de los ejercicios de Cartografía Social y de su sistematización.	72
Figura 31. Modelo espacial para la definición de las Categorías de Ordenamiento Territorial de las AME.....	73
Figura 32. Submodelo para la definición de áreas con potencial minero energético.....	74





	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 8 de 80

Figura 33. Submodelo para la zonificación de restricciones y condicionantes ambientales y territoriales para las AME.74

Figura 34. Submodelo para la definición de las áreas ambiental y territorialmente compatibles con las AME.75

Figura 35. Mapas resultados de la aplicación del modelo espacial.....76




	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 9 de 80

1 Introducción

En el marco de la presente Orden de Consultoría, cuyo objeto es: *“Desarrollar un laboratorio territorial que habilite y fortalezca las capacidades locales en la atención a los impactos, positivos y/o negativos generados por actividades minero energéticas e incorpore los análisis de las implicaciones económicas sociales y ambientales de dichas actividades en la planificación y el ordenamiento territorial, en un marco de postconflicto”*, se ha solicitado el desarrollo de una metodología innovadora que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero-energético, en concordancia con los parámetros establecidos por el Estatuto de Zonificación de Uso Adecuado del Territorio – EZUAT, y que facilite además la incorporación de la dimensión minero-energético en el ordenamiento territorial en un marco de posconflicto, para ser replicado en otros municipios.

Es de anotar que la UPME, en compañía de otras instituciones relacionadas con el sector minero energético (MME, MADS, ANM, ANH, entre otros), ha venido desarrollando una serie de herramientas e instrumentos útiles para apoyar el proceso de ordenamiento de las actividades minero-energéticas en los territorios, por lo que ha desarrollado instrumentos como la Propuesta de Categorías de Ordenamiento Territorial para el Subsector Minero – COTMIN, la cual ha sido extendida en la presente Orden de Consultoría al sector minero energético en general (formulando una propuesta de categorías de ordenamiento territorial para el sector); con dicha



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 10 de 80


propuesta se busca unificar las visiones del ordenamiento territorial de los tres (3) subsectores que lo conforman (minería, energía eléctrica, e hidrocarburos y gas), armonizándolas con las visiones propias del ordenamiento territorial ambiental y del ordenamiento territorial de otros sectores productivos.

Con la metodología solicitada se busca contar con una herramienta adicional para que el sector minero energético enfrente algunos de los problemas de toma de decisiones que se presentan en los procesos de planificación y ordenamiento territorial, especialmente de aquellas zonas donde se desarrollan o se pueden desarrollar Actividades Minero-Energéticas – AME.

Dichos conflictos asumen tres (3) variantes básicas: 1) conflictos entre el uso del suelo y el subsuelo, los cuales se dan entre los usos actuales o proyectivos del suelo, y el potencial minero energético; 2) conflictos entre los distintos intereses y las demandas sociales que se presentan sobre estos recursos; y 3) conflictos entre los impactos positivos y negativos de las Actividades Minero-Energéticas, que afectan al medio natural y socioeconómico.

En este sentido, en el presente informe, a partir de la definición de las categorías y de los criterios de ordenamiento territorial del sector minero energético, y considerando además la información cartográfica preliminar que se necesita, las restricciones y condicionantes ambientales y territoriales definidas en la legislación, y las condicionantes identificadas mediante ejercicios participativos de cartografía social con actores claves, se desarrolla una metodología innovadora útil para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero-




	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 11 de 80

energético, que esté en concordancia con los parámetros establecidos por el Estatuto de Zonificación de Uso Adecuado del Territorio – EZUAT, y que, además, facilite la incorporación de la dimensión minero-energético en el ordenamiento territorial en un marco de posconflicto, para ser replicado en otros municipios.

El carácter innovador de la metodología propuesta radica en la articulación de cuatro (4) elementos fundamentales en el proceso de generación y validación de la cartografía de las categorías de ordenamiento territorial: 1) la información cartográfica necesaria para caracterizar y definir las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético, 2) el análisis de las condicionantes ambientales y territoriales de la legislación; 3) la integración de análisis de condicionantes mediante ejercicios de construcción participativa con actores claves; y 4) el uso de un modelo espacial SIG basado en el flujo de datos para la producción de la cartografía de las categorías del sector minero energético.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 12 de 80

2 Objetivos


2.1 Objetivo general

Presentar una metodología innovadora que identifique instancias y procesos para cartografiar las categorías de ordenamiento territorial del sector minero-energético, en concordancia con los parámetros establecidos por el EZUAT, y que facilite además la incorporación de la dimensión minero-energética en el ordenamiento territorial en un marco de posconflicto.

2.2 Objetivos específicos

- Recopilar y clasificar la información espacial que se requiere para cartografiar las categorías de ordenamiento territorial del sector minero-energético.
- Analizar la información espacial recopilada a la luz los condicionantes y determinantes establecidos en las normas vigentes de manejo y gestión ambiental y territorial.
- Examinar y complementar los condicionantes y determinantes ambientales y territoriales participativamente, a través de ejercicios de cartografía social con actores claves de los municipios.
- Identificar finalmente las zonas ambiental y territorialmente compatibles con las actividades minero energéticas aplicando los modelos geospaciales y cartográficos.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 13 de 80

3 Conceptos generales de cartografía para el Ordenamiento Territorial

3.1 Cartografía

Disciplina que estudia los diferentes métodos, sistemas, operaciones científicas y técnicas que permiten representar en un plano la superficie terrestre y los fenómenos o hechos que se desarrollan sobre ella. El producto de la representación recibe el nombre de mapa, plano o carta.


3.2 Cartografía básica

Producto de precisión obtenido a partir de procesos de fotogrametría analítica o digital, donde se muestran los rasgos naturales y topográficos de la superficie terrestre por medio de símbolos, puntos, líneas y polígonos.

3.3 Cabecera Municipal

Es el área geográfica que está definida por un perímetro urbano cuyos límites se establecen por acuerdos del Concejo Municipal. Corresponde al lugar donde se ubica la sede administrativa de un municipio.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 14 de 80

3.4 Información Geográfica


Conjunto de datos que posee un componente geométrico o espacial, que describe la localización de los objetos en el espacio y las relaciones espaciales entre ellos. También se entiende como IG al producto de la georreferenciación de bases de datos temáticas que posean atributos geográficos, tales como las imágenes de sensores remotos satelitales y aerotransportados, la cartografía marítima y aeronáutica, entre otros. (Conpes 3585 Consolidación de la Política Nacional de Información Geográfica y la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE).

3.5 Mapa

Representación gráfica convencional, de una porción de la tierra u otro cuerpo celeste que muestra el tamaño y la posición de elementos del paisaje de acuerdo con la escala y la proyección seleccionadas. Entendiendo que:

- La escala del mapa se define como la relación de proporcionalidad que existe entre una distancia medida en el terreno y su correspondiente medida en el mapa.
- La utilidad para la cual está designado un mapa, determina directamente la escala del mismo, puesto que la escala determina la cantidad de detalle que debe mostrarse.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 15 de 80

3.6 Mapa temático

Muestra ciertas características atribuibles a un tema específico y da información de su distribución sobre la superficie de la tierra.

3.7 Ortofoto

Fotografías aéreas libres de errores y deformaciones por procesos de corrección digital (ortorectificación), todos los elementos de la imagen presentan la misma escala sobre la cual pueden realizar mediciones de datos reales.


3.8 Plataforma Tecnológica

Es el conjunto de software, hardware, así como la capacidad de conexión a internet, que posea una entidad para la instalación y uso de aplicaciones que permitan hacer gestión de información alfanumérica y geográfica.

3.9 Plan de Ordenamiento Territorial POT


Se define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo. Los planes de ordenamiento del territorio se denominarán: a) Planes de ordenamiento territorial: elaborados y adoptados por las autoridades de los distritos y municipios



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 16 de 80

con población superior a los 100.000 habitantes; b) Planes básicos de ordenamiento territorial: elaborados y adoptados por las autoridades de los municipios con población entre 30.000 y 100.000 habitantes; c) Esquemas de ordenamiento territorial: elaborados y adoptados por las autoridades de los municipios con población inferior a los 30.000 habitantes.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 17 de 80


4 Antecedentes de las Categorías de Ordenamiento Territorial del Sector Minero Energético

El objetivo de este capítulo es presentar los antecedentes de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero-energético, teniendo como base que son el elemento sobre el cual se realizará la metodología innovadora que identifique instancias y procesos para cartografiar las categorías de ordenamiento territorial del sector minero-energético en los municipios, en concordancia con los parámetros establecidos por el EZUAT, y que facilite además la incorporación de la dimensión minero-energética en el ordenamiento territorial. La propuesta de categorías para el sector minero energético surge como una de las necesidades de la presente orden de consultoría, y existen algunos ejercicios realizados por la UPME y por otras instituciones como el MADS en consultorías anteriores, que tienen en cuenta algunos de los elementos considerados para su definición, y que por lo tanto guardan alguna similitud con el ejercicio realizado en este contrato.

4.1 Algunas propuestas de Categorías de Ordenamiento Territorial relacionadas con el Sector Minero Energético

Para la definición de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético, además de seguir la normatividad vigente en materia de ordenamiento territorial, se emplearon algunos de los conceptos utilizados para construir las Categorías de Ordenamiento Territorial



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 18 de 80

Mineras – COTMIN, y se siguieron los lineamientos establecidos en el Estatuto de Zonificación de Uso Adecuado del Territorio – EZUAT; ambas son propuestas para el ordenamiento territorial que involucran las actividades minero energéticas, la primera planteada por la UPME para el subsector minero específicamente, y la segunda, formulada por el MADs de manera general incluyendo todos los sectores, pero con un enfoque territorial ambiental.




Figura 1. Construcción de los lineamientos y categorías de ordenamiento territorial para el sector minero energético.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan tanto las propuestas de las COTMIN y del EZUAT, como la propuesta de categorías de ordenamiento territorial del sector minero-energético:

4.1.1 Categorías de Ordenamiento Territorial para el subsector Minero

Las COTMIN son una propuesta de categorías de ordenamiento territorial presentada por la UPME, que buscan facilitar la inclusión del subsector minero (y del sector minero energético en general) en los planes de ordenamiento territorial. Para la formulación de las COTMIN se toma como base la serie de componentes del modelo conceptual de ordenamiento y de las actividades mineras y se integran alrededor de los dos procesos centrales de la política de ordenamiento

	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 19 de 80

minero: que son el desarrollo y promoción de la actividad y la definición de las condiciones de formalidad y legalidad.


En cada modelo conceptual se definen las categorías mineras que abarcan todas las posibles opciones de actividades mineras ya sea en el territorio o en el marco jurídico, definiendo cada una de ellas y los criterios que debe cumplir la actividad en particular para poder ser clasificada en cada una de las categorías. Para la formulación de las COTMIN se tuvieron en cuenta las diferentes tipologías de las actividades mineras como: la temporalidad, escala productiva, potencial, tecnología, contexto territorial, y tipo de impacto, lo que resultó en la definición de dos (2) grandes tipos de categorías de ordenamiento territorial para las actividades mineras: **por ocupación del territorio y por situación jurídica**:

4.1.1.1 Categorías por ocupación



Figura 2. Categorías de ordenamiento territorial mineras por ocupación.

Fuente: Elaboración propia a partir de COTMIN.

	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 20 de 80

4.1.1.2 Categorías por situación jurídica



Figura 3. Categorías de ordenamiento territorial mineras por situación jurídica.


Fuente: Elaboración propia a partir de COTMIN.

4.1.2 Zonificación del Estatuto de Zonificación de Uso Adecuado del Territorio

El Estatuto de Zonificación y Uso Adecuado del Territorio – EZUAT es una propuesta formulada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible – MADS que busca establecer el conjunto de reglas que enmarcan las indicaciones y pautas para que las autoridades competentes realicen la zonificación del uso adecuado del territorio en el marco de los procesos de planificación y gestión territorial.

A continuación, se presenta la propuesta de zonificación para el uso adecuado del territorio y las equivalencias aplicables para la armonización de los instrumentos de planificación existentes:



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 21 de 80

4.1.2.1 Zonificación para el uso adecuado del territorio


De acuerdo con el Estatuto de Zonificación y Uso Adecuado del Territorio (EZUAT), las zonas que deben incorporarse en cualquier proceso de formulación de los instrumentos de planeación y ordenamiento se denominarán de la siguiente manera:



Figura 4. Zonificación para el uso adecuado del territorio propuesta en el EZUAT.

Fuente: Elaboración propia a partir del EZUAT.

De acuerdo con la figura se pueden diferenciar dos (2) zonas:

	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 22 de 80


1. ZONA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL: Hacen parte de la zona de protección ambiental las siguientes dos (2) subzonas:

- a) **Subzona de preservación:** Destinada a mantener las condiciones e integridad del ecosistema evitando al máximo la intervención humana y sus efectos.
- b) **Subzona de restauración para la protección:** Destinada a desarrollar procesos para asistir el restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido. Tiene por objeto iniciar o acelerar procesos de restablecimiento de un área en relación a su función, estructura y composición original.

2. ZONA DE USO SOSTENIBLE: Hacen parte de la zona de uso sostenible las siguientes cuatro (4) subzonas:

- a) **Subzona de restauración para el uso sostenible:** Área que requiere de rehabilitación, es decir de procesos que no buscan llegar a un estado original y se enfoca en el restablecimiento de manera parcial de elementos estructurales o funcionales del ecosistema deteriorado, así como de la productividad y de los servicios que provee el ecosistema, a través de la aplicación de técnicas. De la misma forma, incluye las zonas que requieren de recuperación o reclamación, cuyo objetivo es retornar la utilidad de un ecosistema sin tener como referencia un estado pre-disturbio. Puede contener unidades habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación, así como la infraestructura necesaria para el aprovechamiento sostenible del territorio.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 23 de 80

b) Subzona para la producción agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola y forestal:

Incluye los terrenos que deben ser preservados y mantenidos a través de diferentes intensidades de uso por su destinación a usos agrícolas, pesqueros, acuícolas, pecuarios y forestales. Puede contener unidades habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación, así como la infraestructura necesaria para el aprovechamiento sostenible del territorio.

c) Subzona de aprovechamiento minero energético: Área donde es permitida la exploración y explotación de minerales e hidrocarburos cumpliendo con títulos, licencias y permisos legales y ambientales y que no hacen parte de las zonas de preservación ambiental, ni en las áreas excluidas por ley.

d) Subzona para el establecimiento de infraestructuras, equipamientos y asentamientos humanos: Áreas de alta transformación y aprovechamiento del suelo necesario para el establecimiento de usos urbanos, de desarrollo restringido en suelo rural, y para la implantación de infraestructuras y equipamientos y otros usos que implican actividades propias de asentamientos establecidos.

4.1.2.2 Equivalencias de categorías de zonificación

El EZUAT propone un sistema de equivalencia de categorías de zonificación que puede utilizarse para aplicar y armonizar los instrumentos planificación y ordenamiento existentes.





	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 24 de 80

Tabla 1. Equivalencia de categorías de zonificación según el EZUAT.

Categoría o Zona	Subcategoría o subzona	Sub zonas
Protección Ambiental	Subzonas de Preservación	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas de preservación/conservación de los planes de manejo de las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. - Zonas de preservación/conservación de los planes de vida, planes de desarrollo sostenible de las zonas de reserva campesina y planes de etnodesarrollo de territorios colectivos. - Áreas de exclusión en el marco de licencias ambientales. - De los planes de Ordenación Forestal: las Áreas testigos destinadas para la conservación de la biodiversidad, ecosistemas para la investigación, corredores biológicos y para el monitoreo comparado, los Humedales, áreas con fines de conservación de suelos, áreas protectoras y amortiguadoras de los recursos hídricos y las áreas protegidas y amortiguadas de éstas áreas. - Zonas de preservación/conservación de los POMCAS, POMIUC. - Zonas de preservación/conservación de los planes de manejo de los ecosistemas estratégicos y de las áreas complementarias para la conservación. - Zonas tipo A de las reservas de la Ley 2ª de 1959. - Zonas de protección de ecosistemas marinos y costeros.
	Subzona de Restauración para la protección	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas restauración ecológica y la rehabilitación de los Planes de Manejo de Áreas Protegidas del SINAP - Zonas de restauración ecológica y de rehabilitación de los Planes de Manejo de los ecosistemas estratégicos y de las áreas complementarias para la conservación. - Zonas con funciones de restauración y rehabilitación de los planes de vida, planes de desarrollo sostenible de las zonas de reserva campesina y planes de etnodesarrollo de territorios colectivos - Áreas de recuperación ambiental interior de los humedales - Zonas de Amenazas y riesgo no mitigable
Uso Sostenible	Subzona de Restauración para el uso sostenible	<ul style="list-style-type: none"> - Subzona para el aprovechamiento sostenible de los Planes de Manejo de las Áreas Protegidas - Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos en humedales - Zonas tipo B de las reservas de la Ley 2ª de 1959 - Zonas de recuperación y uso sostenible en ecosistemas estratégicos y áreas complementarias para la conservación - Zonas de usos post-extractivos - Zona de Reconversión Agroecológica (uso sostenible en los páramos) - Sub zona para el desarrollo de los Planes de Manejo de las Áreas Protegidas
	Subzona para la producción agrícola, pesquera, acuícola, pecuaria y forestal	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas para la producción en los planes de vida, planes de desarrollo sostenible de las zonas de reserva campesina y planes de etnodesarrollo de territorios colectivos - Zonas tipo C de las reservas de la Ley 2ª de 1959 - Zona de producción agrícola - Zona de producción pesquera y acuícola - Zona de producción pecuaria y/o agrosilvopastoril - Zona de producción forestal
	Subzona de aprovechamiento Minero Energético	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas restringidas - Zonas de Intervención
	Subzona para el establecimiento de infraestructuras, equipamientos, y asentamientos humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Sub zona para la recreación de los Planes de manejo de las Áreas Protegidas - Sub zona de altas densidad de Uso de los Planes de Manejo de las Áreas Protegidas - Áreas para actividades marítimas - Zonas rurales de desarrollo restringido (centros poblados, suelo sub urbano, vivienda campestre, infraestructuras y equipamientos - Zonas clasificadas como urbanas

Fuente: Elaboración propia a partir del EZUAT.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 25 de 80

4.2 Construcción de la propuesta de Lineamientos y Categorías de Ordenamiento para el Sector Minero Energético


La formulación de las categorías de ordenamiento territorial para el sector minero energético se caracteriza porque es un proceso en el que convergen los ejes principales que conforman las categorías de ordenamiento territorial estipuladas en la ley, tales como lo son el ambiental, el de ordenamiento y planificación territorial, el social y cultural, y el del sector como tal. Es por esto que se considera que las categorías propuestas enmarcan los ejes principales o estructurantes del territorio y su planificación, lo que les permiten ser categorías integrales, que involucran los factores determinantes para el desarrollo de los territorios.

A continuación, se presentan algunos aspectos importantes para la construcción de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético, y enseguida, se presenta la propuesta formulada en el marco de la presente orden de consultoría.

4.2.1 Construcción de los lineamientos y categorías de ordenamiento territorial para el sector minero energético

Los criterios fundamentales tenidos en cuenta para la construcción de las categorías del sector minero energético se presentan a continuación; estos criterios han sido definidos a partir del ejercicio conceptual realizado en las COTMIN y siguiendo los lineamientos metodológicos planteados en el EZUAT.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 26 de 80


- **Ocupación del territorio.** Se refiere al uso actual del suelo o uso principal de este, a su potencial, y a su condición jurídica.
- **Interacción con el medio ambiente.** Se refiere a como el uso actual del suelo está en armonía y se desarrolla de manera sostenible con el medio ambiente.
- **Interacción con otros sectores.** Se refiere a como el uso del suelo está en armonía y en convivencia con otros sectores productivos.

La propuesta de las categorías de ordenamiento territorial para el sector minero energético se fundamenta principalmente en la aptitud del territorio para el desarrollo de determinada actividad productiva (en este caso las Actividades Minero Energéticas – AME), al igual que en su interacción con el medio ambiente y con otros sectores productivos. Es por esto que, de acuerdo con los criterios definidos, los principales elementos conjugados en la construcción de la propuesta fueron:



Figura 5. Elementos conjugados en la construcción de los lineamientos y categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético.

Fuente: Elaboración propia a partir de COTMIN.

	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 27 de 80


Luego de hacer una revisión del marco normativo nacional, regional y local en materia de ordenamiento territorial, y luego de examinar el marco legal del sector minero energético y de sus actividades, es posible definir un marco para las situaciones en las que se desarrollan las mismas y formular así una propuesta de categorías de ordenamiento territorial para las actividades del sector.

4.2.2 Propuesta de Lineamientos y Categorías de Ordenamiento Territorial para el Sector Minero Energético

Las categorías de ordenamiento territorial en cuestión se proponen de manera general para el sector minero energético, especificando las particularidades para cada uno de los subsectores que lo conforman.

Al formular categorías de ordenamiento territorial para el sector minero energético en general y no para cada uno de los subsectores, se está logrando uno de los objetivos de las categorías, que es unificar los criterios y el lenguaje para la llegada al territorio por parte del sector minero energético, uniformizando los criterios y las categorías, y respetando la heterogeneidad y la dinámica productiva propia de cada subsector, de modo que se facilite la incorporación de las actividades minero energéticas en el ordenamiento territorial de manera concertada y acorde a los principios y disposiciones emitidos por las Altas Cortes en las Sentencias de los últimos años.




	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 28 de 80

A continuación, se presenta la propuesta de las categorías de ordenamiento territorial:

Tabla 2. Propuesta de Lineamientos y Categorías de Ordenamiento Territorial para el Sector Minero Energético.


Categoría	Descripción	Zonas
Exclusión	Son aquellas áreas en las cuales las actividades minero energéticas no son permitidas ya sea por razones ambientales o de seguridad nacional. Hay ciertas áreas donde la prohibición es condicionada a estudios de diversa índole, y otras áreas donde la prohibición es solo para ciertas actividades	<ul style="list-style-type: none"> Áreas excluidas ambientalmente por la legislación actual
		- Zonas del Sistema Nacional de Parques Naturales
		- Zonas de reserva forestales protectoras
		- Zonas de Parques Naturales Regionales
		- Zonas de ecosistemas de páramos
		La Ley 1450 de 2011, en su artículo 202, parágrafo 1 estipula “En los ecosistemas de páramos no se podrán adelantar actividades agropecuarias, ni de exploración o explotación de hidrocarburos y minerales, ni construcción de refinerías de hidrocarburos”
		- Zonas de ecosistemas de humedales incluidas en convención RAMSAR



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 29 de 80


			Ley 1450 de 2011, en su artículo 202, parágrafo 2 estipula “...En los ecosistemas de humedales se podrán restringir parcial o totalmente las actividades agropecuarias, de exploración de alto impacto y explotación de hidrocarburos y minerales con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales adoptados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o quien haga sus vecesEn todo caso, en humedales designados dentro de la lista de importancia internacional de la convención RAMSAR no se podrán adelantar dichas actividades ”
			- Zonas de ecosistemas de humedales
			Ley 1450 de 2011, en su artículo 202, parágrafo 2 estipula “...En los ecosistemas de humedales se podrán restringir parcial o totalmente las actividades agropecuarias, de exploración de alto impacto y explotación de hidrocarburos y minerales con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales adoptados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o quien haga sus veces
			- Zonas de arrecife de coral y manglares



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 30 de 80


		La Ley 1450 de 2011, en su artículo 207, parágrafo 1 estipula “ <i>En arrecifes de coral y manglares se prohíbe el desarrollo de actividades mineras, exploración, explotación de hidrocarburos, acuicultura, pesca industrial de arrastre y la extracción de componentes de corales para la elaboración de artesanías</i> ”.
		<ul style="list-style-type: none"> • Zonas excluidas por razones de seguridad nacional
		El Gobierno Nacional podrá establecer sólo por razones de seguridad nacional, zonas dentro de las cuales no podrán presentarse propuestas ni celebrarse contratos de concesión sobre todos o determinados minerales (Artículo 33 Ley 685 de 2001).
Restricción	Son aquellas áreas o zonas en las cuales la actividad minero energética se está desarrollando o puede desarrollarse por que se ha definido un potencial para el desarrollo de actividades minero-energéticas. En esta categoría pueden existir otros usos del suelo y/o restricciones a la AME, pero la actividad minero energética puede desarrollarse total o parcialmente.	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas en las cuales la actividad minero-energética que se está desarrollando es legal y ambientalmente responsable
		<ul style="list-style-type: none"> • Zonas declaradas estratégicas para el sector minero energético
		<ul style="list-style-type: none"> • Zonas en las cuales el uso minero-energético ha sido declarado como uso principal
		<ul style="list-style-type: none"> • Zonas en las cuales el uso del suelo ha sido declarado como condicionado, restringido, compatible o complementario para las actividades minero-energéticas.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 31 de 80

			<ul style="list-style-type: none"> Zonas que por razones ambientales y/o territoriales han sido declaradas como restringidas para el sector minero energético
			- <i>Dentro del perímetro urbano de las ciudades o poblados</i>
			- <i>Áreas ocupadas por construcciones rurales, incluyendo sus huertas, jardines y solares anexos</i>
			- <i>Zonas de interés arqueológico, histórico o cultural</i>
			- <i>Áreas ocupadas por obra pública o adscritas a un servicio público</i>
			- <i>En playas, zonas de bajamar y trayectos fluviales servidos por empresas públicas de transporte</i>
			- <i>En zonas de territorios comunidades étnicas</i>
			<ul style="list-style-type: none"> Zonas que por razones ambientales han sido declaradas como prohibidas para el SME pero que pueden ser sustraídas por la entidad ambiental competente
			- <i>Áreas de reserva forestal creadas por la Ley 2a. De 1959 (Ley 1382 de 2010)</i>
			- <i>Áreas de reserva forestal regionales (Ley 1382 de 2010)</i>
			- <i>Distritos de Manejo Integrado</i>
			- <i>Distritos de Conservación de Suelos</i>
			<ul style="list-style-type: none"> Zonas de alto riesgo no mitigable



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 32 de 80

		<p>Ley 1807 de 2014, en su artículo 23, numeral 2.3 estipula "...las áreas zonificadas como alto riesgo no mitigable urbano, de expansión urbana y rural...se consideran suelos de protección...y por lo tanto tienen restringida la posibilidad de urbanizarse".</p> <ul style="list-style-type: none"> Zonas en las cuales el uso principal no es minero-energético, pero son áreas susceptibles al desarrollo minero-energético. <p>En estas zonas el desarrollo de las actividades minero-energéticas exige condiciones y restricciones especiales para su armonización con otras actividades y usos del suelo.</p>	


Fuente: Elaboración propia.

Los lineamientos y categorías de ordenamiento propuestas son dos (2): categoría de **exclusión** del sector ME y categoría de **restricción** del sector ME.

4.2.2.1 Lineamientos de Exclusión del sector minero-energético.

Son aquellas áreas en las cuales las actividades minero energéticas no son permitidas ya sea por razones ambientales o de seguridad nacional. Esta categoría se divide en dos grandes grupos en los cuales la ley nacional no permite la realización de actividades minero energéticas ya sea por



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 33 de 80


razones de conservación, preservación o protección de zonas consideradas de gran importancia ecológica y diversidad biológica, o por razones de seguridad nacional.

4.2.2.1.1 Áreas excluidas por razones ambientales

La Constitución Política de Colombia de 1991 otorgó al Estado unos deberes ambientales entre los que se destacan el artículo 79 estipula “...*Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines*”; en el artículo 80 estipula, “*El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución*”, y en su artículo 334 establece el Estado “..... *intervendrá, por mandato de ley, en..... y la preservación de un ambiente sano*”, haciendo uso de estas facultades ha prohibido la realización de actividades minero energéticas en zonas consideradas de alta riqueza e importancia ambiental entre las cuales están:

- ***Zonas del Sistema Nacional de Parques Naturales.***
- ***Zonas de reservas forestales protectoras.***
- ***Zonas de Parque Naturales Regionales.***
- ***Zonas de ecosistemas de páramo.*** La Ley 1450 de 2011, en su artículo 2012, parágrafo 1 estipula “*En los ecosistemas de páramos no se podrán adelantar actividades*




	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 34 de 80

agropecuarias, ni de exploración o explotación de hidrocarburos y minerales, ni construcción de refinerías de hidrocarburos”. Con base en esta ley, las actividades prohibidas para el SME en los ecosistemas de páramo son:

- ✓ Exploración de hidrocarburos y minerales.
 - ✓ Explotación de hidrocarburos y minerales.
 - ✓ Construcción de refinerías.
- ***Zonas de ecosistemas de humedales designados dentro de la lista de importancia internacional de la convención RAMSAR.*** Ley 1450 de 2011, en su artículo 202, parágrafo 2 estipula “....*En los ecosistemas de humedales se podrán restringir parcial o totalmente las actividades agropecuarias, de exploración de alto impacto y explotación de hidrocarburos y minerales con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales adoptados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o quien haga sus vecesEn todo caso, en humedales designados dentro de la lista de importancia internacional de la convención RAMSAR no se podrán adelantar dichas actividades*”. Con base en esta ley, las actividades del SME que están prohibidas en los ecosistemas de humedales listados en la convención RAMSAR son:

- ✓ Exploración de alto impacto
- ✓ Explotación de hidrocarburos y minerales.




	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 35 de 80

- Zonas de ecosistemas de humedales.** Ley 1450 de 2011, en su artículo 202, parágrafo 2 estipula “...*En los ecosistemas de humedales se podrán restringir parcial o totalmente las actividades agropecuarias, de exploración de alto impacto y explotación de hidrocarburos y minerales con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales adoptados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o quien haga sus veces.* Con base en esta ley, hay ciertas actividades del SME que pueden restringirse completamente, es decir prohibirse, son:

 - ✓ Exploración de alto impacto
 - ✓ Explotación de hidrocarburos y minerales.
- Zonas de arrecifes de coral y manglares.** La Ley 1450 de 2011, en su artículo 207, parágrafo 1 estipula “*En arrecifes de coral y manglares se prohíbe el desarrollo de actividades mineras, exploración, explotación de hidrocarburos, acuicultura, pesca industrial de arrastre y la extracción de componentes de corales para la elaboración de artesanías*”. Según esta ley, las actividades del SME prohibidas en las zonas de arrecifes son:

 - ✓ Actividades mineras
 - ✓ Exploración de Hidrocarburos
 - ✓ Explotación de hidrocarburos



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 36 de 80

4.2.2.1.2 Áreas excluidas por razones de seguridad nacional.


“El Gobierno Nacional podrá establecer sólo por razones de seguridad nacional, zonas dentro de las cuales no podrán presentarse propuestas ni celebrarse contratos de concesión sobre todos o determinados minerales” (Artículo 33 Ley 685 de 2001).

4.2.2.2 Lineamientos de restricción del sector minero energético.

Los lineamientos de restricción para el sector minero energético corresponde a las zonas o áreas territoriales en las cuales las actividades minero energéticas pueden realizarse, ya sea con restricciones de tipo ambiental, territorial, o de concurrencia con otras actividades económicas.


El sector minero-energético en general abarca diferentes actividades particulares para sub sector como por ejemplo sísmica, perforación, producción, transporte, refinación y distribución en el solo sub sector de hidrocarburos y gas, las cuales por ser de índoles y características muy diferentes pueden ser permitidas o no en determinadas zonas. En este grupo de zonas con lineamientos de restricción para el sector ME se encuentran las zonas que la legislación colombiana restringe su realización para proteger otros sectores (económico, ambiental, cultural) o a la comunidad misma de las afectaciones que generaría si la actividad se efectuara sin los condicionantes estipulados por la ley. Las zonas con lineamientos de restricción para el sector son las siguientes:



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 37 de 80

- ***Zonas en las que la actividad minero-energética que se está desarrollando es legal y ambientalmente responsable.*** Corresponde a todas aquellas zonas que en la actualidad presentan alguna actividad del sector minero energético de forma legal y amigable con el medio ambiente.
- ***Zonas declaradas como estratégicas para el sector minero energético.*** Son aquellas zonas que por poseer un alto potencial de alguno de los recursos del sector minero energético han sido declaradas como estratégicas o reservadas por las entidades encargadas del SME.
- ***Zonas en las cuales el sector minero energético ha sido declarado como uso principal del suelo.*** Son aquellas zonas en las cuales el ordenamiento territorial ha declarado a alguna de las actividades de los subsectores del SME como uso principal del suelo.
- ***Zonas en las cuales el uso del suelo ha sido declarado como condicionado, restringido, compatible o complementario para las actividades del SME.*** Son aquellas zonas en las cuales el ordenamiento territorial ha declarado a alguna de las actividades del SME como uso condicionado, restringido, compatible o complementario.
- ***Zonas en las cuales el uso principal del suelo no es minero energético, pero son áreas susceptibles al SME.*** Son aquellas zonas en las cuales el ordenamiento territorial ha declarado el uso principal del suelo como diferente a minero energético; estas zonas son



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 38 de 80


consideradas como susceptibles a las actividades ME, es decir pueden ser desarrolladas con condiciones y restricciones especiales para su armonización con otros sectores.

- ***Zonas que, por razones ambientales, territoriales y/o culturales han sido declaradas como restringidas para el sector minero energético.*** Son zonas que el Estado restringe las actividades minero energéticas para preservar, conservar o proteger zonas de alto valor ambiental, cultural o de infraestructura entre las cuales están las siguientes:

- Zonas ubicadas dentro del perímetro urbano de las ciudades o poblados.
- Áreas ocupadas por construcciones rurales, incluyendo sus huertas, jardines y solares anexos.
- Zonas de interés arqueológico, histórico o cultural.
- Zonas ocupadas por obra pública o adscritas a un servicio público.
- Zonas de territorios de comunidades étnicas.
- En playas, zonas de bajamar y trayectos fluviales servidos por empresas públicas de transporte.
- Zonas de arrecifes de coral y manglares.
- Zonas de ecosistemas de humedales.
- Zonas de ecosistemas de páramo.

- ***Zonas que por razones ambientales han sido declaradas como prohibidas para el SME pero que pueden ser sustraídas por la entidad ambiental competente.*** Son zonas




	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 39 de 80

protegidas en las cuales bajo ciertas condiciones se pueden solicitar la sustracción de áreas para el desarrollo de ciertas actividades minero energéticas.

- Áreas de reservas forestales creadas por la Ley 2ª. De 1959 (Ley 1382 de 2010).
 - Áreas de reserva forestal regionales (Ley 1382 de 2010)
 - Distritos de manejo integrado (Ley 2372 de 2010)
 - Distritos de conservación de suelos (Ley 2372 de 2010).
- ***Zonas de alto riesgo no mitigable.*** De acuerdo a la Ley 1807 de 2014, en su artículo 23, numeral 2.3 estipula "...las áreas zonificadas como alto riesgo no mitigable urbano, de expansión urbana y rural...se consideran suelos de protección...y por lo tanto tienen restringida la posibilidad de urbanizarse".



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 40 de 80


5 Propuesta metodológica para cartografiar las Categorías de Ordenamiento Territorial del Sector Minero Energético

El objetivo de este capítulo es presentar una metodología innovadora que, de acuerdo con los objetivos del proyecto y en concordancia con los parámetros establecidos en el EZUAT, identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero-energético, de modo que, en un marco de posconflicto, se facilite la incorporación de la dimensión minero-energética en el ordenamiento territorial municipal.

Con la metodología que se propone, a partir de la definición de las categorías y de los criterios de ordenamiento del sector minero energético, y considerando además la información cartográfica preliminar que se necesita, las determinantes ambientales y territoriales de la legislación, y las condicionantes identificadas mediante ejercicios participativos de cartografía social, se pretende generar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético.

El carácter innovador de la metodología propuesta radica básicamente en la articulación de cuatro (4) elementos fundamentales en la definición y validación de la cartografía de las categorías: 1) la información cartográfica necesaria para caracterizar y definir las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético, 2) el análisis de las condicionantes y determinantes ambientales y territoriales de la legislación aplicables a la información cartográfica levantada; 3)



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 41 de 80

la integración del análisis de condicionantes mediante ejercicios de construcción participativa con actores claves (georreferenciación de los resultados de ejercicios de cartografía social y complementación de los determinantes ambientales y territoriales a partir de los mismos); y 4) el uso de un modelo espacial SIG basado en el flujo de datos para la producción de la cartografía de las categorías del sector minero energético.

A continuación, se muestra un esquema que representa el modelo metodológico propuesto:

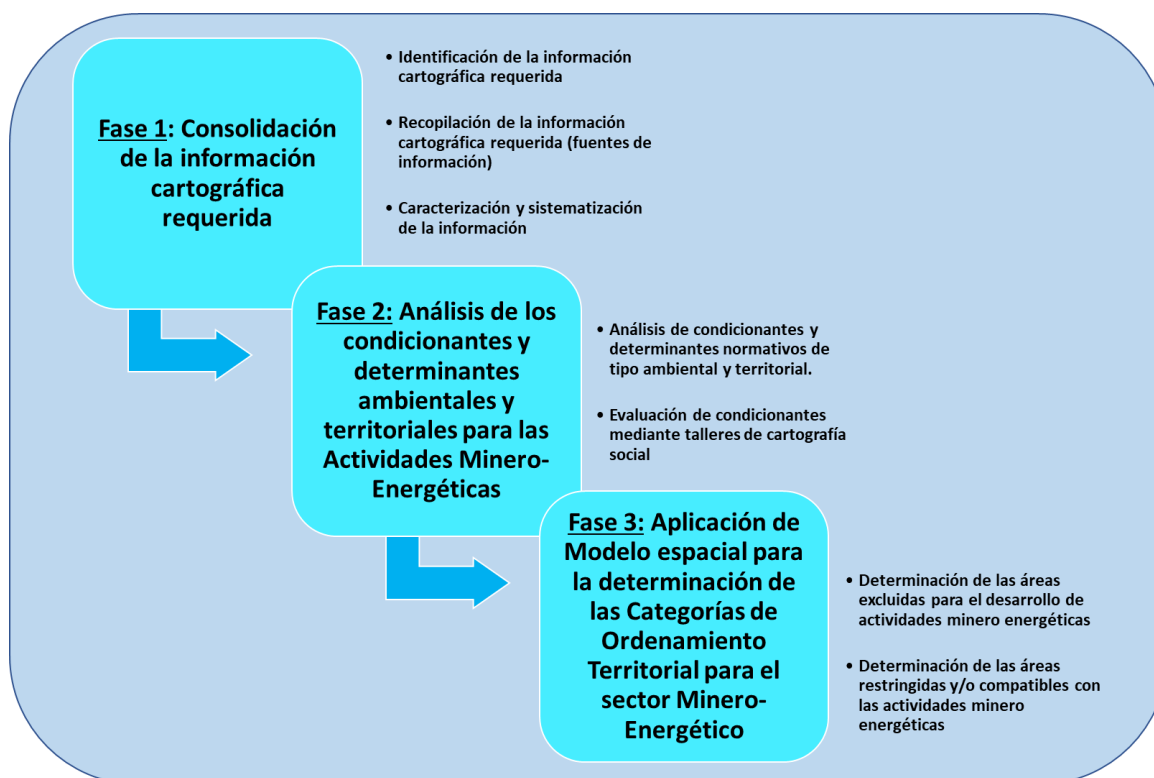



Figura 6. Metodología para cartografiar las Categorías de Ordenamiento Territorial del Sector Minero Energético.

Fuente: Elaboración propia.

	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 42 de 80

5.1 Fase 1: Consolidación de la información cartográfica requerida

En la primera fase deben identificarse la información cartográfica que se requiere para el desarrollo de la metodología, para lo que requiere establecerse el tipo de información a recopilar y las fuentes de información para recopilarla; seguidamente debe hacerse una caracterización de la información que permita su organización y sistematización en un Sistema de Información Geográfica.

A continuación, se exponen los puntos más importantes de la fase inicial del proceso metodológico:

5.1.1 Identificación de la información cartográfica requerida

Debe identificarse la información cartográfica preliminar que se requiere en el ejercicio, la cual, teniendo en cuenta el carácter de las Categorías de Ordenamiento Territorial Minero Energéticas propuestas (excluidas y restringidas), puede agruparse en: información base; información socioambiental y cultural; e información del sector minero energético, subdividida en sus tres (3) subsectores, minería, energía eléctrica, e hidrocarburos y gas, como se muestra en la figura.




	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 43 de 80




Figura 7. Información cartográfica preliminar requerida.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presentan algunos de los principales insumos requeridos para la producción de la cartografía de las categorías del sector, organizados en las tres (3) grupos mencionados; sin embargo, hay que aclarar que en cada caso particular deberá evaluarse tanto la pertinencia como la disponibilidad y la calidad de la información, pues dependiendo de las características de los municipios, sobre todo de la complejidad de sus dinámicas económicas y sociales, se desarrollarán unas necesidades diferentes de información cartográfica para la planeación y el ordenamiento.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 44 de 80


Se recomienda que las administraciones municipales evalúen la disponibilidad de información para el ordenamiento territorial y se articulen, a través de sus oficinas de planeación y de los comités y concejos de ordenamiento, con las instituciones oficiales que generan y actualizan información cartográfica para actualizar los sistemas de información municipales.

5.1.1.1 Información base



Figura 8. Información cartográfica base.

Fuente: Elaboración propia.


	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 45 de 80

5.1.1.2 Información ambiental



Figura 9. Información cartográfica socioambiental.

Fuente: Elaboración propia.

	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 46 de 80


5.1.1.3 Información del sector minero energético

❖ Subsector minería



Figura 10. Información cartográfica del subsector minería.

Fuente: Elaboración propia.

	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 47 de 80

❖ Subsector energía eléctrica

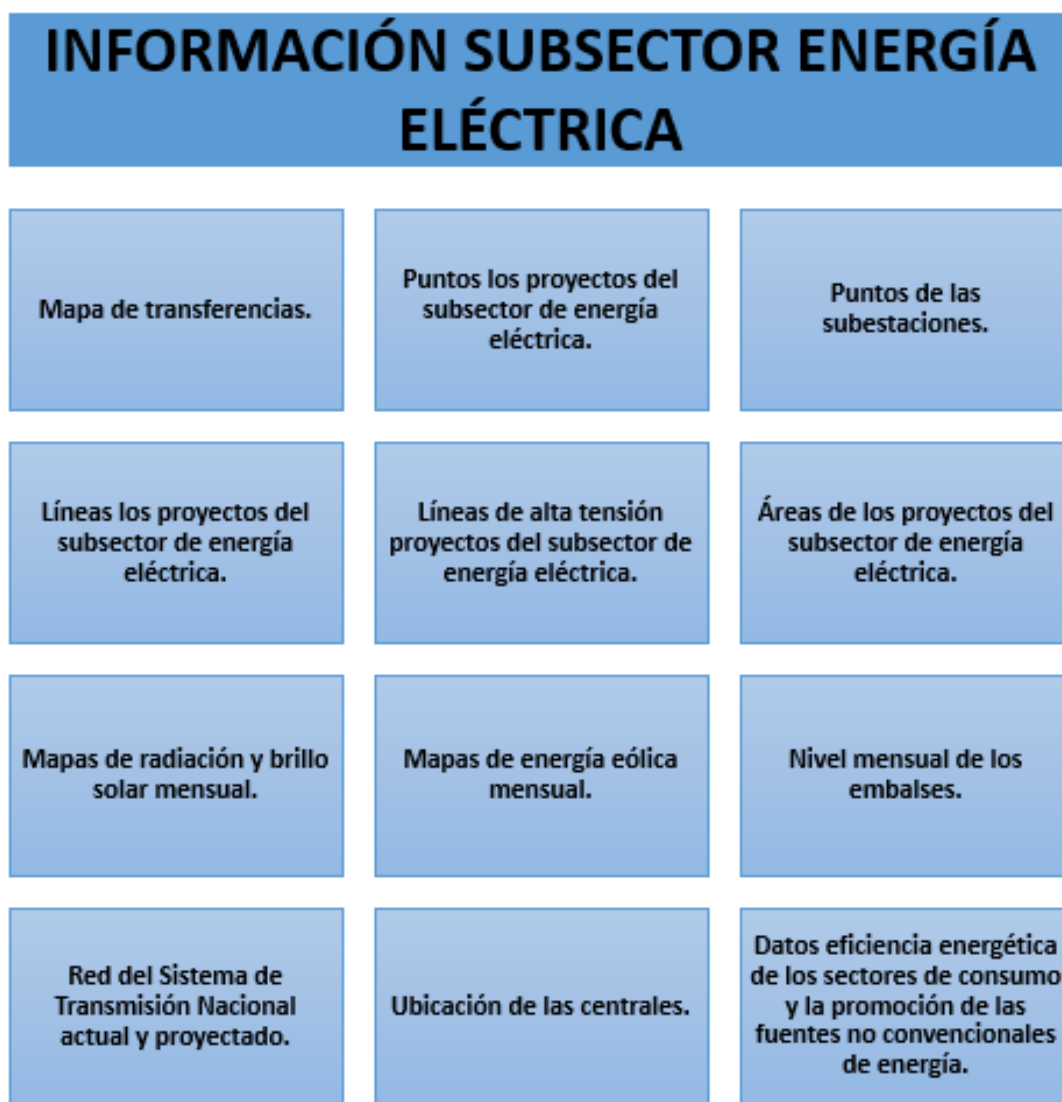



Figura 11. Información cartográfica del subsector energía eléctrica.

Fuente: Elaboración propia.

	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 48 de 80

❖ Subsector hidrocarburos y gas




Figura 12. Información cartográfica del subsector hidrocarburos y gas.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.2 Fuentes de información para la recopilación de la cartografía requerida

Una vez se determine la información cartográfica con la que se cuenta y una vez se establezca la información que se requiere conseguir, deben establecerse las fuentes de información para

	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 49 de 80

complementar la base de datos requerida. A continuación, se presentan algunas de las principales fuentes de información:


5.1.2.1 Fuentes de información oficiales

La información puede ser obtenida de fuentes oficiales como bases de datos y cartografía de entidades reconocidas: MME, MADS, MinVivienda, MinAgricultura, MinCultura, MinInterior, ANLA, UPME, DANE, DNP, SGC, IGAC, IDEAM, ANH, ANM, IPSE, CREG, ANI, INVIAS, CAR's, etc.

ENTIDADES OFICIALES				
MME	MADS	MinVivienda	MinAgricultura	MinCultura
MinInterior	ANLA	UPME	DANE	DNP
SGC	IGAC	IDEAM	ANH	ANM
IPSE	CREG	ANI	INVIAS	CAR's

Figura 13. Fuentes oficiales de información cartográfica.

Fuente: Elaboración propia.


	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 50 de 80

5.1.2.2 Fuentes especializadas en información del sector minero energético y en información ambiental y social

Para obtener la mayoría de la información referente al desarrollo de las actividades minero-energéticas en los territorios, aparte de apoyarse en las fuentes oficiales, se pueden consultar las siguientes fuentes:

- ✓ Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC).
- ✓ Sistema de Información Ambiental Minero Energético (SIAME).
- ✓ Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO).
- ✓ Sistema de Información Eléctrico Colombiano (SIEL).
- ✓ Sistema de Información de Eficiencia Energética y Energías Alternativas (SI3EA).
- ✓ Sistema de Información de Petróleo y Gas (SIPG).
- ✓ Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleo (ACIPET)
- ✓ Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial (SIGOT).
- ✓ Servicio Geológico Colombiano (SGC).
- ✓ Sistema General de Regalías (SGR).
- ✓ Catastro Minero Colombiano (CMC).
- ✓ TREMARCTOS Colombia 3.0.
- ✓ Base de datos de la Evaluación Integral Sectorial de Impactos (EISI).



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 51 de 80

5.1.3 Caracterización, sistematización y almacenamiento de la información requerida


5.1.3.1 Caracterización de la información cartográfica requerida

Se debe evaluar la información existente en cuanto al sistema de proyección, escala, calidad, utilidad, requerimientos de otro tipo de información, evaluación de la información que requiere verificarse en campo y observaciones del estado de la información. Además, es importante unificar y estandarizar los sistemas de referencia, los sistemas de coordenadas y el tipo de archivos.

Se han definido cuatro (4) criterios para la caracterización de la información geográfica:

1. La fuente de los datos, donde se visualiza la información cartográfica de referencia para producir los componentes de la base de datos. En este punto se debe verificar la versión de la información que se utilizó para producir el dato geográfico.
2. La periodicidad de producción de los datos, donde se caracteriza el periodo de tiempo en que estos datos son actualizados para su aporte en los instrumentos de planificación del territorio, y para la consulta del público en general.
3. La escala de producción de la información cartográfica, cuya importancia radica en el nivel de detalle que deben tener los instrumentos de planeación territorial a nivel cartográfico.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 52 de 80

4. La ruta de acceso, donde se observa el sistema de comunicación y acceso a la información cartográfica, su importancia radica, en que las relaciones interinstitucionales son vitales y coyunturales al momento de socializar los instrumentos de planeación territorial.
5. La calidad de la información generada, representada en la percepción de la confiabilidad y en la idoneidad de los datos para servir a un propósito dado, en este caso la planificación y el ordenamiento territorial.




Figura 14. Criterios para la caracterización de la información geográfica.

Fuente: Elaboración propia.


A continuación, se presentan los principales elementos a considerar para evaluar la **calidad** de un conjunto de datos:

- **Exactitud:** Identifica los datos libres de errores. Se define como la cantidad de información contenida en el conjunto de datos que está libre de errores como porcentaje de todos los datos en el conjunto.

	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 53 de 80

- **Cumplimiento:** Identifica el cumplimiento de los datos con las normas vigentes. Se define como el porcentaje de la información contenida en el conjunto de datos que es conforme con la reglamentación vigente.
- **Compleitud:** Identifica la integridad de la información contenida en el conjunto de datos que se evalúa. Se define como el porcentaje de información contenida en el conjunto de datos que está completa (no vacía o parcialmente completada) como un porcentaje de todo el conjunto.
- **Consistencia:** Identifica la coherencia en el conjunto de datos. Se define como el porcentaje de la información contenida en el conjunto de datos que es consistente en varios aspectos de calidad de datos con otra información contenida en el mismo conjunto.
- **Duplicados:** Identifica la información duplicada en el conjunto de datos. Se define como un porcentaje de la información en el sistema que es un duplicado de la información que ya está presente.
- **Enriquecimiento:** Identifica la información contenida en el conjunto de datos que se ha complementado (o enriquecido) utilizando fuentes de datos externos de confianza.
- **Adecuado al propósito:** Identifica si los elementos de un conjunto de datos, se definen colectivamente de una manera que cumpla con los requisitos requeridos para su uso.
- **Estandarización:** Identifica la información contenida en el conjunto de datos que sigue el estándar establecido para los elementos.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 54 de 80


- **Suficiencia:** Identifica la idoneidad de la información contenida dentro de un conjunto de datos. Ej.: un número de teléfono de contacto debe contener el código de área.
- **Oportunidad:** Identifica si los datos requeridos están disponibles en el momento adecuado.



Figura 15. Elementos a considerar para evaluar la calidad de los datos cartográficos.

Fuente: Elaboración propia a partir de “Modelo de datos ambientales y sociales para el SIMCO. Resumen ejecutivo 2016”.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 55 de 80

5.1.3.2 Sistematización y almacenamiento de la información cartográfica requerida


Se propone realizar un catálogo de la información cartográfica con el que se organice la información en un sistema de información geográfico teniendo en cuenta los siguientes atributos:

Nombre	Descripción	Coordenadas	Escala	Formato	Fuente	Fecha
Representa el nombre del archivo	Describe el contenido del archivo	Indica el sistema de coordenadas en el que se encuentra la información	Indica la escala en la que esta representada la información	Señala el formato del archivo	Muestra la fuente de la información	Indica la fecha en que se generó la información

Figura 16. Atributos para la caracterización de la información geográfica

Fuente: Elaboración propia.

La información se puede almacenar en una Geodatabase – GDB de acuerdo con las agrupaciones sugeridas (información base, socioambiental y del sector minero energético) y los criterios de caracterización, dentro un Sistema de Información Geográfica – SIG, como se muestra a continuación:

	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 56 de 80

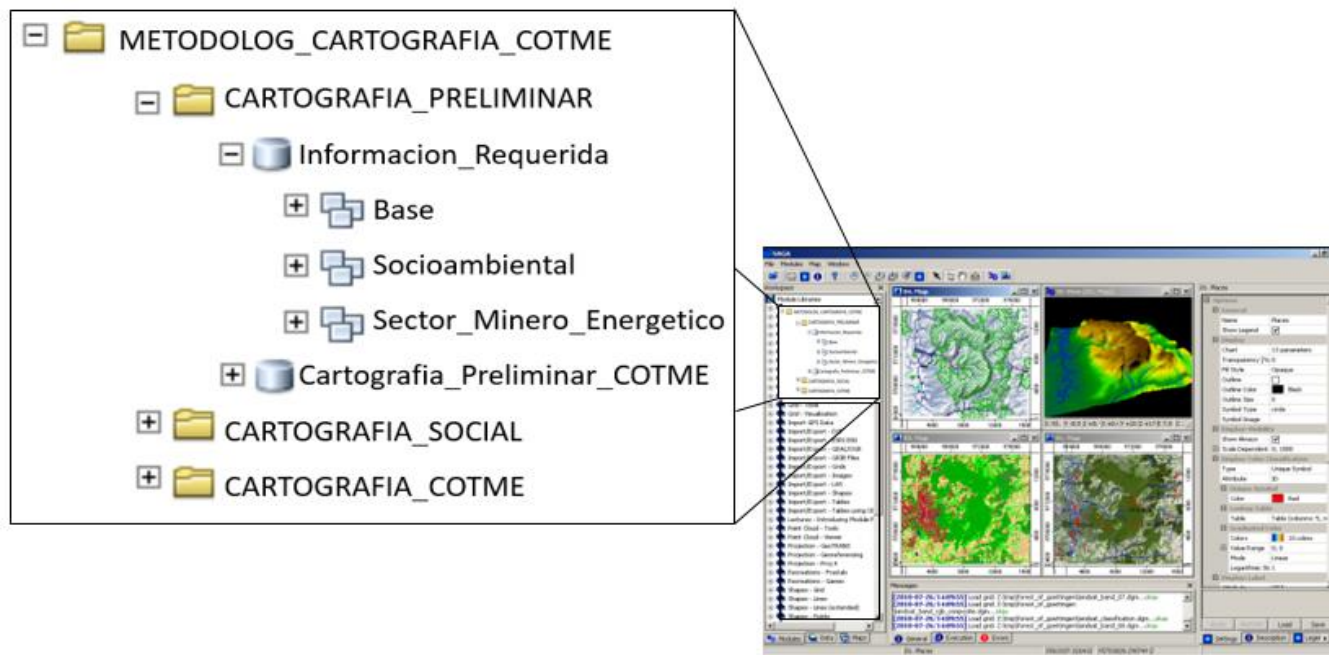



Figura 17. Geodatabase – GDB con la información cartográfica sistematizada.

Fuente: Elaboración propia.

De este modo es posible contar con una Geodatabase de información debidamente catalogada y organizada, óptima para trabajar a través de Sistemas de Información Geográfica como el ArcGIS o el Quantum GIS.

Hay que anotar entonces que, con lo anterior, la manipulación y la representación (gráfica y digital) de la cartografía identificada, recopilada y sistematizada se facilita y se agiliza en gran medida.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 57 de 80

A partir de la Geodatabase se pueden generar mapas temáticos como los que se muestran en la figura:

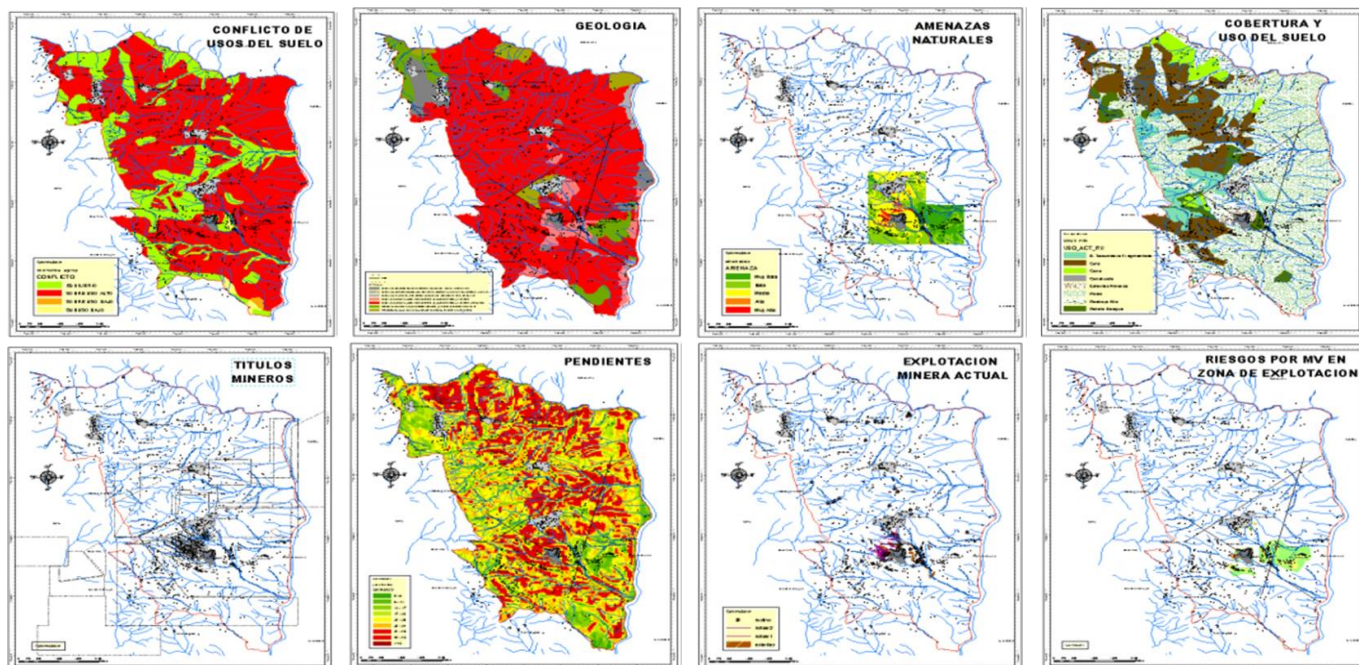



Figura 18. Mapas con la información cartográfica sistematizada.

Fuente: Elaboración propia.

Se pueden generar mapas a partir de la información base, de la información socioambiental y de los tres (3) subsectores del sector minero energético (minería, energía eléctrica, e hidrocarburos y gas)


	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 58 de 80

5.2 Fase 2: Análisis de las prohibiciones y restricciones ambientales y territoriales para las Actividades Minero-Energéticas

Con la información recolectada, estandarizada y organizada en una Geodatabase – GDB que permita su manejo a través de un Sistema de Información Geográfica – SIG, se procede a identificar las disposiciones normativas aplicables a nivel ambiental y territorial para el sector minero energético, tanto en una escala regional como nacional, lo que se hace analizando los lineamientos, las condicionantes, las restricciones y las prohibiciones de la normatividad ambiental y territorial para las actividades minero energéticas, y analizando dichos lineamientos, condicionantes y restricciones de manera participativa a través de ejercicios de construcción social como la cartografía social.

Las disposiciones identificadas a partir de los análisis se convierten en un buffer (área restringida alrededor de un elemento) y/o en restricciones espaciotemporales específicas que se aplicaran en los mapas de entrada del modelo geoespacial a utilizar (el Model Builder en este caso para el SIG arGIS).



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 59 de 80

5.2.1 Análisis de condicionantes normativas de tipo ambiental y territorial

5.2.1.1 Aplicación de lineamientos para la zonificación ambiental de acuerdo con el EZUAT

5.2.1.1.1 Reglas de zonificación del Estatuto de Zonificación de Uso Adecuado del Territorio

Según el EZUAT el proceso de zonificación de uso adecuado del territorio debe desarrollarse de acuerdo con las reglas que se muestran en la figura:




Figura 19. Reglas de operación en el proceso de zonificación.

Fuente: Elaboración propia a partir del EZUAT.


1. Verificación de la clasificación del suelo según el Plan de Ordenamiento Territorial vigente. Ley 388 de 1997.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 60 de 80

2. Identificación de las categorías de protección del suelo rural. Decreto 1077 de 2015:
 - a) Áreas de Conservación y protección Ambiental.
 - b) Áreas para la producción agrícola, pecuaria y de explotación de recursos naturales.
 - c) Áreas e inmuebles considerados como patrimonio cultural.
 - d) Áreas del sistema de servicios públicos domiciliarios.
 - e) Áreas de alta amenaza y riesgo.
3. Identificación de las categorías de desarrollo restringido en el suelo rural. Decreto 1077 de 2015:
 - a) Suelo Suburbano:
 - i. Corredores viales suburbanos.
 - ii. Proyectos comerciales y de servicios.
 - iii. Áreas con usos industriales.
 - iv. Áreas con usos residenciales.
 - b) Centros Poblados Rurales.
 - c) Áreas destinadas a vivienda campestre.
4. Determinación de áreas con afectación al uso público y áreas destinadas para equipamientos, espacio público e infraestructura vial.
5. Identificar si en el territorio hay áreas de especial importancia ecosistémica y/o áreas protegidas que pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, SINAP y si las mismas cuentan con un Plan de Manejo y su respectiva zonificación. Dichas áreas




	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 61 de 80

constituyen suelo de protección y la zonificación del Plan de Manejo es norma de superior jerarquía para los Planes de Ordenamiento Territoriales municipales.

6. Revisar la zonificación del POMCA o POMIUAC e identificar las zonas de máxima conservación y protección ambiental las cuales constituyen suelo de protección en los términos de la Ley 388 de 1997.
7. Identificar lo dispuesto en el Decreto 1807 de 2014 o la norma que lo modifique o sustituya en cuanto a las áreas de amenaza o riesgo alto no mitigable las cuales constituyen Suelo de protección.
8. Las diferentes zonificaciones de las áreas protegidas, de los ecosistemas estratégicos y de las estrategias complementarias de conservación, cuando se superponen con territorios colectivos, deberán incorporar acciones de manejo y concertación coordinadas con las autoridades indígenas y afro descendientes.
9. Los municipios podrán priorizar la formulación de Unidades de Planificación Rural de acuerdo con el Modelo de Ocupación Territorial y el Plan de Ordenamiento Territorial vigente, para desarrollar avances normativos que permitan integrar los procesos de zonificación.



 20 años upme Unidad de Planeación Minero Energética	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 62 de 80

5.2.1.1.2 Niveles de prevalencia, niveles de jerarquía y reglas para el manejo de conflictos



Figura 20. Niveles de prevalencia establecidos en el EZUAT para los diferentes tipos de áreas.

Fuente: Elaboración propia a partir del EZUAT.

Instrumentos superpuestos	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. POMCAS.		2	3	4	5	1	7*	1	1
2. Los Planes de Ordenación y Manejo de Unidades Ambientales Costeras (POMIACS).			3	4	5	2	7*	2	2
3. Planes de Manejo Ambiental de Áreas Protegidas, SINAP.				**	**	3	7*	3	3
4. Planes de Manejo de Estrategias Complementarias de Conservación.					**	4	7*	4	4
5. Los Planes de Manejo de Ecosistemas Estratégicos.						5	7*	5	5
6. Plan de Ordenamiento Territorial Municipal.							7*	6	6
7. Plan de Vida de los pueblos Indígenas y Planes de Etnodesarrollo de las comunidades Afrodescendientes.								7*	7*
8. Los planes de ordenación forestal.									9
9. Licencia Ambiental.									

Figura 21. Niveles de jerarquía establecidos en el EZUAT para los instrumentos de planificación y ordenamiento.

Fuente: Tomado del EZUAT.





	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 63 de 80



Figura 22. Reglas para el manejo de conflictos territoriales establecidos en el EZUAT.

Fuente: Elaboración propia a partir del EZUAT.


	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 64 de 80

5.2.1.2 Condicionantes normativos para las categorías de ordenamiento territorial


Tabla 3. Restricciones y condicionantes ambientales y territoriales para las categorías, zonas y áreas que definidas en las normas de planificación y ordenamiento territorial.

Restricciones y condicionantes ambientales y territoriales para las categorías, zonas y áreas que definidas en las normas de planificación y ordenamiento territorial						CONFLICTO
Categorías del suelo rural Decreto 3600 de 2007	Categorías de protección en suelo rural	Áreas de conservación y protección ambiental	Las áreas del sistema nacional de áreas protegidas - SINAP Decreto 2372 de 2010	Áreas Protegidas Públicas	Las del Sistema de Parques Nacionales Naturales (incluyendo las reservas forestales protectoras)	0
					Los Parques Nacionales Regionales	0
					Los Distritos de Manejo Integrado (preservación, protección, producción y recuperación)	0
					Los Distritos de Conservación de Suelos	1
					Las Áreas de Recreación	1




	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 65 de 80

			Áreas Protegidas Privadas	Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil (Zonas de conservación, zona de amortiguación y manejo integral, zona de agro sistemas, zonas de uso intensivo e infraestructura)	1	
			Las áreas de reserva forestal			1
			Las áreas de manejo especial			1
			AEIA: Páramos y subpáramos, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, rondas hidráulicas de los cuerpos de agua, humedales, pantanos, lagos, lagunas, ciénagas, manglares y reservas de flora y fauna			1
		Áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales			1	
		Áreas e inmuebles considerados como patrimonio cultural			1	

	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 66 de 80

		Áreas del sistema de servicios públicos domiciliarios	1
		Áreas de amenaza y riesgo	1
	Categorías de desarrollo restringido en suelo rural	Los suelos suburbanos	1
		Los centros poblados rurales	
		La identificación y delimitación de las áreas destinadas a vivienda campestre	1
		La localización prevista para los equipamientos de salud, educación, bienestar social, cultural y deporte	1
Categorías del Suelo Ley 388 de 1997	Categorías relacionadas con la protección los recursos naturales	Zonas marinas y costeras relacionadas con la conservación, preservación, uso y manejo del medio ambiente y de los recursos	1
	Categorías de infraestructura básica	Áreas relativas la red vial nacional y regional, puertos y aeropuertos	1
	Categorías de ordenamiento territorial de los planes integrales de desarrollo metropolitano	Áreas metropolitanas en conformidad con la Ley 128 de 1994	1



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 67 de 80

Categorías de la ley 685 de 2001	Zonas de seguridad nacional (art 33)	zonas determinadas por el gobierno nacional dentro de las cuales no podrán presentarse propuestas ni celebrarse contratos de concesión sobre todos o determinados minerales por motivados de seguridad nacional.	0
	Zonas de minería restringida	Dentro del perímetro urbano de las ciudades o poblados	1
		En las áreas ocupadas por construcciones rurales, incluyendo sus huertas, jardines y solares anexos	1
		playas, zonas de bajamar y en los trayectos fluviales servidos por empresas públicas de transporte y cuya utilización continua haya sido establecida por la autoridad competente	1
		Zonas constituidas como zonas mineras indígenas, negras o mixtas	1

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1.3 Restricciones de carácter espacial y temporal

ALGUNAS RESTRICCIONES ESPACIALES

1

500 metros de vivienda más cercana en las cabeceras municipales.

2

50 metros de equipamientos colectivos.

3

15 metros de la línea de media o alta tensión más cercana.

4

30 metros vías nacionales, 22.5 metros en vías departamentales y 15 metros vías de tercer orden.

5

100 metros de las bocatomas y de los nacimientos de agua.




	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 68 de 80

Figura 23. Algunas restricciones espaciotemporales aplicables a la información cartográfica preliminar.

Fuente: Elaboración propia.

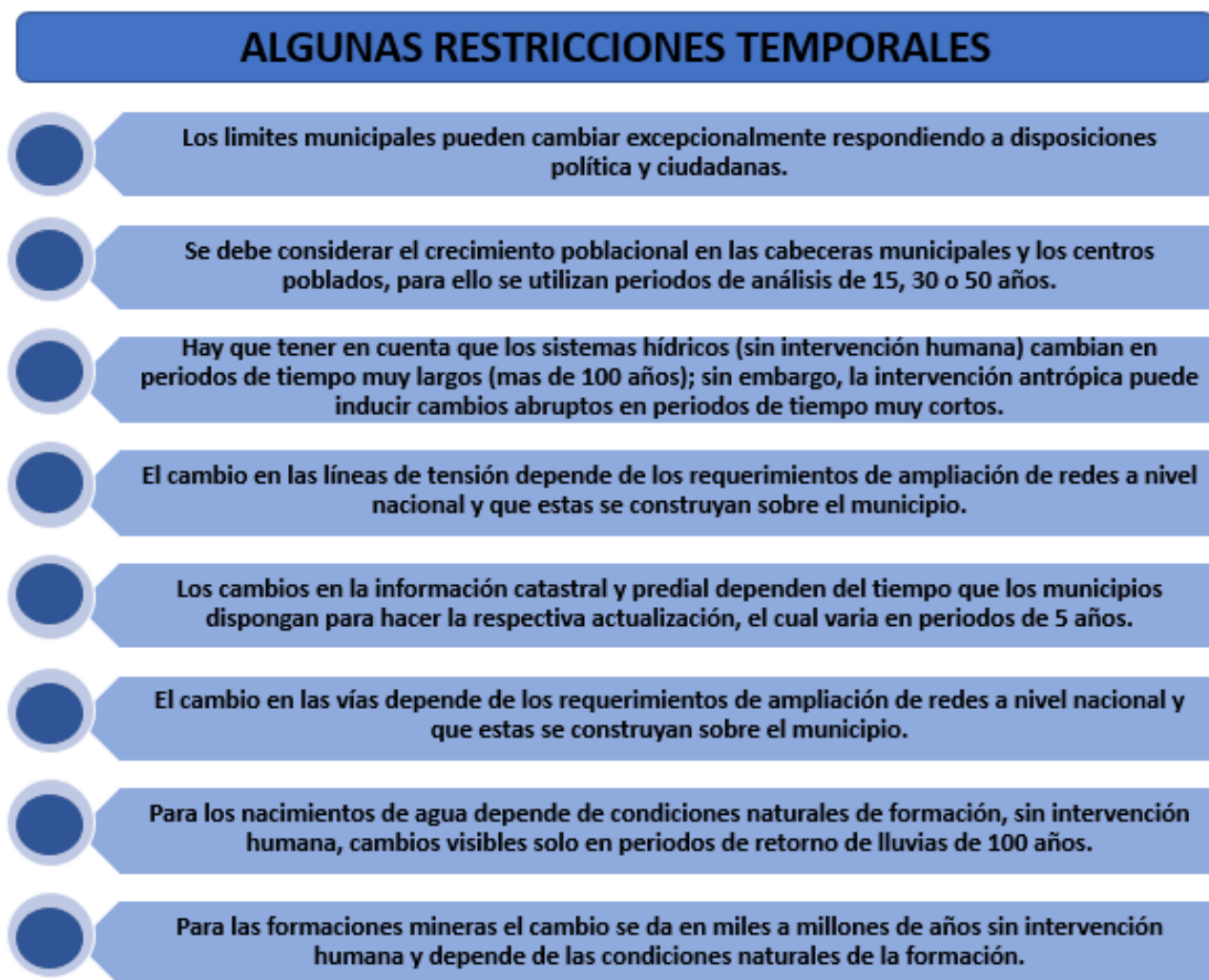



Figura 24. Algunas restricciones espaciotemporales aplicables a la información cartográfica preliminar.

Fuente: Elaboración propia.

	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 69 de 80

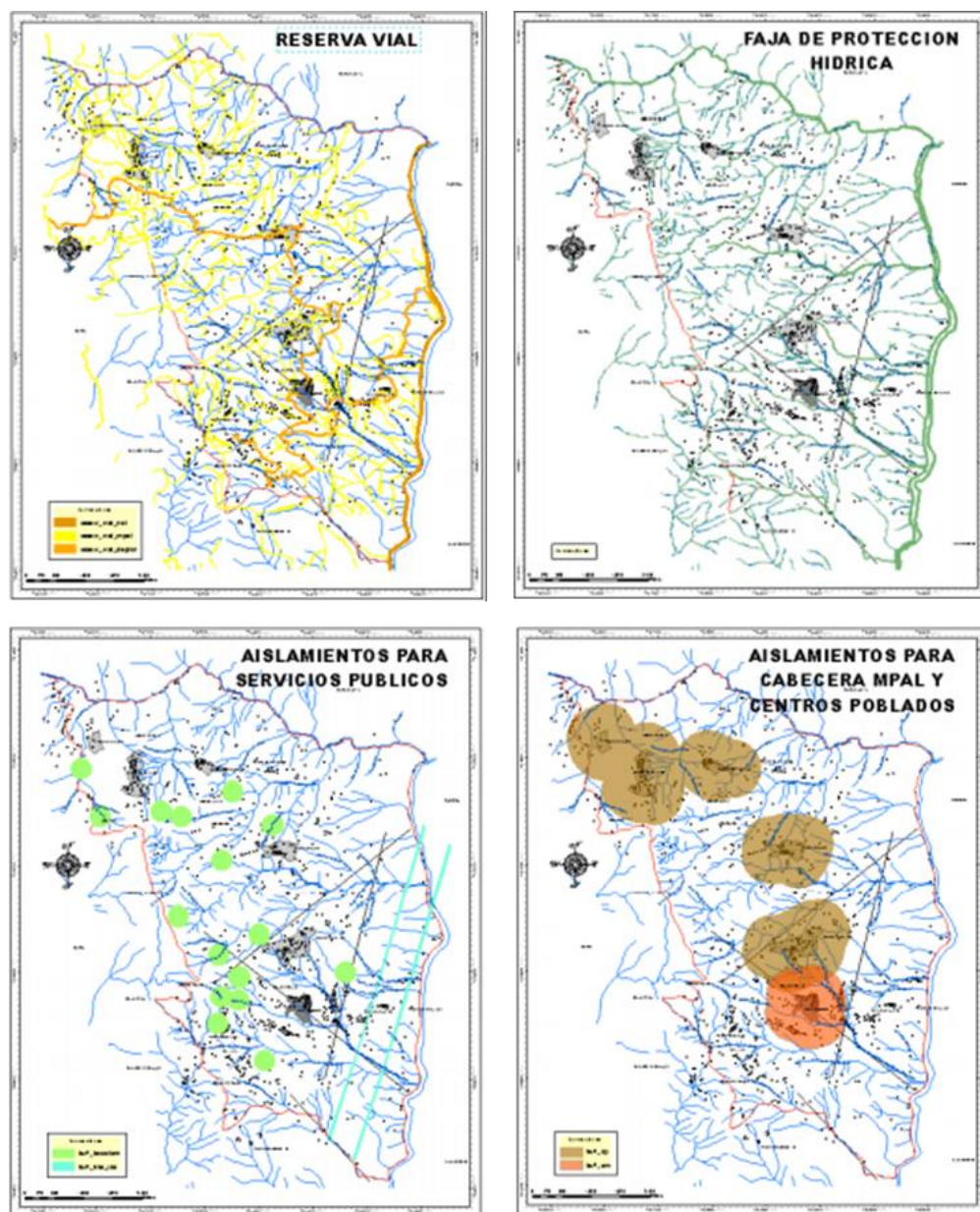



Figura 25. Mapas producto del análisis de restricciones y condicionantes (aislamientos y fajas protectoras).

Fuente: Elaboración propia.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 70 de 80

5.2.2 Evaluación de restricciones y condicionantes mediante talleres de cartografía social


5.2.2.1 Identificación de actores claves para los ejercicios



Figura 26. Actores locales claves en departamentos y municipios minero energéticos para la debida diligencia y el ordenamiento territorial.

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.2 Metodología de los talleres de cartografía social

	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 71 de 80

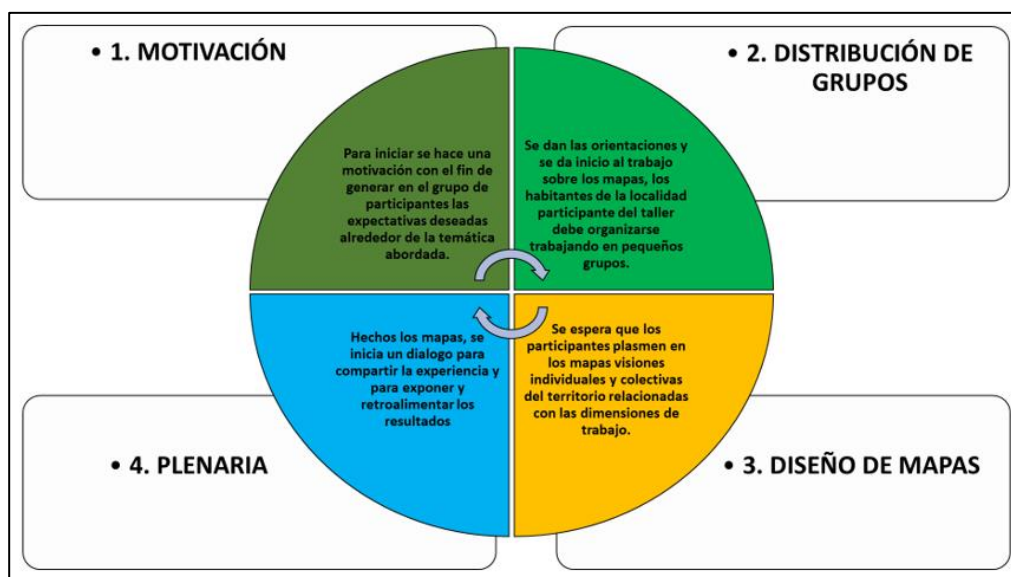


Figura 27. Metodología de los talleres de Cartografía Social.

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.3 Elaboración de mapas por dimensiones

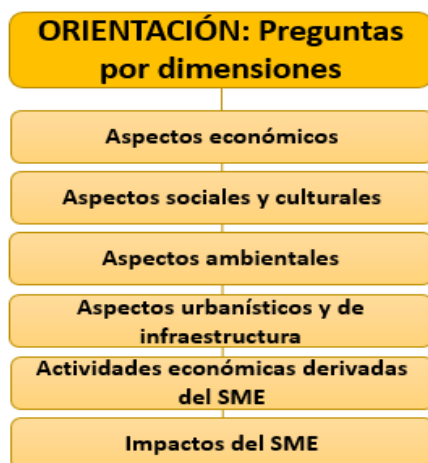



Figura 28. Dimensiones claves de las preguntas orientadoras de los ejercicios de Cartografía Social.

	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 72 de 80

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.4 Diagnostico sistemático a partir de mapas síntesis

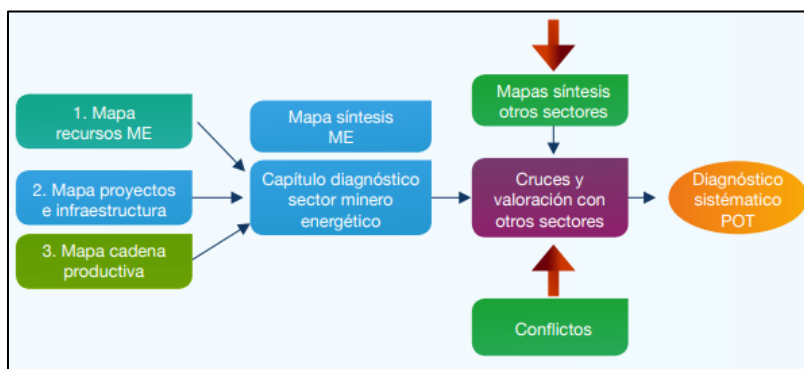


Figura 29. Elementos resultantes de la incorporación de las AME en el diagnóstico sistemático del POT.

Fuente: Tomado de la “Guía para incorporar la dimensión minero energética en los Planes de Ordenamiento Territorial”.

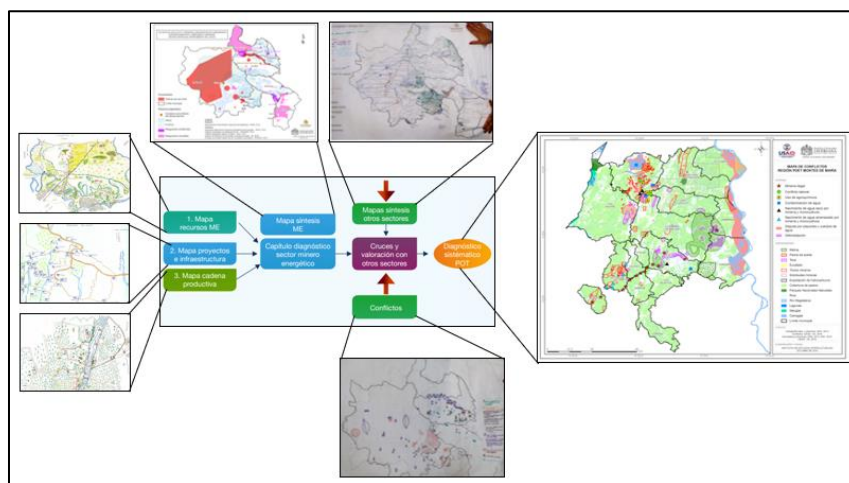



Figura 30. Mapas producto de los ejercicios de Cartografía Social y de su sistematización.

Fuente: Elaboración propia a partir de la “Guía para incorporar la dimensión minero energética en los Planes de Ordenamiento Territorial”.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 73 de 80

5.3 Fase 3: Modelo espacial para la determinación de las COTME

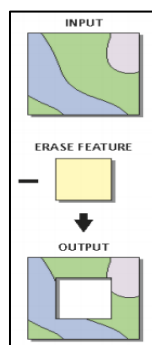



Figura 31. Modelo espacial para la definición de las Categorías de Ordenamiento Territorial de las AME.

Fuente: Elaboración propia.

Con la ayuda de la herramienta Model Builder de ArcGIS, se elaboró el modelo de flujo de datos, para obtener las áreas ambiental y territorialmente compatibles con la minería. Según ESRI, el “ModelBuilder es una aplicación que se utiliza para crear, editar y administrar modelos. Los modelos son flujos de trabajo que encadenan secuencias de herramientas de geoprocесamiento y suministran la salida de una herramienta a otra herramienta como entrada. ModelBuilder también se puede considerar un lenguaje de programación visual para crear flujos de trabajo” (ESRI, 1995), de manera tal que se hace muy accesible para profesionales que no necesariamente son programadores, pero que tienen conocimientos en ciencias de la Tierra. El Modelo parte de clasificar la información en dos grandes grupos: 1. Áreas de potencial minero y 2. Restricciones Ambientales y Territoriales.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 74 de 80

5.3.1 Áreas con potencial de desarrollo de AME.

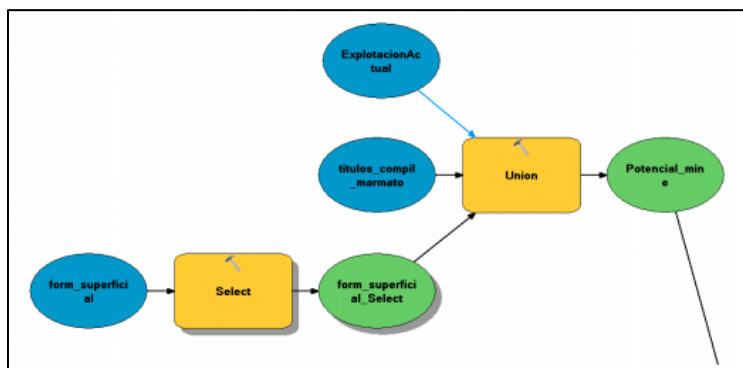


Figura 32. Submodelo para la definición de áreas con potencial minero energético.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2 Áreas con restricciones y prohibiciones para el desarrollo de AME

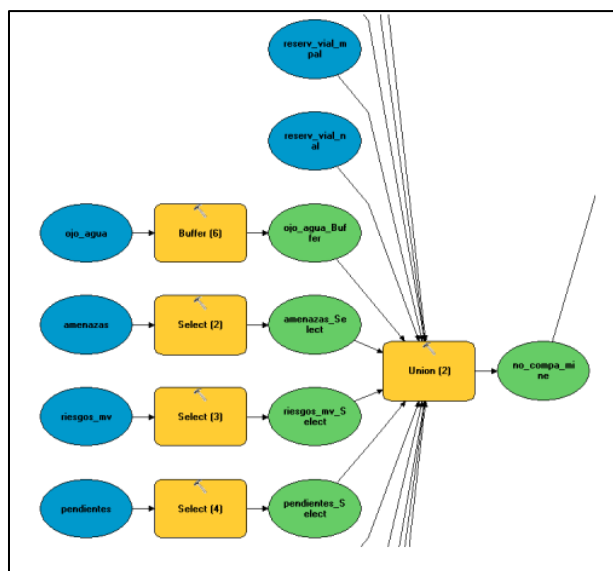



Figura 33. Submodelo para la zonificación de restricciones y condicionantes ambientales y territoriales para las AME.

Fuente: Elaboración propia.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 75 de 80

5.3.3 Áreas compatibles con las AME.

Las áreas ambiental y territorialmente compatibles con la actividad minera son el resultado de la diferencia entre las áreas con potencial minero menos las áreas con restricción ambiental y territorial. $AATCM = APM - ARAT$ AATCM: Áreas ambiental y territorialmente compatibles con la actividad minera APM: Áreas con potencial minero ARAT: Áreas con restricción ambiental y territorial Lo anterior se realiza a través de la función Erase, de ArcGIS.

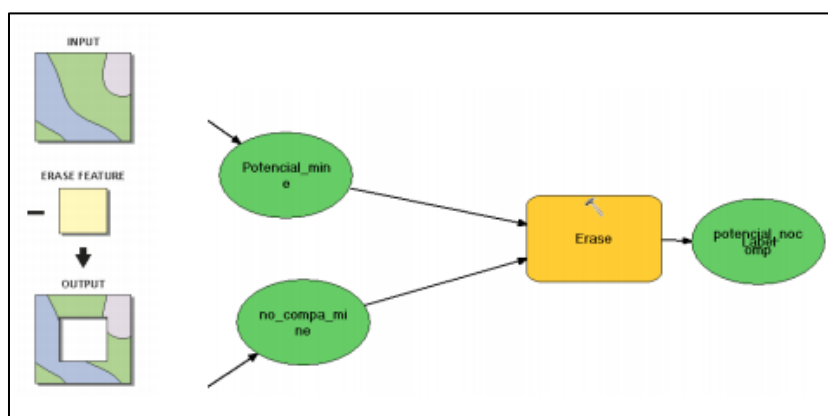



Figura 34. Submodelo para la definición de las áreas ambiental y territorialmente compatibles con las AME.

Fuente: Elaboración propia.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 76 de 80

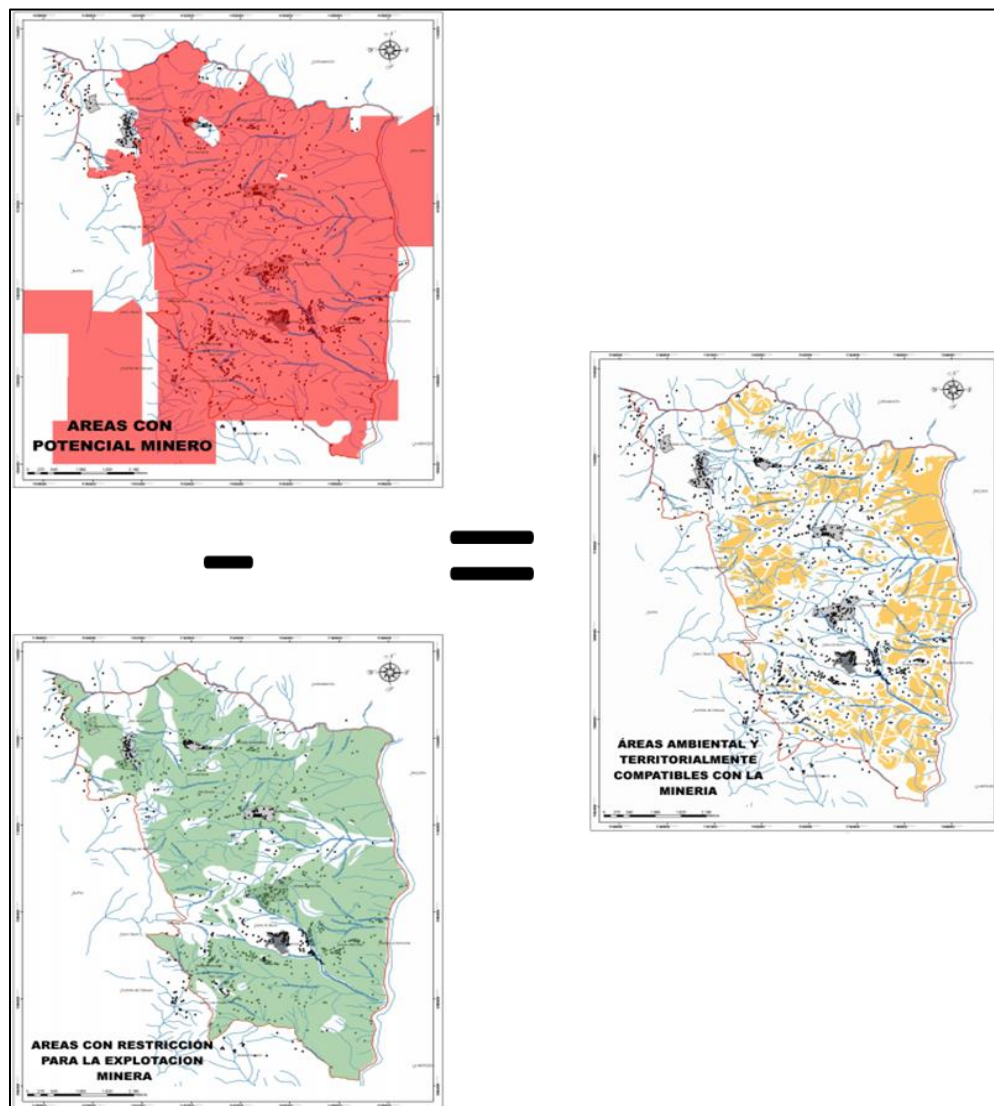



Figura 35. Mapas resultados de la aplicación del modelo espacial.

Fuente: Elaboración propia.




	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 77 de 80

6 Conclusiones y recomendaciones


- El análisis de la información a utilizar es clave en el proceso de establecer las zonificaciones, ya que puede incidir en la toma de decisiones determinantes a la hora de incluir el sector minero energético en el ordenamiento territorial. Es importante hacer la verificación en campo de los aspectos que son importantes espacialmente, tanto para los territorios como para el sector, para definir la zonificación, en este caso de las áreas ambiental y territorialmente compatibles con las actividades minero energéticas.
- Mediante la utilización de las herramientas SIG, se pueden visualizar las restricciones y aislamientos que se definen en las normas nacionales y regionales y que requieren definirse espacialmente en un territorio específico.
- El Model Builder es una herramienta poderosa de ArcGIS, con un entorno gráfico que le facilita a los no programadores con conocimiento en ciencias de la Tierra, diseñar modelos de automatización de flujos de trabajo, de manera tal que le permite actualizar y monitorear las áreas temáticas que se utilizaron en los mapas de entrada y ajustar las áreas ambiental y territorialmente compatibles con la minería, los hidrocarburos y la energía eléctrica.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 78 de 80


- Los conflictos de la actividad minera y el territorio se pueden sintetizar en: 1) las tensiones de uso entre el subsuelo y el suelo, 2) el conflicto de intereses y demandas sociales por los recursos minerales, y 3) el conflicto entre los efectos positivos y los efectos negativos generados por la minería sobre el territorio. Las tensiones entre el subsuelo y el suelo se originan básicamente por la superposición de áreas con potencial minero energético y áreas cuya vocación es la protección y conservación de los recursos naturales, como también por la trasladación de resguardos y zonas de propiedad colectiva de comunidades negras con zonas de potencialidad minero energética. Así mismo, estas tensiones ocurren debido a la competencia por los recursos entre las actividades minero energéticas y el resto de actividades productivas, sobre todo cuando la explotación de los minerales produce una disminución en la disponibilidad y calidad de recursos que son utilizados en otras actividades. Por otra parte, el conflicto de intereses se presenta entre el sector minero energético, el Estado, los grupos al margen de la ley y la comunidad afectada o beneficiada por las actividades minero energéticas.
- Las actividades minero energéticas desarrolladas bajo parámetros de ineficiencia afecta de forma negativa el territorio, y genera impactos de tipo social, económico y ambiental, los cuales están en contraposición con los posibles beneficios que pueden traer los proyectos minero energéticos, como mejoras en la infraestructura, y la generación de empleo y de impuestos.



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 79 de 80

- La propuesta metodológica aporta criterios para la toma de decisiones sobre el aprovechamiento sostenible de los recursos minero energéticos, ya que resulta de un análisis integral del territorio donde se evalúan los niveles de conflicto con las actividades minero energéticas, y las potencialidades y restricciones para que se lleve a cabo dichas actividades. Estos criterios sirven de apoyo al proceso de toma de decisiones de la autoridad ambiental, la autoridad territorial, y las empresas mineras.
- El mapa de ordenación de zonas minero energéticas constituye un instrumento básico para la incorporación de los recursos minerales y las actividades minero energéticas en los planes de ordenamiento territorial, ya que permite diferenciar y delimitar, en función de la capacidad de acogida del territorio para estas actividades, áreas donde no es recomendable la exploración y la explotación y áreas con diferentes prioridades para la explotación de los recursos minerales.
- Una medida de que la metodología es innovadora y de que apunta a la generación de datos confiables es la inclusión de las preferencias de los diferentes actores del proceso de ordenamiento. Esta participación es fundamental para que la propuesta presentada sea aplicable a la realidad del territorio. Sin embargo, para tomar una decisión sobre el



	UPME – Unidad de Planeación Minero Energética	Versión: 1.0
	ORDEN DE CONSULTORÍA 220-2017-085	Fecha: Diciembre de 2017
	Metodología que identifique procesos e instancias para realizar cartografía de las categorías de ordenamiento territorial del sector minero energético	Página 80 de 80

escenario de ordenamiento más apropiado para todos los actores, no es suficiente contar sólo con la participación, se requiere de la negociación y concertación de todas las partes.

- El análisis de los conflictos de uso entre el suelo y el subsuelo de las zonas minero energéticas, permite identificar aquellas áreas más conflictivas con las actividades minero energéticas, frente a las cuales se deben tomar medidas que permitan, hacia el futuro, desarrollos de menor impacto ambiental reflejado en la disminución de estos conflictos.
- Los resultados que se obtienen con la metodología son mejorables en la medida en que se disponga de nueva información. Esta información hace referencia al potencial minero energético, ya que en la actualidad no se cuenta con un mapa del verdadero potencial minero energético del país, insumo fundamental para el ordenamiento del sector minero energético.
- En el análisis de proyectos minero energéticos existen siempre unos elementos de riesgo e incertidumbre vinculados al yacimiento del recurso, al mercado y a otras condiciones como el conflicto por el control de los recursos minero energético, los cuales pueden ser relevantes en el proceso de ordenación de zonas con potencial para el sector.

