

<b>Entidad originadora:</b>	<b>MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA ...</b>
<b>Fecha (dd/mm/aaaa):</b>	6/12/2024
<b>Proyecto de Resolución:</b>	<i>“Por la cual se delimita el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva en el Departamento de Boyacá, Distrito Sugamuxi- Tundama”.</i>

**1. ANTECEDENTES Y RAZONES DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA QUE JUSTIFICAN SU EXPEDICIÓN.**

Desde finales de la década del 2000, el peso de la extracción de hidrocarburos y minerales (particularmente del carbón) ha aumentado en la economía del país, mientras tanto, otros sectores productivos han reducido su dinamismo económico (Garay Salamanca, 2013). En municipios con alta extracción de carbón esto ha representado una marcada dependencia hacia la minería, que no siempre ha significado avances en industrialización u otros sectores productivos a nivel regional.

Igualmente, este hecho hace vulnerables a las regiones dependientes de la minería ante los cambios en la demanda de los minerales y de su comercialización. Esta situación afecta a los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, donde las economías de los municipios en donde existe una alta producción de carbón, dependen de las fluctuaciones del precio de este mineral en el mercado.

A nivel internacional hay un consenso de que para evitar un calentamiento global que supere la meta establecida en el Acuerdo de París (Aprobado mediante la Ley 1844 de 2017 *“Por medio de la cual se aprueba el “Acuerdo de París”, adoptado el 12 de diciembre de 2015, en París, Francia”*), debe reducirse al máximo el uso del carbón en la generación de energía (IPCC, 2022). Según los escenarios de Transición Energética Justa del Ministerio de Minas y Energía, el carbón saldría de la generación de electricidad en Colombia en las próximas décadas (Minenergía, 2024). Se espera que las primeras centrales en salir sean aquellas con menor eficiencia (menos del 30%) y más antiguas (más de 30 o 40 años) (Flechas Mejía et al., 2022), entre ellas están carboeléctricas de Boyacá y Cundinamarca.

El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 *“Colombia, Potencia Mundial de la Vida”* adoptado a través de la Ley 2293 de 2023, se alinea con los propósitos internacionales de Transición Energética Justa y busca pasar de una economía dependiente de las actividades extractivas hacia una productiva y reindustrializada. La vulnerabilidad económica en la que se encuentran las zonas dependientes de un solo sector productivo, así como las necesidades de transición de las termoeléctricas hacen pertinente el incentivo a la diversificación económica en la zona andina del país.

**1.2. Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”**

El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 *“Colombia, Potencia Mundial de la Vida”*, expedido por medio de la Ley 2294 del 19 de mayo de 2023, tiene como objetivo *“sentar las bases para que el país se convierta en un líder de la protección de la vida a partir de la construcción de un nuevo contrato social”*

*que propicie la superación de injusticias y exclusiones históricas, la no repetición del conflicto, el cambio de nuestro relacionamiento con el ambiente y una transformación productiva sustentada en el conocimiento y en armonía con la naturaleza”.*

El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 se orienta por cinco ejes de transformación: 1) Ordenamiento del territorio alrededor del agua; 2) Seguridad humana y justicia social; 3) Derecho humano a la alimentación; 4) Transformación productiva, internacionalización y acción climática; y, 5) Convergencia territorial. En este marco, el artículo 231 de la Ley 2294 de 2023 creó los Distritos Mineros Especiales para la Diversificación Productiva, *“como un instrumento de planificación socioambiental, gestión y articulación institucional para alcanzar la sustentabilidad de las regiones donde se desarrollan operaciones y proyectos mineros, promover la asociatividad entre mineros y mineras de pequeña escala, así como la industrialización a partir de minerales estratégicos, el desarrollo de nuevas alternativas productivas, la reconversión laboral, de ser necesaria, la solución concertada de los conflictos ocasionados por la minería, y generar condiciones para garantizar la soberanía alimentaria de las poblaciones”.*

Según la definición anterior, los Distritos Mineros Especiales para la Diversificación Productiva no son equiparables a entidades del orden territorial, ni son un instrumento de ordenamiento. Deben entenderse como un instrumento de planificación socioambiental, de gestión y de articulación institucional para fomentar la diversificación productiva en regiones que históricamente han dependido de la minería. Esta diversificación debe responder a las potencialidades de cada territorio y sus habitantes, promoviendo la asociatividad y la reindustrialización.

El artículo 231 de la Ley 2294 de 2023, reglamentado por el Decreto 0977 de 2024, confirió la facultad de delimitar el área de los Distritos Mineros Especiales para la Diversificación Productiva al Ministerio de Minas y Energía, en coordinación con las autoridades mineras, ambientales y demás entidades competentes. Esta delimitación debe realizarse teniendo en cuenta criterios como: “a) el tipo de operación minera que se desarrolla, el volumen de producción y el grado de concentración minera; b) la tradición minera de las comunidades, la existencia de otras actividades productivas complementarias y sus oportunidades de fortalecimiento, incluyendo la posibilidad de proyectos bioeconómicos; c) el estado de deterioro, de existir, de los ecosistemas y territorios donde se ha realizado la actividad minera, su capacidad de rehabilitación y las estrategias de conservación; d) el catastro multipropósito para fomentar usos complementarios del suelo; y e) el fomento a la industrialización y otras alternativas de adición de valor; entre otros”.

### **1.3. Diagnóstico para los municipios de Sugamuxi-Tundama**

El Ministerio de Minas y Energía adelanta iniciativas para la Transición Energética Justa, asociadas al eje de transformación productiva, internacionalización y acción climática del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2024. La entidad adelanta las políticas necesarias para garantizar acciones anticipadas, cambios planificados y graduales en las regiones que pueden verse afectadas por los

cambios en la generación de electricidad con carbón. En este sentido, los Distritos Mineros Especiales para la Diversificación Productiva son una herramienta clave para la Transición Energética Justa y la Reindustrialización de los municipios dependientes del carbón en la región Andina a partir de encadenamientos, entre ellos, aquellos asociados a los minerales estratégicos.

La Reindustrialización, como señala el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 se hace particularmente relevante en las zonas dependientes de la minería. La Política Nacional de Reindustrialización (CONPES 4129 de 2023) contempla como objetivos la diversificación de la economía colombiana y el fortalecimiento de cadenas productivas que generen valor agregado a los minerales estratégicos. Además, se encargó al Ministerio de Minas y Energía de diseñar e implementar una estrategia de descarbonización, reconversión laboral y diversificación productiva para las regiones en las que se proyecta disminución en la producción de combustibles fósiles. Lo anterior, dadas las condiciones de baja diversificación económica, de dependencia a la explotación de carbón en algunos municipios en Boyacá y de los probables cambios en la demanda de carbón térmico para la generación de energía eléctrica, se hacen pertinentes las acciones de descarbonización, la reconversión laboral y diversificación productiva en esta región.

A continuación, se desarrollan los criterios que se tuvieron en cuenta para la priorización y delimitación del primer distrito minero de la zona Andina. Se partió de lo estipulado en el artículo 231 de la Ley 2294 de 2023 y en el decreto 0977 de 2024, teniendo en cuenta:

1. El tipo de operación minera que se desarrolla, el volumen de producción y el grado de concentración minera.
2. La tradición minera de las comunidades.
3. La existencia de otras actividades productivas complementarias y sus oportunidades de fortalecimiento.
4. Las determinantes del ordenamiento territorial y ambiental.
5. Las zonas excluibles y sus equivalentes del desarrollo de la actividad minera.
6. El estado de deterioro, de existir, de los ecosistemas y territorios donde se ha realizado la actividad minera, su capacidad de rehabilitación.
7. La información de la implementación del catastro multipropósito y sobre la formalización de la propiedad de la tierra, y
8. En el fomento a la industrialización y otras alternativas de adición de valor.

### 1.3.1. Tipo de operación minera

Para la selección del primer distrito de la zona Andina, la caracterización se centró en el departamento de Boyacá dada la necesidad de planificar de forma oportuna acciones para prevenir impactos negativos asociados a las variaciones en la demanda de carbón térmico en el marco de la transición energética justa, particularmente por los cambios en relación con las termoeléctricas a carbón. Este es un departamento donde hay una gran tradicionalidad en la extracción de carbón de forma

subterránea y, particularmente de carbón térmico. Sin embargo, es preciso aclarar que no fue posible hacer el análisis exclusivamente para carbón térmico por las siguientes razones:

1. El carbón de Boyacá se encuentra depositado por mantos separados por material estéril, en formaciones geológicas donde están los tres tipos de mineral: térmico, metalúrgico y antracitas.
2. En relación con el punto anterior, en cada título minero generalmente existe una o varias bocaminas que permiten el acceso a los distintos mantos de carbón que son de interés económico para exploración y explotación. Cada manto de carbón posee unas especificaciones y calidades distintas, lo que le brinda al titular minero la posibilidad de realizar diferentes mezclas que le permiten mayor competitividad en el mercado y obtener el mayor ingreso económico por su comercialización (para termoeléctricas, plantas de coquización, etc.).
3. Actualmente en el estado documental y jurídico de los distintos títulos mineros para exploración y explotación de mineral de carbón otorgados mediante alguna modalidad registrados en el Registro Minero Nacional, se presentan para los tres tipos de mineral: térmico, metalúrgico y antracitas. No siempre el título corresponde solo a uno de estos tipos de carbón.

Como consecuencia de los tres puntos señalados, el análisis que se presenta a continuación se realiza para la totalidad de los tipos de carbón (térmico, metalúrgico y antracita) para el departamento de Boyacá. Igualmente, debe precisarse que la caracterización minera recoge información principalmente vinculada a la minería formal, es decir, aquella registrada tanto en el Registro Minero Nacional, como en reportes de producción de la Agencia Nacional de Minería -ANM-. De esta manera, la información utilizada como criterios para la delimitación de los Distritos Mineros Especiales para la Diversificación Productiva desde el componente minero fue la siguiente:

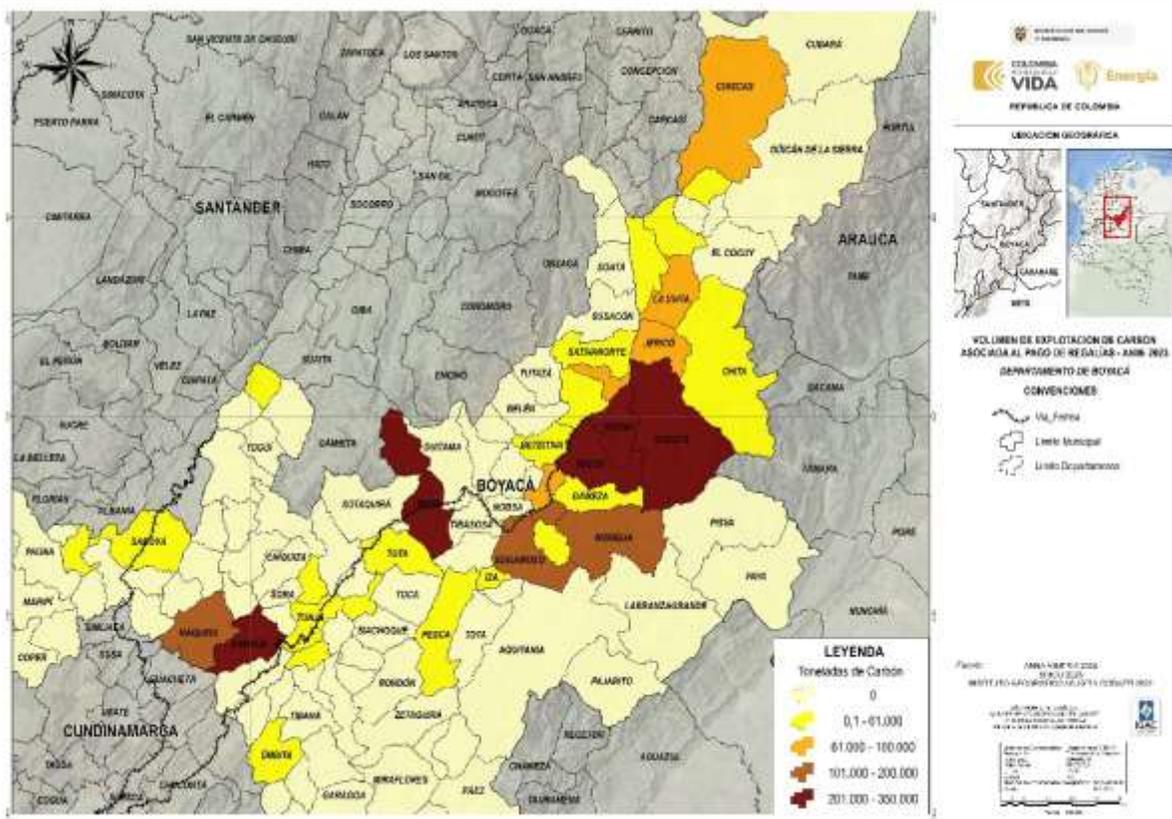
- Volúmenes de explotación de carbón asociados al pago de regalías en el año 2023, para Boyacá y Cundinamarca (Anna Minería 2024).
- Titulación minera de carbón (Anna Minería, 2024).
- Solicitudes mineras vigentes de carbón (Anna Minería, 2024).
- Municipios con títulos proveedores de Termopaipa GENSA y Termozipa ENEL.
- Titulación de Minerales Estratégicos (Resolución No. 1006 del 30 de noviembre de 2023) (Anna Minería, 2024).
- Solicitudes Mineras Vigentes de Minerales Estratégicos (Resolución No. 1006 del 30 de noviembre de 2023) (Anna Minería, 2024).
- Potencial Geológico: Distrito Metalogénico Paz del Río.
- Potencial Geológico: Zonas Potenciales Integradas de Recursos Minerales: Grupo 5 Minerales Industriales Sílice (SGC, 2019), Grupo 7 Materiales de Construcción (SGC, 2019), Zonas Carboníferas de Colombia (SGC, 2021), Grupo 3 Metales de la Industria del Acero (SGC, 2022).

Debe precisarse que la información que reposa en el visor geográfico de la Plataforma Anna Minería se encuentra en constante actualización acorde a las fluctuantes actuaciones de los títulos y solicitudes mineras. En cada caso, se detalla la fecha de descarga de la información.

### 1.3.1.1. Volumen de producción de carbón en Boyacá

A nivel nacional, los departamentos del Cesar y la Guajira concentran los mayores volúmenes de producción de carbón. Sin embargo, Boyacá es el departamento con más producción en el interior del país y, particularmente en relación con la minería de carbón subterránea. El 80% de la producción del carbón en el departamento de Boyacá está concentrada en 12 municipios: i) Socotá, ii) Samacá, iii) Paipa, iv) Socha, v) Tasco, vi) Tópaga, vii) Ráquira, viii) Sogamoso, ix) Mongua, x) Corrales, xi) La Uvita, y xii) Jericó. En la **Figura 1** se visualizan los municipios del departamento de Boyacá que reportaron mayores volúmenes de producción de carbón en toneladas, asociados al pago de regalías en el año 2023. En colores más oscuros están aquellos con mayores volúmenes de producción.

**Figura 1.** Volúmenes de explotación de carbón asociados al pago de regalías en el departamento de Boyacá.



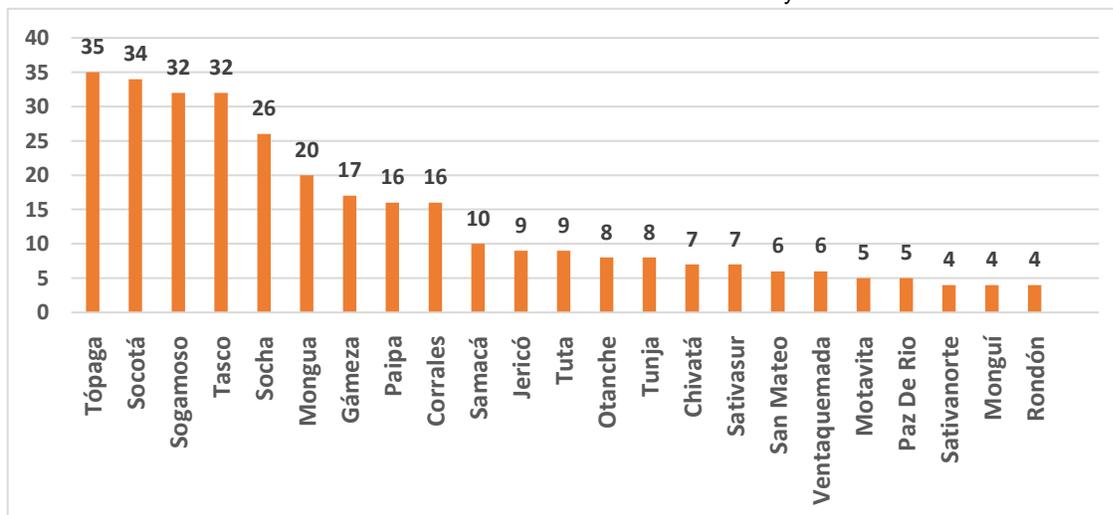
**Fuente:** Elaboración propia a partir de cartografía básica 1:25.000 IGAC, Anna Minería, 2024 y ENEL, 2023 y GENSA, 2023.

La **Figura 1** permite ver que la producción de carbón no está concentrada en una sola zona del departamento, sino que, se encuentra distribuida espacialmente, en diferentes partes del mismo. Se reconocen al menos tres núcleos de producción: 1) en el límite entre Boyacá y Cundinamarca, en las provincias del Centro y Ricaurte; 2) entre las provincias de Sugamuxi y Tundama; y, 3) entre las provincias Valderrama y Norte. Así, la variable volumen de explotación de carbón asociado al pago de regalías revela las zonas donde se concentra la actividad, pero es insuficiente para identificar los municipios donde habrá más afectación por los cambios en la demanda del carbón térmico asociados a las transiciones energéticas de las termoeléctricas a carbón. De esta manera, se hace relevante complementar con otros criterios.

**1.3.1.2. Titulación minera de carbón y provisión a termoeléctricas en Boyacá**

En cuanto a los títulos asociados al mineral de carbón, se contabilizaron los títulos reportados en la plataforma Anna Minería relacionados con carbón térmico, metalúrgico y antracita a corte de 15 de mayo de 2024. Así, se pudo evidenciar que, de los 447 títulos de carbón en el departamento de Boyacá, con corte al 30 de mayo de 2024, los municipios con mayor número de títulos son Tópaga, Sogamoso, Tasco, Socotá, Socha, Mongua, Paipa, Corrales, Gámeza y Samacá, como se puede observar en el **Gráfico 1**. Se excluyeron del gráfico aquellos municipios que reportaron menos de cuatro títulos.

**Gráfico 1.** Número de títulos de carbón en Boyacá.

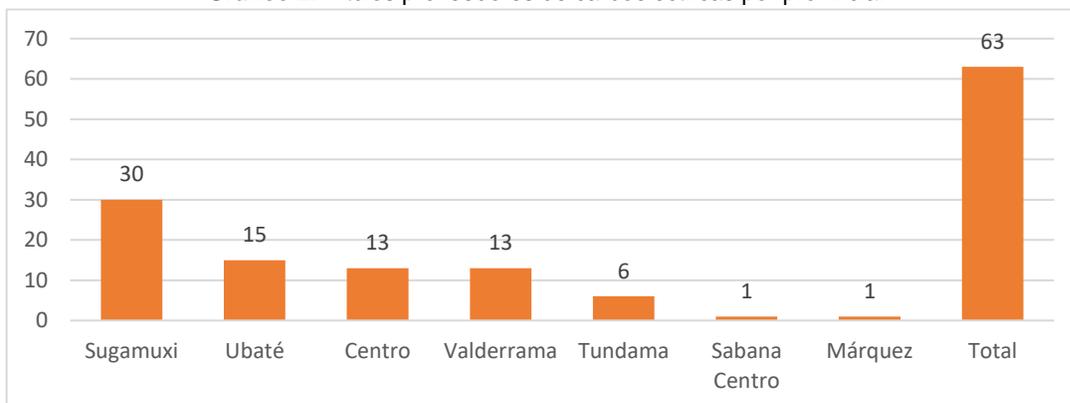


**Fuente.** Elaboración propia a partir de Agencia Nacional de Minería, 2024.

Como se mencionó previamente, la titulación minera no permite distinguir de forma exacta las zonas donde se explota carbón térmico y diferenciarlas de aquellas donde se extrae carbón metalúrgico. Por ello, se buscó identificar aquellos títulos más directamente vinculados con la generación de energía eléctrica a carbón, dado que, son los que podrían verse afectados por los cambios en la demanda de las termoeléctricas a carbón.

Teniendo en cuenta lo anterior, el día 26 de agosto de 2024, el Ministerio de Minas y Energía solicitó información relacionada con los títulos que a la fecha son proveedores de las empresas GENSA y ENEL TERMOZIPA mediante Radicados MME 2-2024-02866 y 2-2024-028661, respectivamente. Con las respuestas recibidas, se identificaron los títulos proveedores de carbón tanto de Termopaipa 1, 2 y 3 (GENSA), como de Termozipa (ENEL) (**Gráfico 2**).

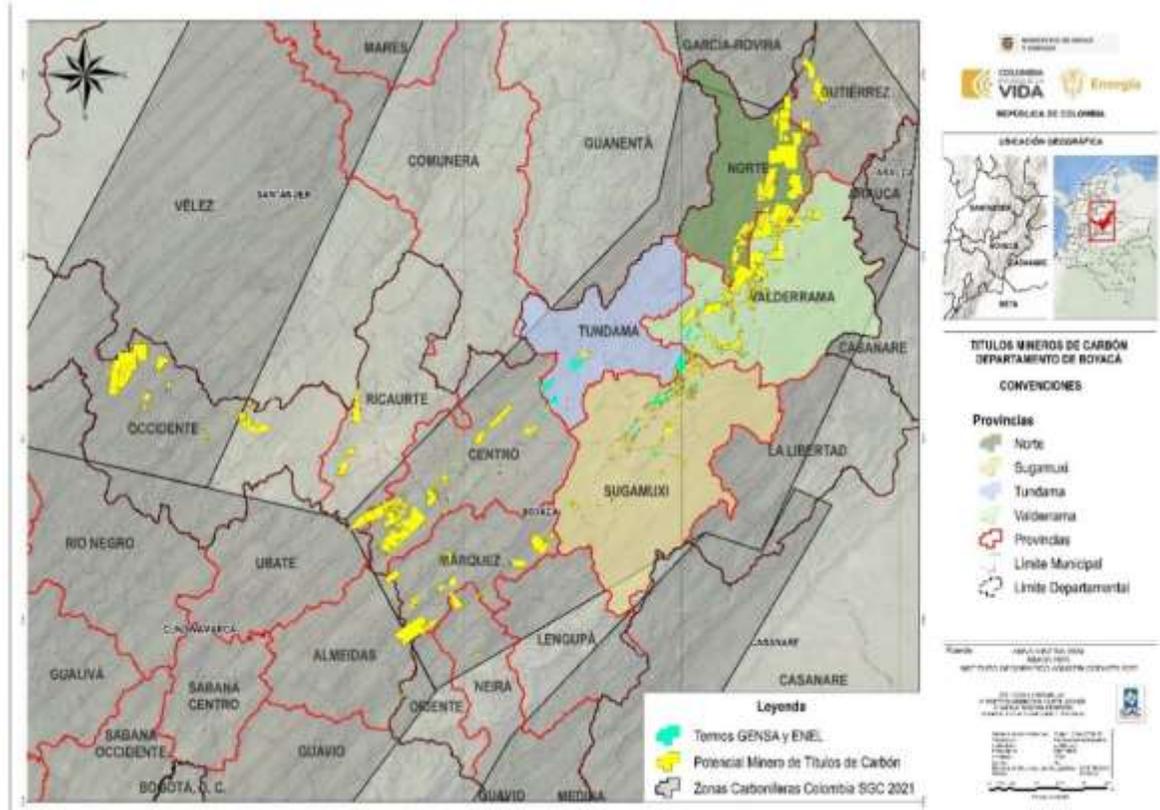
**Gráfico 2.** Títulos proveedores de carboeléctricas por provincia.



**Fuente.** GENSA y ENEL (2024).

El **Gráfico 2** permite ver que en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca existen 63 títulos mineros vigentes proveedores de las carboeléctricas a corte de 2024, y que la provincia con mayor número de títulos de carbón proveedores de carboeléctricas es Sugamuxi. En la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se expone la distribución espacial de los 447 títulos mineros de carbón del departamento, así como la de los títulos proveedores de las termoeléctricas mencionadas, y las zonas carboníferas de Colombia del Servicio Geológico Colombiano con fecha de actualización de julio de 2021.

**Figura 2.** Titulación de carbón por municipio en el departamento de Boyacá.



**Fuente.** Elaboración propia a partir de ANM, 15 de mayo de 2024, GENSA Y ENEL, 2024.

Con base en la información expuesta en la [\[Error! No se encuentra el origen de la referencia.\]](#) se confirma la evidencia de que la mayor parte de los títulos que proveen a las termoeléctricas de Termozipa y Termopaipa se concentran en la provincia de Sugamuxi, Centro y Valderrama. Igualmente, se reconoce que los municipios donde se concentran más número de títulos proveedores de carboeléctricas son Sogamoso (10), Tasco (10) y Paipa (11). Los cambios en la generación de dichas carboeléctricas implicarán efectos en la demanda de carbón térmico y, a su vez, impactos socioeconómicos. Por estas razones, se priorizó la provincia de Sugamuxi para la definición del primer Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva en la zona Andina. No obstante, se identificó la necesidad de incluir dos municipios de la provincia de Tundama; Paipa y Corrales. Paipa, porque es donde se localizan las tres centrales de Termopaipa administradas por GENSA y, a su vez concentra un alto volumen de producción de carbón. Corrales, porque tiene títulos que proveen las carboeléctricas y, a su vez, está incluido en el grupo de municipios que concentra el 80% de producción de carbón de Boyacá. Por dichas razones, el análisis que se presenta a continuación se enfoca en las provincias de Sugamuxi y Tundama.

**1.3.1.3. Priorización de los municipios para el Distrito especial de Sugamuxi-Tundama**

En el proceso de transición de las carboeléctricas en Boyacá, la provincia de Sugamuxi es clave. Más de la mitad de los municipios de esta provincia son productores de carbón, con una significativa tradición minera. Por su parte, Sugamuxi concentra la mayor cantidad de títulos de carbón que proveen a GENSA y a ENEL en el departamento de Boyacá, (30) para la generación de energía eléctrica. La mayoría de los títulos de carbón de Sugamuxi orientados a proveer las carboeléctricas se dirigen a Termopaipa 1, 2 y 3 en Paipa (Provincia de Tundama, municipio adyacente). Por esta razón, también se priorizó la provincia de Tundama en la definición de este primer distrito minero.

Al examinar las provincias de Sugamuxi y la de Tundama, se evidencia que, cinco municipios se incluyen en el grupo de aquellos que proveen el 80% del carbón del departamento de Boyacá: Paipa, Tópaga, Sogamoso, Mongua y Corrales. Además, se incluyen los municipios de Gámeza y Monguí por proximidad, por tener más de cuatro títulos de carbón y porque proveen a carboeléctricas. De esta manera, se resumieron los criterios del componente minero en una tabla que evidencia por qué se priorizaron los municipios que hacen parte del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama (**Tabla 1**).

**Tabla 1.** Criterios selección de municipios Sugamuxi-Tundama.

Municipio	Provincia	Volumen de producción	80% de la producción departamental	No. Títulos de carbón	No. títulos proveedores a termoeléctricas
Paipa	Tundama	233312	X	16	5
Tópaga	Sugamuxi	157291	X	35	4
Sogamoso	Sugamuxi	138867	X	32	5
Mongua	Sugamuxi	130293	X	20	0
Corrales	Tundama	93461	X	16	1
Gámeza	Sugamuxi	37274		17	2
Monguí	Sugamuxi	23062		4	1

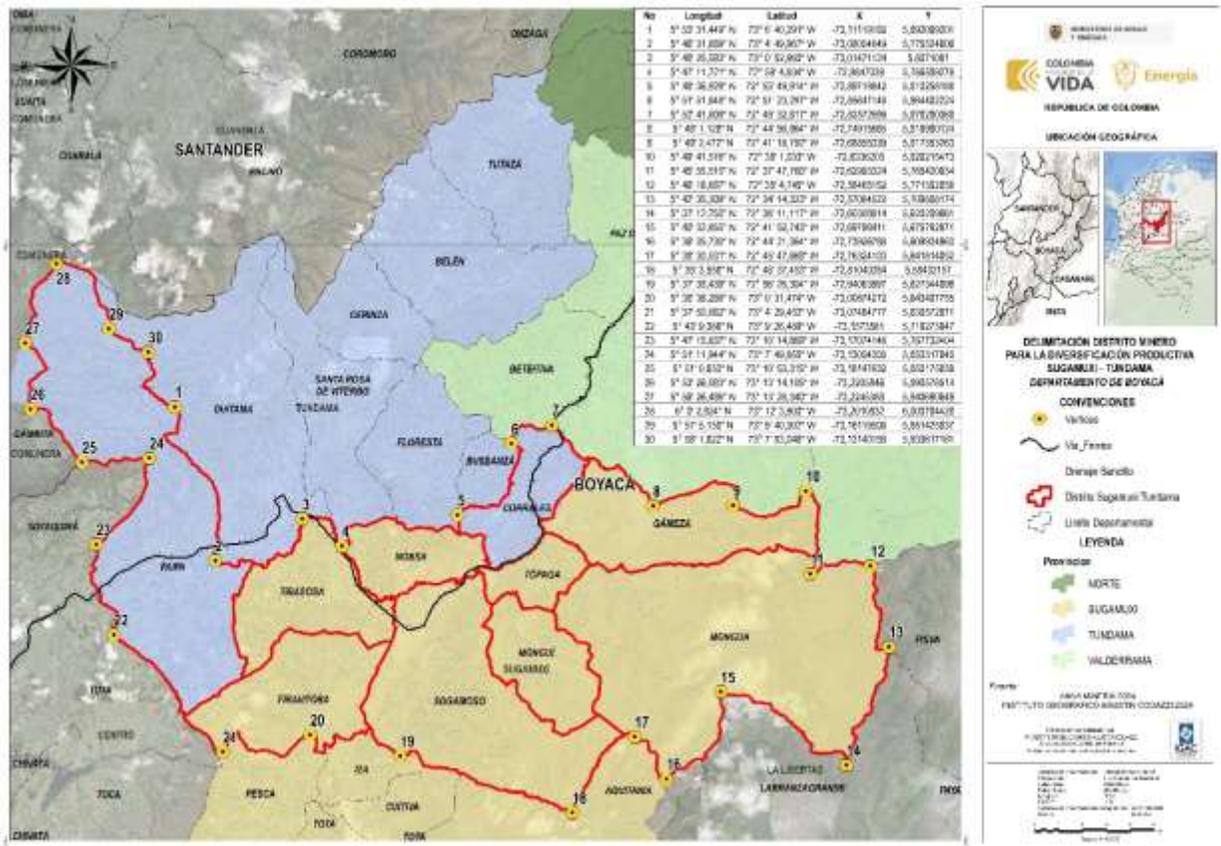
**Fuente:** Elaboración propia a partir de ANM (2024), GENSA y ENEL.

Así, se identificaron estos siete municipios como parte del Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva. Paipa y el resto de los municipios priorizados no son adyacentes, pero se identificó que los municipios que los conectan (Tibasosa, Nobsa y Firavitoba), aunque no son productores de carbón tienen un potencial relevante en minerales estratégicos, por lo cual se incluyeron en el grupo de municipios seleccionados para el Distrito.

De esta manera, el Distrito Minero priorizado comprende dos municipios de la provincia de Tundama y ocho de la provincia de Sugamuxi y, por tal motivo fue denominado Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi–Tundama. En seguida, se presenta su delimitación geográfica y el cálculo de áreas por cada uno de los municipios que componen dicho distritoM (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia., Tabla 2 y**

**Tabla 3).**

**Figura 3.** Delimitación Distrito Minero para la Diversificación Productiva Sugamuxi–Tundama.



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía básica 1:25.000 IGAC.

**Tabla 2.** Coordenadas planas y geográficas del Distrito Minero para la Diversificación Productiva Sugamuxi–Tundama.

No	Coordenadas Geográficas		Coordenadas Planas	
	Longitud	Latitud	X	Y
1	5° 53' 31,449" N	73° 6' 40,291" W	-73,11119182	5,892069201
2	5° 46' 31,889" N	73° 4' 49,967" W	-73,08054649	5,775524609
3	5° 48' 25,593" N	73° 0' 52,960" W	-73,01471124	5,8071091
4	5° 47' 11,721" N	72° 59' 4,934" W	-72,9847039	5,786589276
5	5° 48' 36,929" N	72° 53' 49,914" W	-72,89719842	5,810258188
6	5° 51' 51,848" N	72° 51' 23,297" W	-72,85647148	5,864402224
7	5° 52' 41,809" N	72° 49' 32,617" W	-72,82572699	5,878280368
8	5° 49' 1,128" N	72° 44' 56,964" W	-72,74915665	5,816980124
9	5° 49' 2,472" N	72° 41' 18,792" W	-72,68855339	5,817353263

10	5° 49' 41,576" N	72° 38' 1,033" W	-72,6336203	5,828215473
11	5° 45' 55,515" N	72° 37' 47,760" W	-72,62993324	5,765420934
12	5° 46' 16,687" N	72° 35' 4,745" W	-72,58465152	5,771302056
13	5° 42' 35,309" N	72° 34' 14,323" W	-72,57064522	5,709808174
14	5° 37' 12,755" N	72° 36' 11,117" W	-72,60308814	5,620209661
15	5° 40' 32,855" N	72° 41' 52,743" W	-72,69798411	5,675792971
16	5° 36' 35,730" N	72° 44' 21,364" W	-72,73926788	5,609924963
17	5° 38' 30,531" N	72° 45' 47,668" W	-72,76324103	5,641814052
18	5° 35' 3,558" N	72° 48' 37,453" W	-72,81040354	5,58432157
19	5° 37' 38,439" N	72° 56' 26,304" W	-72,94063997	5,627344099
20	5° 38' 36,268" N	73° 0' 31,474" W	-73,00874272	5,643407755
21	5° 37' 50,062" N	73° 4' 29,452" W	-73,07484777	5,630572671
22	5° 43' 9,386" N	73° 9' 26,489" W	-73,1573581	5,719273947
23	5° 47' 15,837" N	73° 10' 14,669" W	-73,17074146	5,787732404
24	5° 51' 11,944" N	73° 7' 49,955" W	-73,13054305	5,853317645
25	5° 51' 0,633" N	73° 10' 53,315" W	-73,18147632	5,850175839
26	5° 53' 26,083" N	73° 13' 14,105" W	-73,2205846	5,890578514
27	5° 56' 26,486" N	73° 13' 28,340" W	-73,2245388	5,940690649
28	6° 0' 2,824" N	73° 12' 3,900" W	-73,2010832	6,000784428
29	5° 57' 5,130" N	73° 9' 40,302" W	-73,16119508	5,951425037
30	5° 56' 1,022" N	73° 7' 53,046" W	-73,13140158	5,933617181

**Fuente:** Elaboración propia a partir de cartografía básica 1:25.000 IGAC.

**Tabla 3.** Áreas Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi-Tundama.

No	Municipio	Departamento	Área (ha)
1	Mongua	Boyacá	36004,04
2	Gámeza	Boyacá	12341,89
3	Corrales	Boyacá	6072,68
4	Tópaga	Boyacá	3355,89
5	Paipa	Boyacá	30454,37
6	Monguí	Boyacá	6871,25
7	Sogamoso	Boyacá	20736,41
8	Tibasosa	Boyacá	9356,76
9	Firavitoba	Boyacá	10911,75
10	Nobsa	Boyacá	5532,11
<b>Total distrito</b>			<b>141.637,19</b>

**Fuente:** Elaboración propia a partir de cartografía básica 1:25.000 IGAC.

A continuación, se desarrollan las características del componente minero de los municipios incluidos en el Distrito priorizado denominado Sugamuxi Tundama.

**1.3.1.4. Volumen de explotación asociado al pago de regalías de carbón por toneladas en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi–Tundama.**

Dentro del total de municipios con producción de carbón en el departamento de Boyacá (34 municipios), se seleccionaron aquellos con una producción de más de veinte mil (20.000) toneladas para el año 2023, en las provincias de Sugamuxi y Tundama. Así, se identificaron los siguientes municipios: Monguí, Gámeza, Corrales, Mongua, Sogamoso, Tópaga, Paipa, recogidos en la **Tabla 4**.

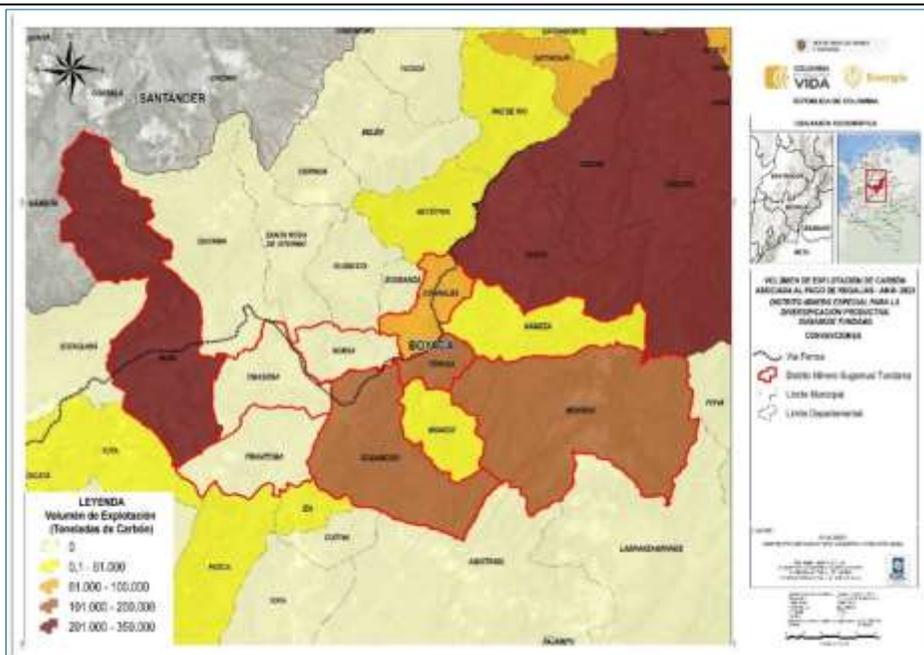
**Tabla 4.** Municipios con mayor producción de carbón en la provincia Sugamuxi y Tundama.

Código DANE	Departamento	Municipio	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre	Total, año 2023
15466	Boyacá	Monguí	2.973	4.784	10.135	5.171	<b>23.062</b>
15296		Gámeza	9.763	9.062	15.061	3.388	<b>37.274</b>
15215		Corrales	23.340	19.360	35.235	15.526	<b>93.461</b>
15464		Mongua	12.644	33.509	56.979	27.160	<b>130.293</b>
15759		Sogamoso	20.038	49.023	51.063	18.743	<b>138.867</b>
15820		Tópaga	36.260	42.380	52.812	25.839	<b>157.291</b>
15516		Paipa	34.765	56.424	94.704	47.418	<b>233.312</b>
Totales departamento de Boyacá			<b>762.716</b>	<b>892.791</b>	<b>755.953</b>	<b>333.369</b>	<b>2.744.829</b>

**Fuente.** Elaboración propia a partir de Agencia Nacional de Minería, 2023.

Esa misma información se puede visualizar espacialmente en la **Figura 4**, donde los colores más oscuros reflejan mayores volúmenes de producción.

**Figura 4.** Volúmenes de explotación de carbón asociados al pago de regalías Distrito Minero para la Diversificación Productiva Sugamuxi–Tundama.



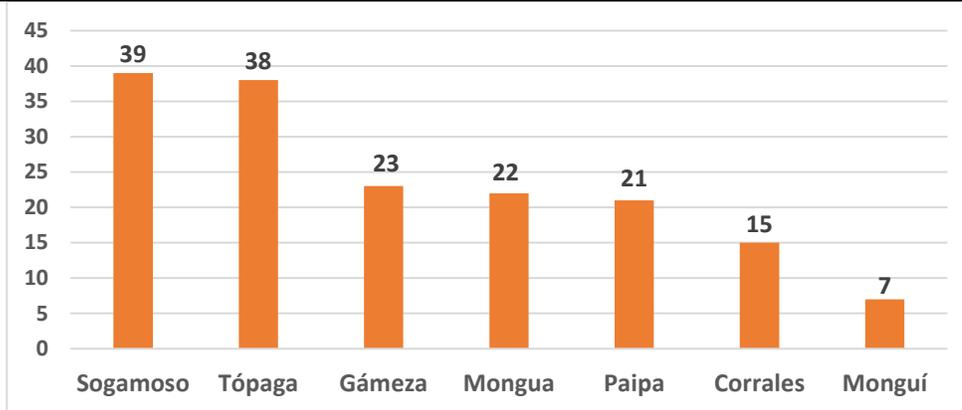
**Fuente:** Elaboración propia a partir de cartografía básica 1:25.000 IGAC, Anna Minería, 2024 y ENEL, 2023 y GENSA, 2023.

En la **Tabla 4** y la **Figura 4** se puede ver que, cuatro de los siete municipios analizados tienen una producción de más de 130.000 toneladas anuales. Se destacan municipios como Paipa en donde la producción total anual del 2023 fue de 233.312 toneladas de carbón, el municipio de Tópaga que aportó 157.291 toneladas y el municipio de Sogamoso que aportó 138.867 toneladas con respecto a las 2.744.829 toneladas que reportó el departamento de Boyacá.

**1.3.1.5. Titulación minera de carbón y provisión a termoeléctricas en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi–Tundama.**

En cuanto a los títulos asociados al mineral de carbón, se contabilizaron los títulos reportados en la plataforma Anna Minería relacionados con carbón térmico, metalúrgico y antracita a corte de 15 de mayo de 2024. Así, se pudo evidenciar que los municipios con mayor número de títulos de carbón en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi–Tundama son Sogamoso, Tópaga, Gámeza y Mongua (**Gráfico 3**).

**Gráfico 3.** Títulos de carbón en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi-Tundama.



**Fuente.** Elaboración propia a partir de Agencia Nacional de Minería, 2024.

- Provisión de carbón a termoeléctricas**

Dentro del Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva de Sugamuxi-Tundama, se encuentran localizadas las centrales termoeléctricas Termopaipa 1, 2 y 3, ubicadas en el municipio de Paipa (Boyacá), a 3 km de su cabecera municipal. Estas centrales son operadas por la empresa GENSA, que utiliza dentro de su operación el carbón térmico (Bituminoso) para la generación de electricidad a base del vapor, con una capacidad de generación eléctrica de 178 MW, distribuidos en la unidad 1 con 36 MW, la unidad 2 con 72 MW y la unidad 3 con 70 MW. Los proveedores de carbón térmico que suministran el carbón térmico a Termopaipa 1, 2 y 3 (GENSA), junto a Termozipa (ENEL), y que se localizan dentro del distrito , se relacionan en la **Tabla 5**, así:

**Tabla 5.** Proveedores de carbón a Termopaipa y Termozipa por municipios pertenecientes al Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi Tundama.

Municipio	ENEL	GENSA	Total general
Corrales	0	1	1
Gámeza	1	1	2
MonguÍ	1	0	1
Paipa	1	4	5
Sogamoso	1	4	5
Tópaga	1	3	4
<b>Total general</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>18</b>

**Fuente:** Elaboración propia a partir de ENEL y GENSA, 2024.

No obstante, el Ministerio de Minas y Energía solicitó información relacionada con los títulos que a la fecha son proveedores de las empresas GENSA y ENEL TERMOZIPA mediante radicado MME No. 2-2024-02866 y 2-2024-028661 respectivamente. La empresa GENSA envió respuesta a la solicitud realizada por el Ministerio por medio del oficio Gestión Energética S.A. E.S.P. 2024-IE-00003122 el día

30 de agosto de 2024. Así mismo, la empresa ENEL TERMOZIPA envió respuesta mediante Radicado MME 2-2024-028661 el 2 de septiembre de 2024.

De esta manera, al contrastar la información con la suministrada con corte a diciembre de 2023, se evidenció que, en 2024 debido a las medidas transitorias asumidas por el Gobierno Nacional para afrontar el fenómeno del niño, se presentó un aumento de títulos mineros vigentes que sirvieron de proveedores de carbón térmico en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca a dichas empresas generadoras de energía eléctrica. Lo que significó un aumento de 13 títulos mineros para ENEL y 30 para GENSA, de los cuales 16 se encuentran ubicados en municipios del Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi–Tundama (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

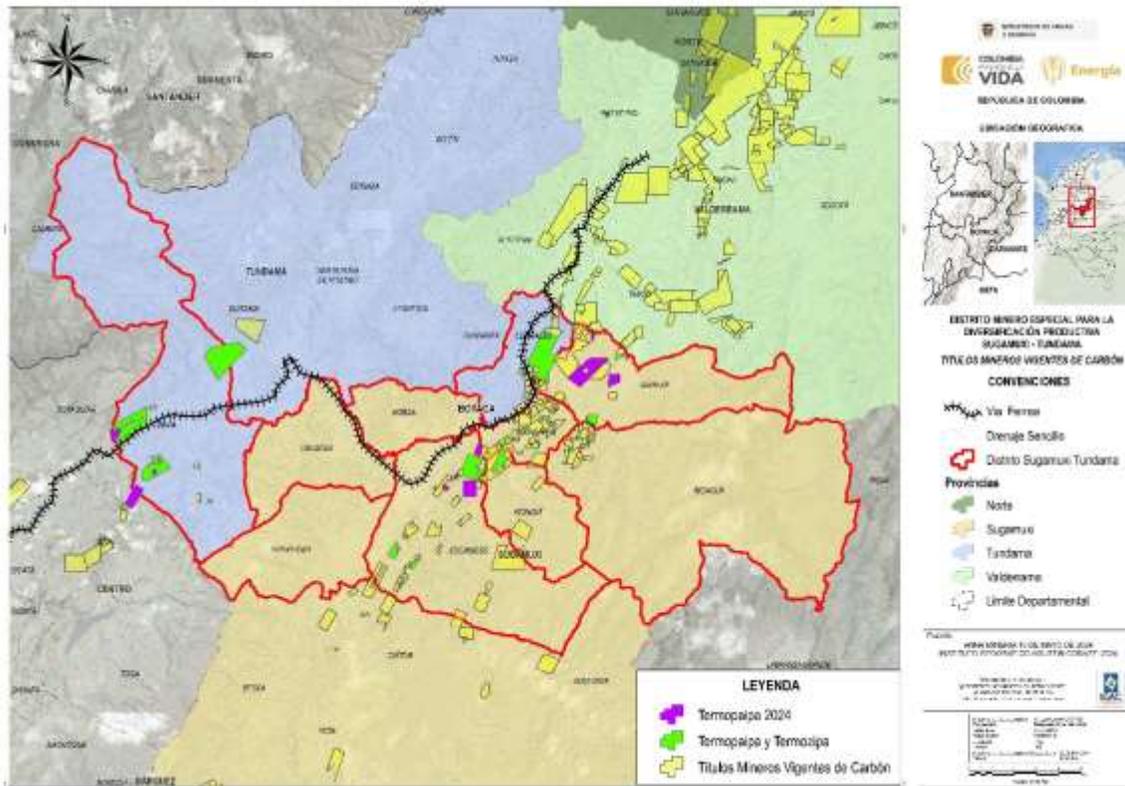
**Tabla 6.** Proveedores de carbón a Termopaipa y Termozipa por municipios pertenecientes al Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi-Tundama.

Municipio	Cantidad de títulos
Gámeza	4
Paipa	6
Sogamoso	5
Tópaga	1
<b>Total general</b>	<b>16</b>

**Fuente:** Elaboración propia a partir de GENSA, 2024.

En la **Figura 5** se visualiza la distribución espacial de los títulos de carbón y los proveedores de las carboeléctricas en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi–Tundama, destacando los 16 títulos mineros que a corte de septiembre de 2024 le suministran carbón térmico a GENSA.

**Figura 5.** Titulación Minera de Carbón para el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi–Tundama.



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía básica 1:25.000 IGAC, Anna Minería, 2024, ENEL, 2023 y GENSA, 2024.

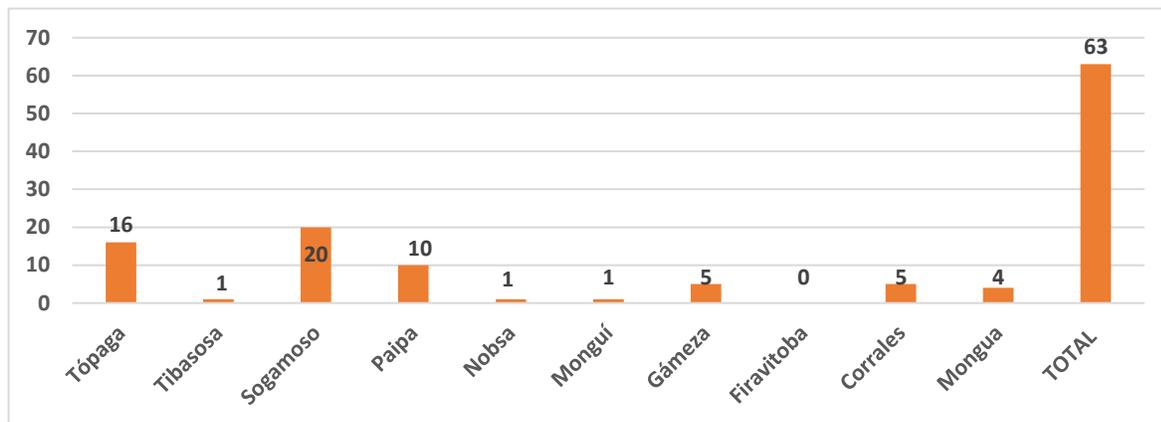
La información anterior evidencia una alta concentración de títulos mineros y, en particular, proveedores de las carboeléctricas en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi–Tundama.

**1.3.1.6. Solicitudes mineras vigentes de carbón en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi–Tundama.**

En cuanto a las solicitudes mineras vigentes asociadas al mineral de carbón, se contabilizaron las reportadas en la plataforma Anna Minería relacionadas con carbón térmico, metalúrgico y antracita a corte de 30 de julio de 2024. Así, se pudo evidenciar que los municipios con mayor número de solicitudes mineras de carbón en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi –Tundama son Sogamoso, Tópaga, Paipa y Gámeza (

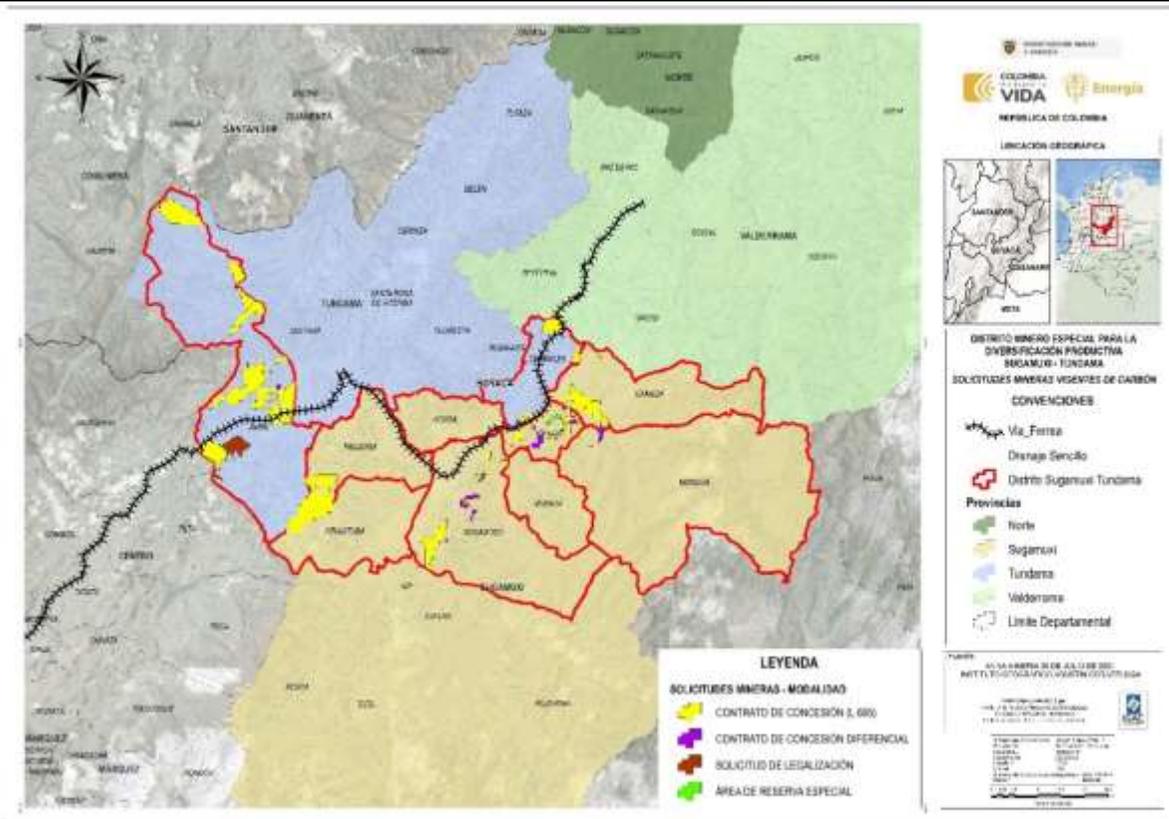
Figura 6 y Gráfico 4).

**Gráfico 4.** Solicitudes mineras vigentes de carbón en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi-Tundama.



**Fuente.** Elaboración propia a partir de Agencia Nacional de Minería, 2024.

**Figura 6.** Solicitudes mineras vigentes de carbón para el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi-Tundama.



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía básica 1:25.000 IGAC, Anna Minería, 2024.

En la

Figura 6 se visualiza la distribución espacial de las solicitudes de carbón en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi–Tundama, las cuales se encuentran clasificadas acorde a la modalidad. En este sentido, se destaca la presencia de dos (2) Solicitudes de Formalización Minera en el municipio de Paipa, una (1) en Sogamoso y otra en Tópaga. Por su parte, las Áreas de Reserva

Especial se encuentran localizadas, tres (3) en el municipio de Tópaga, dos (2) en Sogamoso y una (1) en Gámeza.

La información anterior, evidencia que en la actualidad existen sesenta y tres (63) solicitudes mineras vigentes, asociadas al mineral de carbón en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi–Tundama.

**1.3.1.7. Volumen de explotación asociado al pago de regalías de minerales estratégicos en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi - Tundama**

Como se mencionó anteriormente, para la priorización de los municipios que harían parte del primer distrito en la zona andina también se tuvo en cuenta el volumen de explotación de minerales estratégicos asociado al pago de regalías con corte a diciembre de 2023. Por lo anterior, se realizó un primer análisis del contexto nacional en torno a los volúmenes de explotación de minerales estratégicos a partir del pago de regalías.

En cuanto a materiales de construcción, la producción de arenas a nivel nacional se dio principalmente en los departamentos de Bolívar, Meta, Tolima, Santander, Antioquia y Cundinamarca; la de gravas se concentró en los departamentos de Cundinamarca, Meta, Antioquia, Bolívar Tolima, Santander, La Guajira, Risaralda, Casanare, Córdoba, Atlántico y Arauca, ambos minerales con volúmenes de explotación mayores a 100.000 m<sup>3</sup>. Por su parte, el yeso y la roca fosfórica se concentraron únicamente en los departamentos de La Guajira y Santander. Así mismo, la producción nacional de Níquel se reportó únicamente en el departamento de Córdoba. Por otro lado, los departamentos de Cundinamarca y Boyacá no reportaron volúmenes de explotación de metales preciosos (oro, plata y platino). El mineral asociado a la sal solo reportó volúmenes de explotación en el municipio de Sesquilé (Cundinamarca). Por último, se destaca que los volúmenes de explotación del mineral cobre se reportaron solo para los municipios de Antioquia, Chocó y Cesar. En consecuencia, el departamento de Boyacá solo reportó volúmenes de explotación asociados al pago de regalías para los siguientes minerales estratégicos: i) materiales de construcción (arenas, gravas, recebo y calizas), ii) esmeraldas, iii) hierro, y iv) calizas.

Posteriormente, se realizó el análisis de los volúmenes de explotación de minerales estratégicos a partir del pago de regalías en los municipios que componen el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi–Tundama (**Tabla 7 y Tabla 8**).

**Tabla 7.** Volúmenes de explotación de materiales de construcción asociados a pagos de regalías año 2023 por m<sup>3</sup> en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi--Tundama.

Clasificación mineral	Municipio	Provincia	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre	Total año 2023
Arenas	Gámeza	Sugamuxi			2001		2001
Arenas	Duitama	Tundama			1843		1843

Arenas	Sogamoso	Sugamuxi		1790			1790
Arenas	Santa Rosa de Viterbo	Tundama	476				476
Arenas	Paipa	Tundama	122		152		274
<b>Total de producción de arenas</b>			<b>598</b>	<b>1790</b>	<b>152</b>	<b>-</b>	<b>6384</b>
Gravas	Paipa	Tundama	386		4656		<b>5042</b>
<b>Total de producción de gravas</b>			<b>386</b>		<b>4656</b>	<b>-</b>	<b>5042</b>
Recebo	Duitama	Tundama	16289	19269	15501		<b>51059</b>
Recebo	Paipa	Tundama	2537		9381		<b>11918</b>
Recebo	Nobsa	Sugamuxi		2728			<b>2728</b>
<b>Total de producción de recebo</b>			<b>18826</b>	<b>21997</b>	<b>24882</b>	<b>-</b>	<b>65705</b>

Fuente. Elaboración propia a partir de Agencia Nacional de Minería, 2024.

**Tabla 8.** Volúmenes de explotación de calizas asociados a pagos de regalías año 2023 (Corte 31/03/2023) por m<sup>3</sup> en las provincias Sugamuxi y Tundama.

Clasificación mineral	Municipio	Provincia	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre	Total año 2023
Calizas	Tibasosa	Sugamuxi	51641	465707	459906		<b>977253</b>
Calizas	Nobsa	Sugamuxi	540323	154755	162531		<b>857609</b>
Calizas	Firavitoba	Sugamuxi	208647	197314	182156		<b>588118</b>
Calizas	Corrales	Tundama	809	86563	88432		<b>175804</b>
Calizas	Santa Rosa de Viterbo	Tundama		29860	63149		<b>93009</b>
Calizas	Busbanzá	Tundama	87880				<b>87880</b>
Calizas	Duitama	Tundama	15331				<b>15331</b>
Calizas	Pesca	Sugamuxi	400	400	500		<b>1300</b>
<b>Total de producción de calizas</b>			<b>923857</b>	<b>934599</b>	<b>956674</b>	<b>-</b>	<b>2796304</b>

Fuente. Elaboración propia a partir de Agencia Nacional de Minería, 2024.

Según los datos de la **Tabla 7** y **Tabla 8** sobre volúmenes de explotación de minerales estratégicos en las provincias Sugamuxi y Tundama se explotan arenas, grava, recebo y calizas. Teniendo en cuenta el total de producción del departamento, con respecto a las dos provincias, se calculó el porcentaje que cada una representa con respecto a la producción de Boyacá (**Tabla 9**).

**Tabla 9.** Producción de minerales estratégicos de las provincias Sugamuxi y Tundama con respecto al departamento de Boyacá.

Mineral	Total Boyacá	Total Sugamuxi	%	Total Tundama	%
Arenas	70588	3791	5,37	2593	3,67
Gravas	226390	0	0	5042	2,22
Recebo	196465	2728	1,38	62977	32,05

Calizas	2872032	2424280	84,40	372024	12,95
---------	---------	---------	-------	--------	-------

**Fuente.** Elaboración propia a partir de Agencia Nacional de Minería, 2024.

En cuanto a las arenas, se encontró que en las provincias Sugamuxi y Tundama se concentra el 9% del total de producción del departamento de Boyacá. Por su parte, la participación en gravas es menor, se da únicamente en un municipio de Tundama (Paipa) y representa el 2,2% del total de producción departamental. Con respecto al recebo, a pesar de no haber sido clasificado como un mineral estratégico mediante la Resolución 1006 del 30 de noviembre de 2023, el aporte de Sugamuxi es de (1,4%), pero Tundama aporta el 32% de la producción departamental. Finalmente, en cuanto a calizas, las dos provincias concentran el 97% de producción departamental, especialmente en Sugamuxi (84,4%). Estos datos muestran que existe un corredor geográfico de minerales estratégicos asociados a los materiales de construcción en las provincias de Sugamuxi y Tundama.

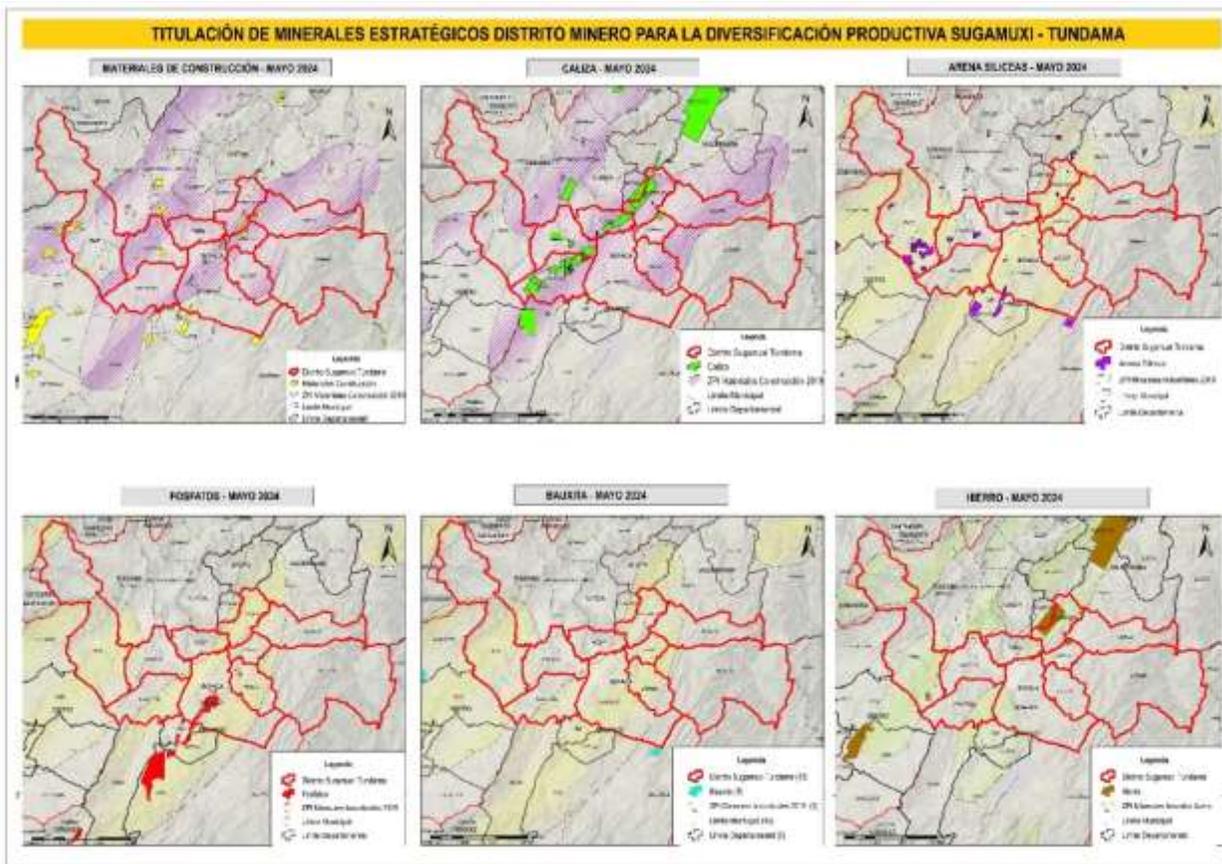
Por último, se destaca que las provincias Sugamuxi y Tundama no presentan volúmenes de explotación en minerales estratégicos como esmeraldas o hierro, estando concentrados estos en la provincia Occidente, para el caso de las esmeraldas, y en el sector de Paz de Río (provincia Valderrama) y al sur del departamento de Boyacá (provincias Oriente y Lengupá) para el hierro. Así mismo, los minerales estratégicos arenas silíceas, fosfatos, hierro y bauxita a pesar de tener presencia de títulos mineros vigentes en el Distrito no reportaron volúmenes de explotación a partir del pago de regalías.

### **1.3.1.8. Titulación de Minerales estratégicos en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi–Tundama.**

Con respecto a los títulos de minerales estratégicos, en la **Figura 7** se puede visualizar su distribución en los municipios que componen el Distrito Minero Sugamuxi–Tundama, en donde a simple vista hay una mayor presencia de materiales de construcción, calizas, arenas silíceas y fosfatos, como lo corrobora el .

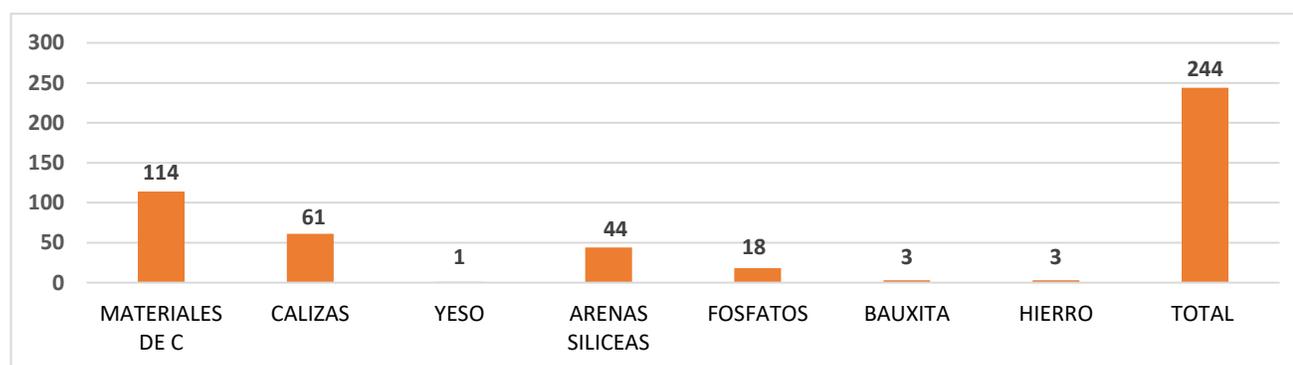
Gráfico 5, donde se reporta un total de **244 títulos** asociados a minerales estratégicos en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi-Tundama.

**Figura 7.** Titulación de minerales estratégicos en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi–Tundama.



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía básica 1:25.000 IGAC, Anna Minería, 2024.

Gráfico 5. Titulación de minerales estratégicos en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi-Tundama.

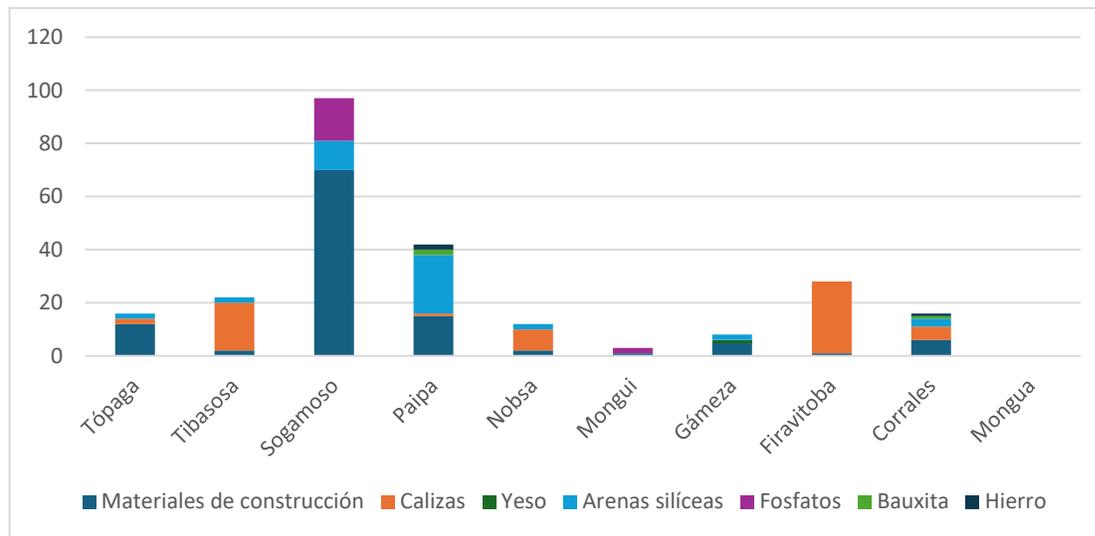


Fuente: Elaboración propia a partir de Anna Minería, 2024.

El Gráfico 6 evidencia que los títulos mineros de calizas se concentran en los municipios de Tibasosa, Nobsa, Firavitoba y Corrales, los de materiales de construcción en los municipios de Sogamoso, Tópaga, Paipa, Gámeza y Corrales, aquellos de las arenas síliceas en los municipios de Paipa y

Sogamoso y por último se destaca la presencia de títulos de fosfatos en el municipio de Sogamoso. De esta manera, se presenta la distribución de los títulos de minerales estratégicos por municipio en el distrito.

**Gráfico 6.** Titulación de minerales estratégicos por municipios en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi Tundama.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de Anna Minería, 2024.

En general, los municipios con mayor número de títulos asociados a minerales estratégicos fueron Sogamoso, Paipa, Tibasosa, Firavitoba, Tópaga, Corrales y Monguí (**Gráfico 6**). Ese factor permitió reconocer la importancia de incluir municipios como Tibasosa, Nobsa y Firavitoba que, aunque no tienen producción de carbón, sí presentan oportunidades para el desarrollo de proyectos y encadenamientos asociados a los minerales estratégicos junto con los municipios vecinos.

En las provincias de Sugamuxi y Tundama del departamento de Boyacá, históricamente se han desarrollado actividades relacionadas con la exploración y la explotación de algunos minerales estratégicos relacionados en la Resolución 1006 de 2023, que estableció el listado de minerales estratégicos adoptados por la Agencia Nacional de Minería; tales como:

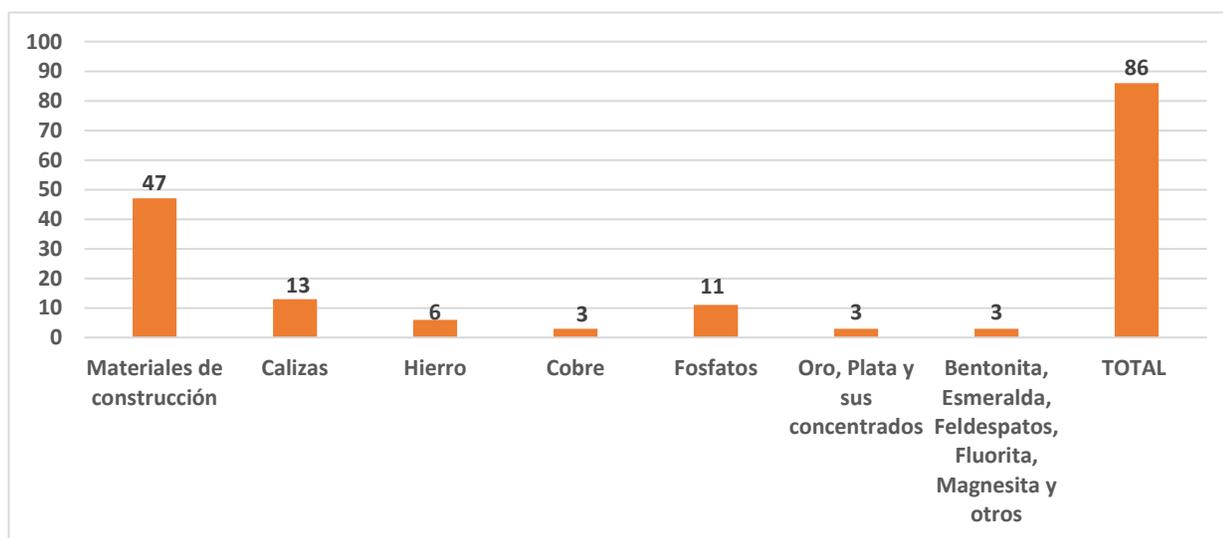
- Fosfatos [fosforita o roca fosfórica ( $P_2O_5 > 20\%$ ) y roca fosfática ( $P_2O_5 < 20\%$ )] y sus minerales asociados, derivados o concentrados.
- Materiales de construcción, limitados únicamente a arenas, gravas y arcillas.
- Arenas silíceas, Silicio (Si) y sus minerales asociados, derivados o concentrados.
- Caliza y sus minerales asociados, derivados o concentrados.

La extracción de estos minerales se realiza en diferentes escalas mineras (artesanal, pequeña, mediana), principalmente en los municipios de Paipa, Nobsa, Sogamoso, Tibasosa y Firavitoba.

**1.3.1.9. Solicitudes mineras vigentes de minerales estratégicos en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi Tundama.**

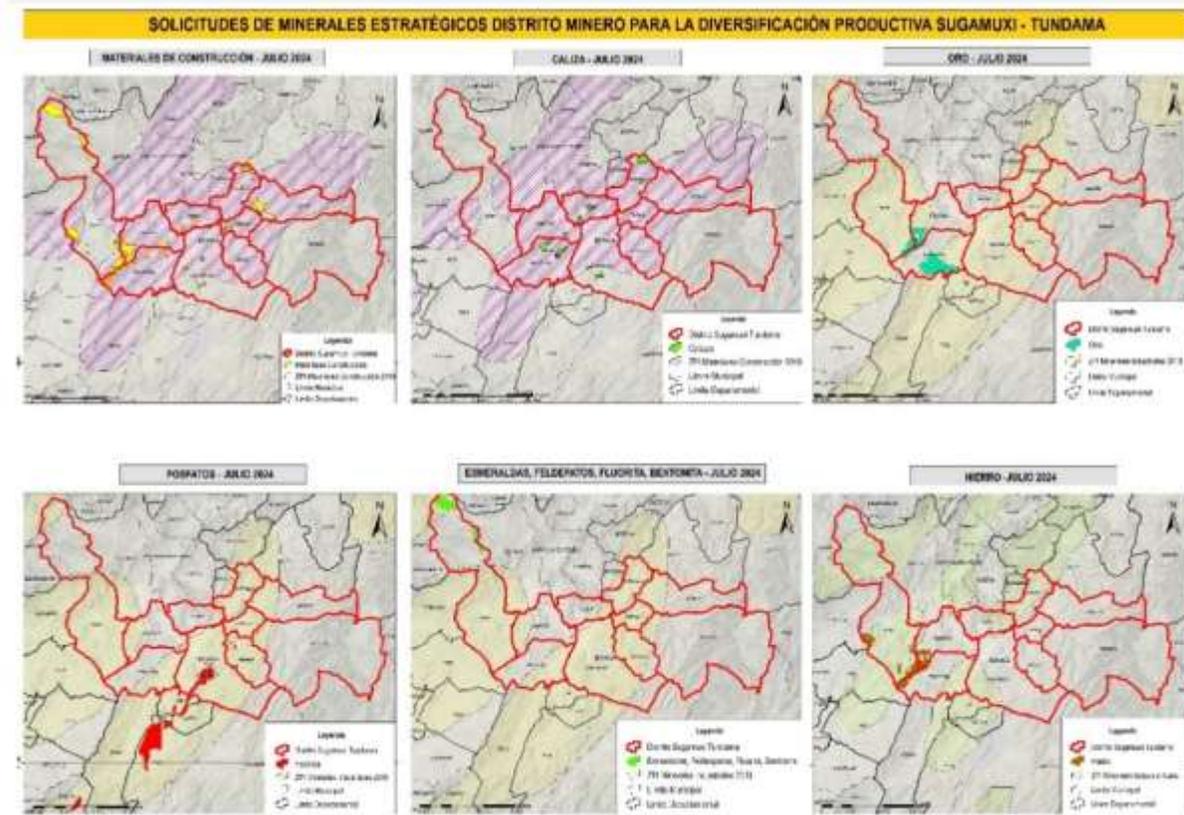
En cuanto a las solicitudes mineras vigentes asociadas a los minerales estratégicos en los municipios que componen el Distrito Minero Sugamuxi–Tundama, su distribución se puede visualizar en la **Figura 8**, en donde se evidencia que predominan materiales de construcción, calizas, fosfatos, hierro y oro, como lo corrobora el **Gráfico 7** y la **Figura 8**. Así, se reporta un total de 86 solicitudes mineras vigentes asociadas a minerales estratégicos en el Distrito. Los municipios con mayor número de solicitudes de títulos para minerales estratégicos en el Distrito son Sogamoso, Tópaga, Firavitoba y Paipa.

**Gráfico 7.** Solicitudes mineras vigentes de minerales estratégicos en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi-Tundama.



**Fuente.** Elaboración propia a partir de Agencia Nacional de Minería, 2024.

**Figura 8.** Solicitudes mineras vigentes de minerales estratégicos para el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi Tundama.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de cartografía básica 1:25.000 IGAC, Anna Minería, 2024, ENEL, 2023 y GENSA, 2023.

La información anterior evidencia una alta concentración de solicitudes mineras vigentes en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi Tundama.

### 1.3.1.10. Potencial geológico – Yacimientos de minerales estratégicos

El área del Distrito Minero Especial Sugamuxi – Tundama en el departamento de Boyacá, se ubica en la parte central de la Cordillera Oriental de los Andes colombianos. Geológicamente se caracteriza por la presencia de unidades litoestratigráficas y procesos estructurales que albergan rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias en las cuales yacen una gama amplia de recursos minerales, que han marcado el desarrollo económico del Distrito que nos ocupa (Ingeominas, 2000).

En el 95% del área de estudio afloran rocas sedimentarias depositadas en condiciones marinas y continentales, cuyas edades abarcan desde el paleozoico hasta el neógeno. En el área del Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi – Tundama, existe un cuerpo volcánico ubicado en la parte sur del municipio de Paipa. Los principales rasgos estructurales son la Falla de

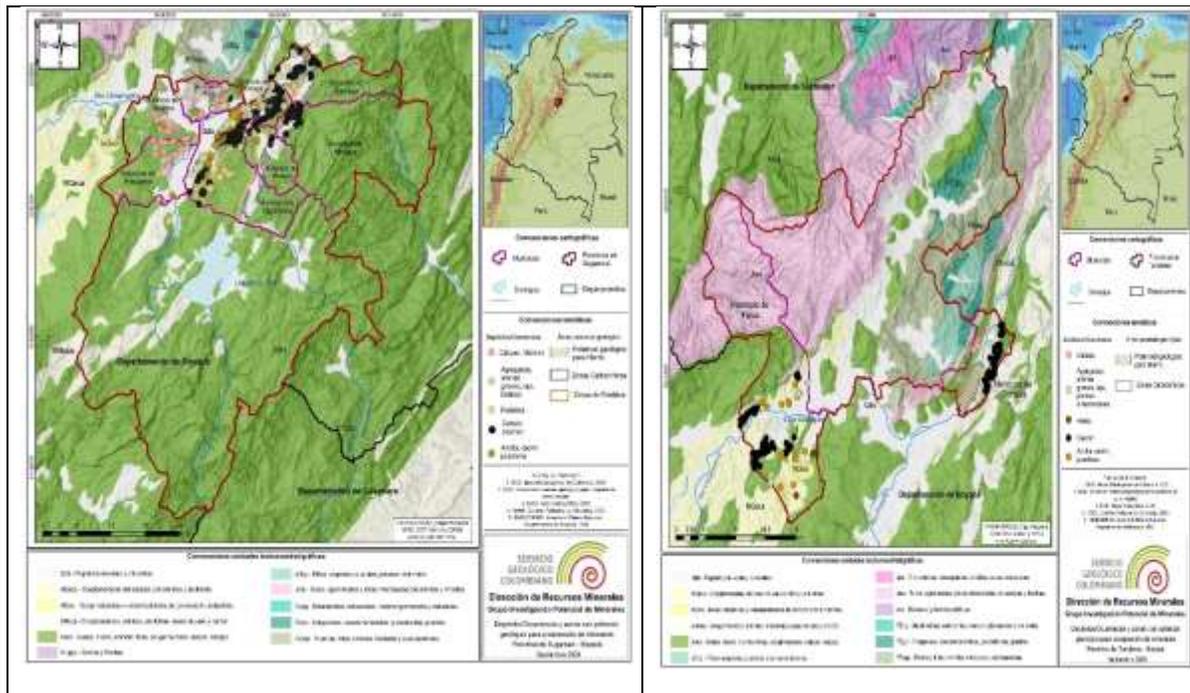
Soapaga y el anticlinal de Arcabuco, de orientación noreste a suroeste (Minenergía y Ingeominas, 2004).

**Potencial de Recursos Minerales.**

Los estudios existentes sobre potencial de recursos minerales y que cubren el área del Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi – Tundama, han identificado la presencia de yacimientos geológicos de interés, y que ya se ha venido aprovechando, tal como se puede comprobar con la tradicionalidad minera de la región, los volúmenes de producción de minerales y la titulación minera que se describe en las secciones anteriores de este documento.

A partir del Mapa Metalogénico, Versión 2022, elaborado por el Servicio Geológico Colombiano - SGC, así como de la información suministrada por éste y disponible de zonas con potencial geológico para prospección de minerales, se han identificado en el área del Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi – Tundama, depósitos, ocurrencias y áreas con potencial geológico de carbón, calizas, hierro, arcillas, caolín, puzolana, fosfatos y de agregados pétreos - materiales de construcción. Estos minerales se han venido explotando en la región y se convierten en un recurso estratégico para la diversificación productiva del distrito, además de estar incluidos en la lista de minerales estratégicos definidos por la Autoridad Minera Nacional a través de la Resolución 1006 de 2023.

**Figura 9.** Depósitos / Ocurrencias y zonas con potencial geológico – Provincia Sugamuxi – Provincia Tundama (Paipa, Corrales)

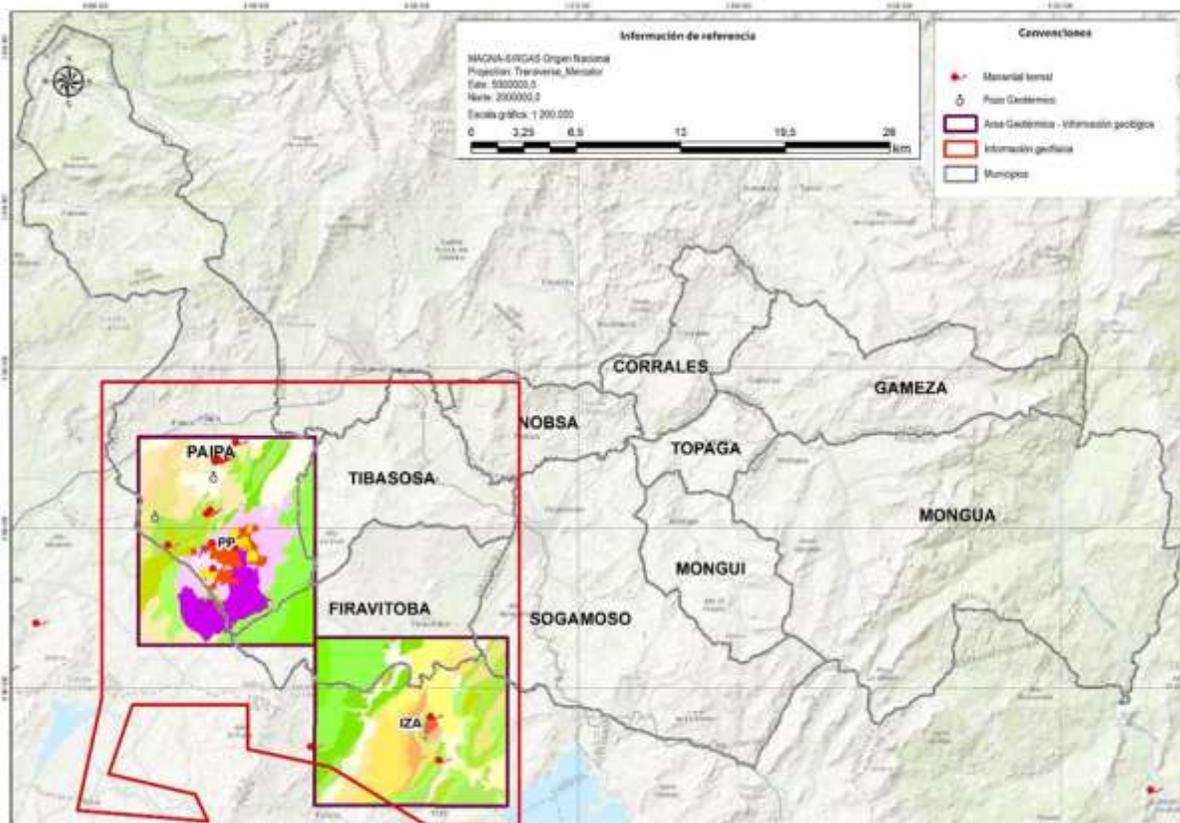


Fuente: SGC- Grupo Investigación Potencial de Minerales

- **Potencial geotérmico local.**

Existen varios estudios geo-científicos de investigación encaminados a la estimación del potencial geotérmico en el país, incluidas áreas en el departamento de Boyacá, que ha venido adelantando el Servicio Geológico Colombiano - SGC, a partir de la geología, geofísica y geoquímica en áreas localizadas principalmente en los municipios de Paipa e Iza. Estos estudios han avanzado en obtener el modelo conceptual del área geotérmica de Paipa. Cabe anotar que, un modelo conceptual geotérmico describe las partes de un sistema geotérmico (área de recarga, capa sello, reservorio, fuente de calor y área de descarga).

**Figura 10.** Delimitación de las áreas donde se han realizado estudios geo-científicos encaminados a la estimación del potencial geotérmico en el departamento de Boyacá



Fuente: Servicio Geológico Colombiano - SGC.

Los estudios realizados por el Servicio Geológico Colombiano – SGC- se han centrado principalmente en:

- i) La realización de cartografía de los cuerpos dómicos del área Geotérmica de Paipa, que han arrojado evidencias de cuerpos porfíricos que marcan zonas de debilidad y ascenso de magma, logrando una primera aproximación de la extensión real de los domos o cuerpos con posible potencial geotérmico, identificados en los sectores de Alto Los Volcanes, Quebrada Honda y Alto Los Gordos.
- ii) Interpretación de anomalías magnetométricas y gravimétricas en el Área Geotérmica de Paipa – Iza, que, de acuerdo con los resultados para gravimetría, la profundidad de fuente gravimétrica para las rocas extrusivas e hipoabisales del volcán de Paipa está entre 0.4 km y 1.3 km de profundidad, mientras que para la brecha El Durazno está entre 1.3 km y 2.2 km de profundidad. Los resultados de la magnetometría, para estos mismos cuerpos, corresponde a profundidades de 0.8 km – 1.5 km de profundidad.
- iii) Actualización geo-eléctrica en el área de Paipa, donde se han realizado nuevos Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) en el área de Olitas para llegar a 152 SEV, con el fin de complementar y verificar la relación de las fallas en la conducción de fluidos geotérmicos, con lo cual se logra establecer y confirmar que el trazo de fallas planteadas en superficie presenta clara continuidad, tanto en profundidad como lateralmente y, asociadas a éstas, la presencia de fluidos conductores en muchas de ellas.
- iv) Modelo resistivo del área geotérmica de Paipa a partir de datos Magnetotélúricos, es decir, a partir de la distribución de la resistividad eléctrica tomada en el área geotérmica se identifican anomalías conductivas y resistivas asociadas a la surgencia de domos magmáticos y la estimación de la ubicación del posible reservorio geotermal.
- v) Línea Meteórica Isotópica Local que ha permitido la interpretación de análisis isotópicos.
- vi) Investigación geoquímica de fluidos en el área geotérmica de Paipa, este estudio se realizó con el objetivo de ampliar el conocimiento de la composición y origen de los gases, cuya descarga permanente y abundante, caracteriza las manifestaciones superficiales del sistema geotérmico de Paipa, trabajo realizado con el apoyo del Instituto Nacional de Vulcanología de Italia.
- viii) Actualización del Modelo Conceptual del Área Geotérmica de Paipa; en el año 2017 se actualiza el modelo conceptual a partir de nueva información que permite proponer un modelo geológico 3D que conduce a la identificación de un posible reservorio que estaría alojado en el basamento y que ocurriría a través de estructuras extensivas como fallas, cruces entre fallas y planos de contacto entre las intrusiones ígneas y las rocas del basamento y de la cobertera sedimentaria. Dicho reservorio tendría una extensión lateral limitada a fallas y fracturas hidráulicas. El flujo ascendente del fluido desde el reservorio profundo se acumularía en la formación Une, conformando un reservorio sedimentario, entre intrusiones ígneas, al sur de la falla Cerro Plateado, a través de la cual inicia un flujo lateral, principalmente, a través de la misma formación Une, hasta la zona de descarga principal, en el sector ITP (Instituto de Turismo de Paipa) - Hotel Lanceros.

En el año 2020 el Servicio Geológico Colombiano – SGC- realiza una estimación preliminar del Potencial Geotérmico de Colombia, obteniendo una primera aproximación de dicho potencial; para la estimación del potencial geotérmico de las áreas de Paipa e Iza se usó como base la información geoquímica y geográfica de las manifestaciones termales tres clusters o grupos; se obtuvo como media un calor potencial de 4,1 EJ (Electro Julios) y una potencia de 21,5 MW eléctricos. Esta estimación abre las puertas a encontrar una nueva posible fuente de energía para la región y para el país.

Por último, vale la pena señalar que el Servicio Geológico Colombiano – SGC- dispone del mapa geológico del área geotérmica de Paipa a escala 1:25.000.

### 1.3.2. Tradición minera en Boyacá.

La minería de carbón en Boyacá no solo es una actividad de importancia económica, sino que tiene un fuerte vínculo con la historia e identidad cultural de los habitantes de esta región. En el trabajo “*Aproximaciones a la historia ambiental de la minería en Boyacá*” de Avellaneda Cusarúa (2013) se describe cómo la minería en el departamento ha sido fundamental para la constitución de modos de vida en el territorio. Desde la época prehispánica, los grupos indígenas hicieron uso del carbón para la cocción de alimentos y fabricación de utensilios, los cuales permitían trabajar el oro y la sal. En el municipio de Gámeza, la misma comunidad ha identificado túneles muy antiguos en donde se encontraron piezas para la extracción de carbón. En el siglo XIX se intensificó la búsqueda del carbón mediante la Comisión Corográfica de Colombia. En 1850 se fundó la siderúrgica de Samacá en Boyacá, y las ferrerías de Pacho y la Pradera en Cundinamarca, que usaron este mineral para fabricar el acero requerido para construir infraestructura en las ciudades y maquinaria agrícola (Arias, 2015). En la década de los treinta del siglo XX, el carbón también se utilizó para construir y alimentar las calderas del Ferrocarril del Nordeste entre Bogotá y Sogamoso (Avellaneda Cusarúa, 2013). Es por esta razón, que en un estudio realizado por el Ministerio de Minas y Energía de 2022, mineros de Gámeza argumentaron que la minería de carbón se lleva realizando desde hace 100 años, es decir hace más de tres generaciones.

La demanda de carbón en Boyacá se intensificó cuando se creó Acerías Paz del Río en 1954 en el municipio de Paz de Río. Así mismo, en 1961 se fundó Termopaipa, lo que incrementó la utilización de carbón térmico para la generación de energía a gran escala, puesto que desde décadas anteriores ya se había utilizado el mineral para la cocción de alimentos (Avellaneda Cusarúa, 2013). En el siglo XXI, los precios del carbón incrementaron a nivel internacional a causa de la creciente demanda del mineral por parte de los países con economías del norte global, y como consecuencia de otras turbulencias macroeconómicas y políticas a nivel mundial (Stala-Szlugaj y Grudziński, 2021). Esto generó que la minería de carbón en Boyacá fuera más rentable que otros sectores de la economía, por lo que los recursos físicos, humanos y financieros se destinaron a fortalecer esta actividad.

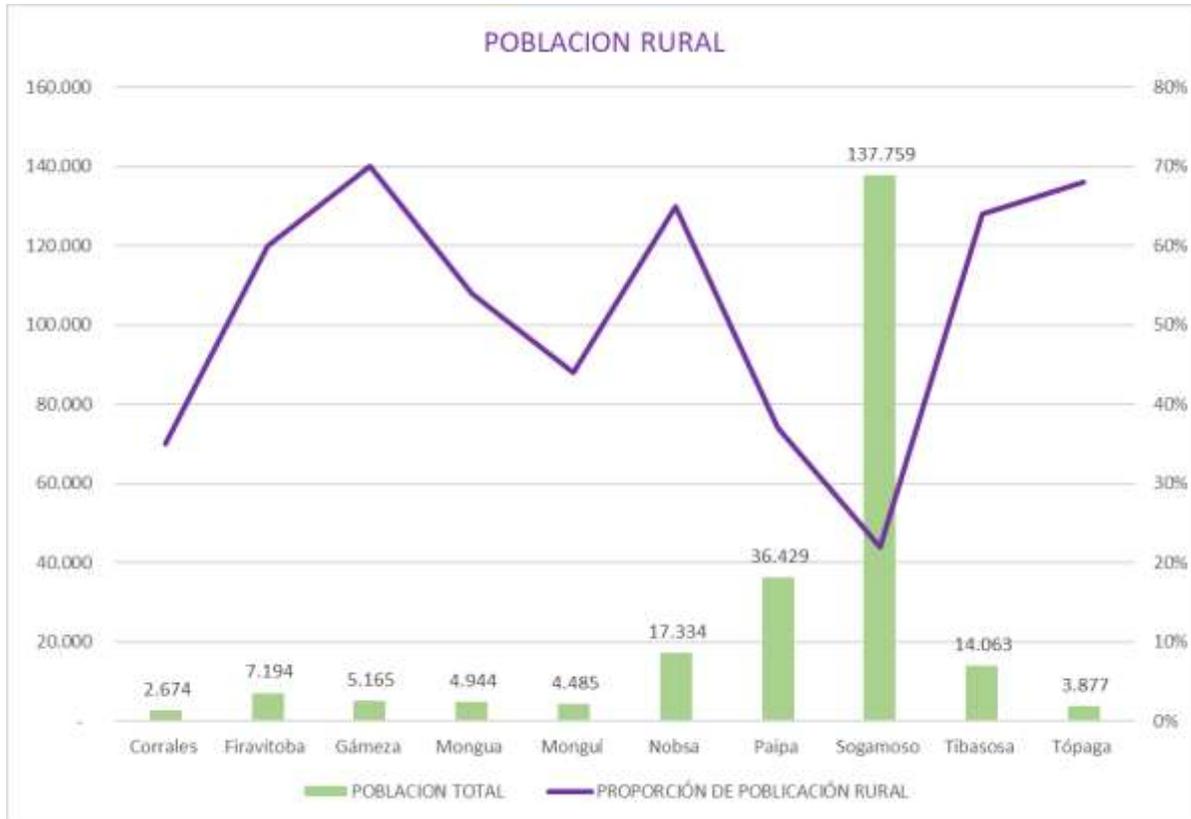
De acuerdo con estudios realizados para el Ministerio de Minas y Energía en años anteriores, se pudo constatar que la minería de carbón en municipios de las provincias de Sugamuxi y Tundama como Gámeza, Sogamoso o Tópaga se remonta al siglo XIX con fines domésticos, pero que se intensificó desde la década de 1970 vinculada con el desarrollo industrial en la región, particularmente con Acerías Paz del Río (Ministerio de Minas y Energía y UPTC, 2015a, 2015b, 2015c). En estos municipios se observó que es una actividad que ha pasado de generación en generación y, en el caso de Mongua se señala *"la minería como una actividad tradicional y familiar"* (Ministerio de Minas y Energía y UPTC, 2016, p. 55). Por su parte, en el caso de Nobsa se encontró que su economía ha estado vinculada durante décadas a la industria pesada y la minería, especialmente de materiales de construcción (Consortio AGR, 2019).

Esta breve reseña de la historia del carbón en Boyacá refleja cómo este mineral ha permeado las vidas de las personas que habitan este territorio desde hace siglos. Es por esta razón, que en la actualidad la minería hace parte de las manifestaciones culturales de los municipios que conformarán los Distritos Mineros Especiales para la Diversificación Productiva. Un ejemplo de ello son las estatuas que representan a mineros en los parques principales de Tópaga, Gámeza y Monguít. Así mismo, en Tópaga la identidad minera ha sido utilizada para crear atractivos turísticos, como lo es el Festival municipal del Minero, la talla de artesanías con carbón y la creación de un museo minero. En Sogamoso también hay un parque temático que hace referencia a esta actividad como representación de una identidad que también se ha convertido en un atractivo turístico (Quintero, 2014). En el estudio del Ministerio de Minas y Energía de 2022 en Gámeza, los mineros explicaron que la minería de carbón es una actividad que ha generado sentido de arraigo con la tierra y es considerado una herencia familiar. En este sentido, es concebida como una fuente principal de ingresos para mantener la cohesión y el bienestar del hogar. Además, las minas de carbón en el municipio son consideradas lugares de respeto muy especial por el riesgo que implica entrar a ellas.

### 1.3.3. Demografía.

Uno de los principales factores de producción que estimula una economía es la población y su capital humano. Esta sección describe cómo se caracterizan las personas y hogares que componen el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama, con base en el Censo de 2018 del DANE. En los municipios priorizados para el distrito habitan 871,990 personas, principalmente en el área urbana, dado que tan sólo el 33% de la población vive en la ruralidad. Sin embargo, en los municipios con menor población, como lo son Firavitoba, Gámeza, Mongua, Monguít y Nobsa, la población habita en su mayoría en zonas rurales (Gráfico 8).

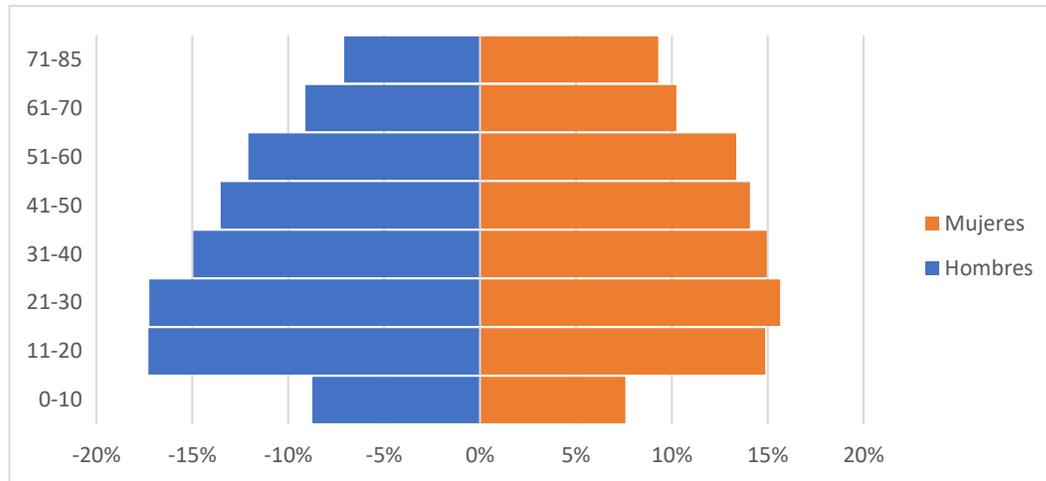
Gráfico 8. Tamaño población por área.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del DANE (2024).

En el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama el 42% de la población es menor de 28 años y el 41% supera esta edad, pero tiene menos de 60 años. Esto significa que el 18% de la población es adulto mayor. Sin embargo, en las zonas rurales la proporción de adultos mayores es ligeramente mayor, dado a que corresponde al 20% del total de la población, lo que genera que la distribución de la pirámide poblacional sea regresiva, es decir, estrecha en la base y ancha en el centro y parte superior. Expresa una población envejecida (Minsalud, 2015). Además, la población adulto mayor rural se caracteriza por ser en su mayoría femenina, dado que el 58% son mujeres. Ahora bien, no se encuentran diferencias significativas con respecto al género en otros grupos de edades (Gráfico 9; Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

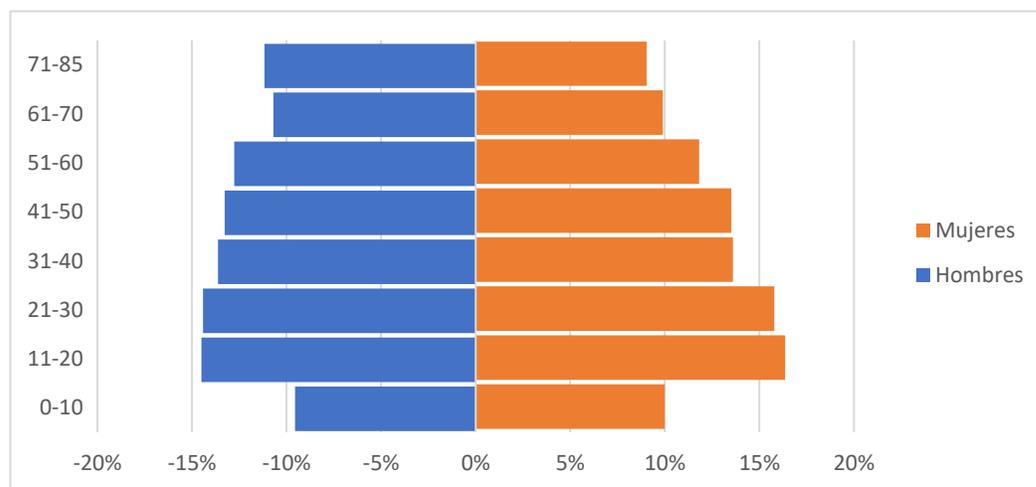
**Gráfico 9.** Pirámide poblacional Distrito Minero Sugamuxi-Tundama.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos del Censo del DANE (2018).

La población rural envejecida se complementa con una baja tasa de natalidad en estas zonas, lo que hace aún más regresiva la pirámide poblacional. Paipa y Sogamoso son los únicos municipios que a nivel rural superan la tasa de natalidad promedio de los municipios del país registrados en los últimos 5 años de 3,5 niños por cada 1.000 habitantes. La tendencia a nivel urbano es igual a la rural, debido a que en todos los municipios del Distrito Minero Especial Sugamuxi-Tundama la tasa de natalidad es inferior con respecto al promedio nacional de los últimos años, a excepción de Sogamoso (Gráfico 10).

**Gráfico 10.** Pirámide poblacional zona rural Distrito Sugamuxi-Tundama.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos del Censo del DANE (2018).

La población étnica en el Distrito Minero Especial Sugamuxi-Tundama corresponde al 0,05% del total de la población, debido a que son tan sólo 395 personas en todo el territorio. La mayoría, 68%, viven en Sogamoso, habitan en un 78% de los casos en la zona urbana (86 personas) y se autoidentifican en un 82% como negros, mulatos o afrodescendientes. En municipios con mayor presencia de grupos étnicos también hay personas que se reconocen como indígenas y constituyen el 15% de la población étnica en Paipa, 18% en Sogamoso y 19% en Tibasosa.

De acuerdo con la información reportada por las alcaldías, no se registran Consejos Comunitarios de comunidades negras y afrocolombianas; resguardos indígenas, o Cabildos de Comunidades Indígenas.<sup>1</sup> Aunque, de acuerdo con la respuesta al Radicado -MME- No. 2-2024-018257 de la Alcaldía de Paipa, ese municipio posee una organización de base afrodescendiente denominada “Asociación Nacional de Afrodescendientes de Boyacá”, esta no se encuentra constituida como un consejo comunitario de comunidades afrodescendientes en el municipio.

Con respecto a las condiciones de vida de la población, se encuentra que los hogares rurales son proporcionalmente más pobres que los urbanos. En el análisis se halló que el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en todos los municipios es superior en la zona rural con respecto a la urbana, a excepción de Tópaga. No obstante, este índice es inferior al promedio nacional rural (27%) en todos los casos, menos en Mongua, Nobsa, Sogamoso, Firavitoba y Tibasosa. Los componentes que más explican el valor del índice en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama a nivel rural y urbano es la dependencia económica de las personas que habitan la misma vivienda y el hacinamiento. Estos resultados coinciden con la situación general de Boyacá y a nivel nacional con respecto a las condiciones de los hogares en la ruralidad.

El Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) complementa los resultados encontrados con el método de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Efectivamente, en las zonas rurales también es más alto que en las urbanas. Además, también se debe a la dependencia económica, aunque en mayor medida al trabajo informal y al bajo nivel educativo. Nuevamente, Mongua es identificado como el municipio con mayor incidencia de pobreza, pero a diferencia del NBI, donde lo sigue Corrales, con el IPM lo anteceden Gámeza y Monguí.

Por último, es importante tener en cuenta el nivel educativo de los habitantes del Distrito Minero Especial Sugamuxi-Tundama, dado que es una medida del capital humano en la región. En promedio, el nivel educativo más alto que alcanza al menos un miembro del hogar en Nobsa, Sogamoso y Paipa es el universitario. Por el contrario, en Gámeza y Tópaga suele ser el de normalista. Para el resto de los municipios es el de técnico profesional o tecnológico. Para Firavitoba y Gámeza hay una diferencia significativa con respecto al género, debido a que los hombres tienen como máximo una educación

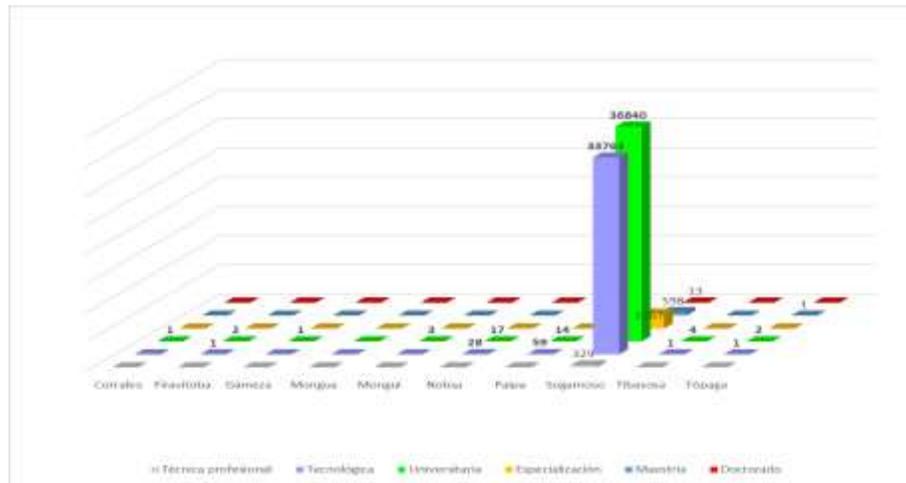
<sup>1</sup> Las Alcaldías de los otros municipios del Distrito manifestaron la no existencia de Consejos Comunitarios de comunidades negras y afrocolombianas; resguardos indígenas, o Cabildos de Comunidades Indígenas, esto mediante las respuestas a los Radicados MME: 2-2024-018264, 2-2024-018257, 2-2024-018259, 2-2024-018265, 2-2024-018263, 2-2024-018260

media técnica. En Mongua ocurre lo contrario porque son las mujeres quienes como máximo alcanzan la media técnica dentro de los hogares.

Otra medida del nivel educativo de la población en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama es la tasa de cobertura neta calculada por el Ministerio de Educación Nacional (2022). En promedio, en los municipios del distrito la cobertura de educación secundaria es de 86%, sin embargo, la cobertura de educación media es de 56%. En Corrales, Gámeza, Monguít, Paipa y Sogamoso la cobertura es superior al 60% en nivel medio, siendo Sogamoso la de la cobertura más alta (73%). Ahora bien, sobresale Tópaga con una cobertura media de 28% y Mongua y Tibasosa con 50%, lo que indica que al menos la mitad de los jóvenes que deberían estar estudiando el nivel medio, no lo hacen.

Las posibilidades de incrementar el capital humano en niveles más avanzados de educación en el Distrito Minero Especial Sugamuxi-Tundama se concentran en Sogamoso, lo cual es una señal positiva de incluir a este municipio en la propuesta de distrito, como dinamizador en el sector educativo. En el Ministerio de Educación Nacional se registran veintiséis (26) instituciones educativas para el trabajo y el desarrollo humano en Sogamoso, seguido de Paipa con dos (2). Con respecto a las instituciones educativas superiores, en el distrito de Sugamuxi-Tundama sólo hay una yes la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) con sede en Sogamoso. Esto es representativo si se tiene en cuenta que en Boyacá sólo hay siete instituciones educativas superiores, cuatro de las cuales se ubican en Tunja. Así mismo, en Sogamoso se encuentra el mayor número de estudiantes de educación superior en todos los niveles. Lo siguen Paipa y Nobsa con una gran diferencia, mientras que en el resto de los municipios del distrito el número es casi cero (Gráfico 11).

**Gráfico 11.** Número de estudiantes en educación superior por nivel (2014-2020).

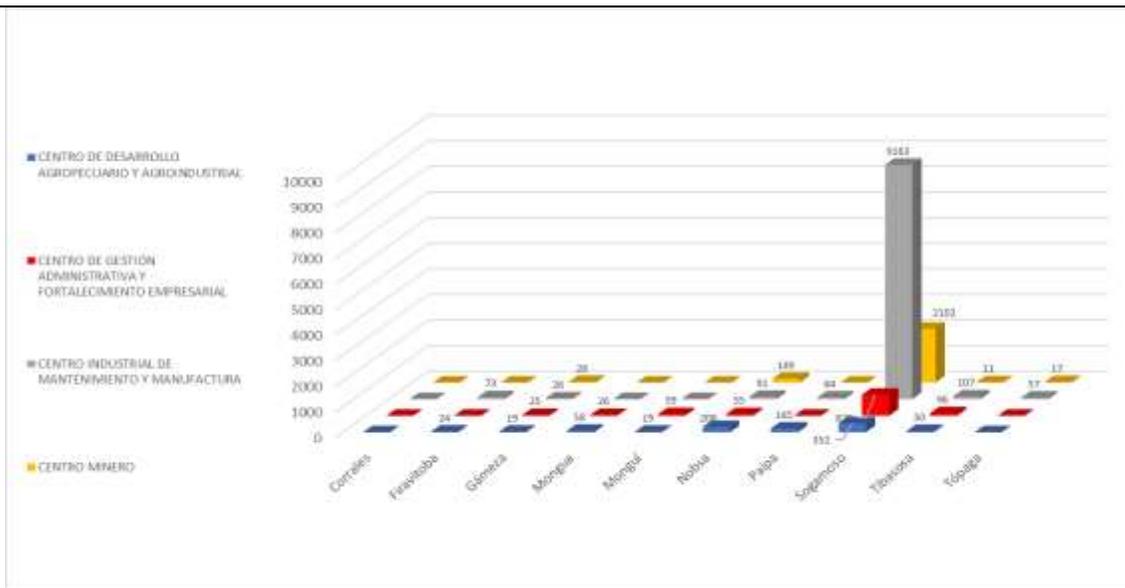


**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Educación Nacional (2024).

En Sogamoso la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC, ofrece programas universitarios para ocho carreras, cinco de las cuales son de ingeniería y tres asociadas a administración de empresas, contaduría pública y comercio internacional. De los estudiantes matriculados en 2022 (Ministerio de Educación Nacional), el 25% estudia ingeniería electrónica, el 14% ingeniería industrial, el otro 14% contaduría pública, el 13% administración de empresas, 11% ingeniería geológica y el menor porcentaje (10%) ingeniería de minas. Con respecto a las especializaciones, se ofrecen nueve en esta universidad. Una de ellas está relacionada con la actividad minera, especialización en economía minera, que solo la estudian el 3% de los estudiantes que llegan a este nivel educativo. Predomina la presencia de estudiantes en la especialización de salud y seguridad en el trabajo. En relación con las maestrías, la universidad ofrece cuatro campos de estudio: administración, seguridad y salud en el trabajo, ingeniería y ciencias de la tierra. En las primeras dos se encuentra el más del 60% de los estudiantes de maestría y la menos popular es la de ciencias de la tierra.

Ahora bien, el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA- también tiene centros de educación en todos los municipios del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama, a excepción de Corrales. Sobresale nuevamente Sogamoso, junto con Nobsa, Tibasosa y Gámeza con mayor número de estudiantes en la región (Gráfico 12).

**Gráfico 12.** Número de estudiantes en centros educativos del SENA (2022).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SENA (2024).

Como se observa en el Gráfico 12, los centros en donde hay más estudiantes son el Centro Industrial de Mantenimiento y Manufactura seguido del Centro Minero. En Firavitoba, Sogamoso, Tópaga y Tibasosa se encuentra el porcentaje más alto de estudiantes que se instruye en temas relacionados con industria y manufactura. En Paipa, Monguá y Nobsa prevalece la educación asociada con los temas agropecuarios, y en Monguí el desarrollo de la empresa. Únicamente en Gámeza, el porcentaje más alto de estudiantes se encuentra en el Centro Minero. Por tanto, a nivel de educación técnica y tecnológica, se observa que, si bien los estudios asociados a la minería no son los más importantes dentro del distrito, sí es una opción para muchos estudiantes en la región.

## Violencia

Para analizar el nivel de violencia en el Distrito Minero Especial Sugamuxi-Tundama se utilizó el índice de conflicto armado del Departamento Nacional de Planeación – DNP- para 2017 y 2021, una medida que compara el estado de la construcción de paz en Colombia entre municipios a partir de los siguientes indicadores: i) acciones armadas, ii) homicidios, iii) secuestros, iv) atentados por minas antipersonales, v) desplazamiento forzado, vi) cultivos de coca, vii) homicidios a líderes sociales viii) homicidios a defensores de derechos humanos. En el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama se encontró que en Gámeza, Corrales, Monguá y Monguí se tiene un nivel más bajo de violencia versus otros municipios en el país. Firavitoba, Nobsa, Paipa, Sogamoso, Tibasosa y Tópaga están en un nivel más alto en el distrito, dado que están clasificados como medio bajo. Por otro lado, en la Defensoría del Pueblo se han registrado pocas alertas tempranas (seis en todos los municipios del distrito) en los últimos seis años. Estas alarmas están asociadas a la presencia de grupos armados, obstaculizaciones para ejercer el derecho a votar y violencia contra personas defensoras de derechos humanos y líderes comunales. Por

tanto, en materia de conflicto armado, el nivel de violencia es bajo en comparación con otras regiones en el país, si bien hay diferencias significativas entre municipios.

Ahora bien, la percepción de la inseguridad de las personas también se puede explicar por otro tipo de delitos más comunes como los hurtos y extorsiones. Con respecto a las extorsiones, la tasa de extorsión entre 2019 y 2023 en el Distrito Minero Especial Sugamuxi-Tundama ha sido de 2,7 personas por cada 10.000 habitantes. Esta tasa es inferior a la del total nacional y de las ciudades más pobladas del país, pero superior a la de Boyacá. En Corrales y Monguí se presentan las tasas más altas. En relación con los hurtos a personas, en el distrito por cada 10.000 habitantes, 38 han sido robados. Esta tasa es inferior a la del país, pero mayor a la de Boyacá. En Colombia la tendencia es que en las ciudades más pobladas hay más hurtos, esto mismo ocurre en el distrito, dado que Sogamoso y Paipa tienen las tasas más altas.

### **1.3.4. Actividades productivas complementarias, industria y sus oportunidades de fortalecimiento**

En los siguientes apartados se describirán los factores de producción que impulsan la economía del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama con el fin de evaluar cómo puede beneficiar la diversificación productiva al territorio y bajo qué restricciones sociales y oportunidades.

#### **1.3.4.1 Frontera agrícola nacional en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi-Tundama**

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural define la frontera agrícola como: *“el límite del suelo rural que separa las áreas donde se desarrollan las actividades agropecuarias, las áreas condicionadas y las áreas protegidas, las de especial importancia ecológica, y las demás áreas en las que las actividades agropecuarias están excluidas por mandato de la ley”* (Art. 1, Resolución 261 de 2018).

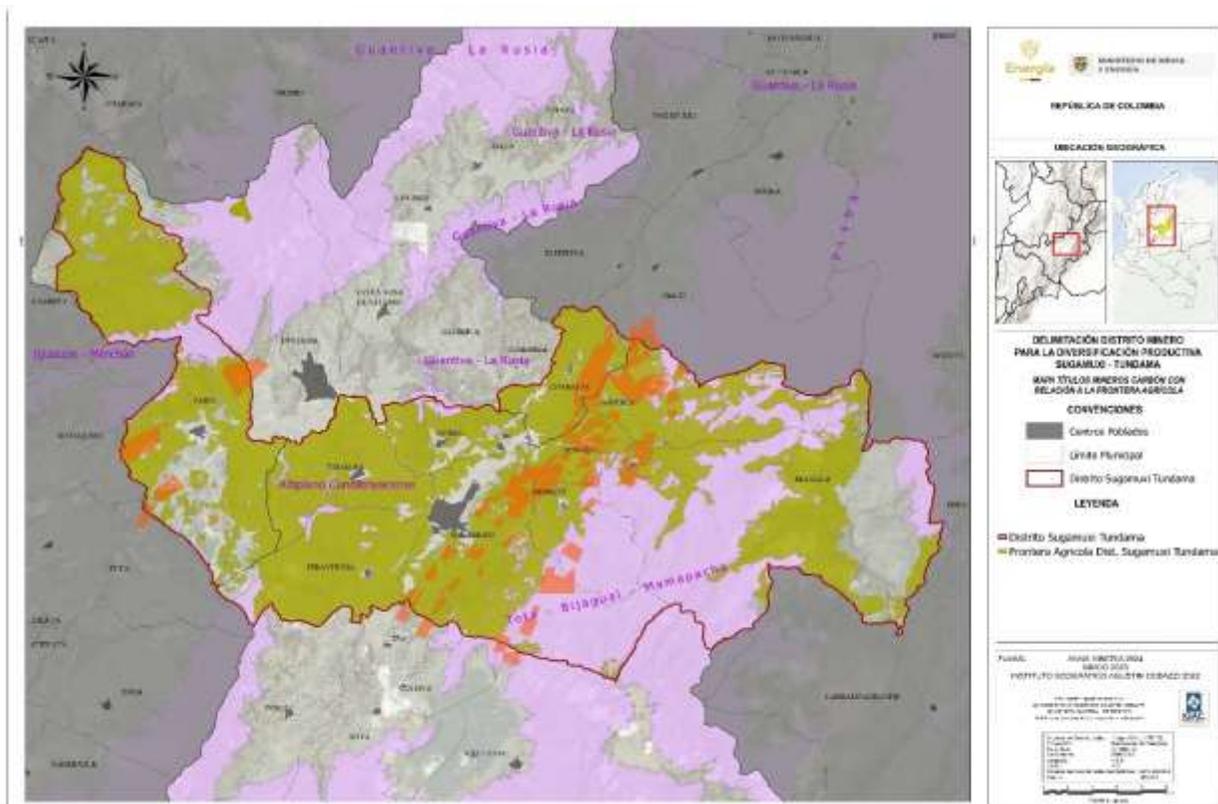
En este sentido, la frontera agrícola permite el desarrollo de actividades de los ámbitos agrícola, pecuario, forestal, acuícola y pesquero, así como, la adecuación y transformación de la producción, los servicios de apoyo asociados, y la comercialización de productos de la agroindustria, la agricultura campesina, familiar y comunitaria, entre otros (UPRA, 2024). La frontera agrícola debe considerar aquellas determinantes ambientales existentes en su delimitación y, especialmente, aquellas áreas con uso condicionado para el desarrollo de bajo impacto agrícola, como Distritos Regionales de Manejo Integrado - DRMI, páramos, Humedales Ramsar, POF, entre otras.

La frontera agrícola tiene como objetivos, en primer lugar, orientar la formulación de política pública y focalizar la gestión e inversiones del sector agropecuario y de desarrollo rural, en segundo lugar, promover el uso eficiente del suelo rural agropecuario, el ordenamiento productivo y social de la propiedad rural, y el fortalecimiento de la productividad y competitividad de las actividades

agropecuarias y en tercer lugar contribuir a estabilizar y disminuir la pérdida de ecosistemas de importancia ambiental. Por lo tanto, la frontera agrícola se constituye en un instrumento de planificación de carácter estratégico, y no aplica para decisiones a nivel predial (UPRA, 2024).

En el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi-Tundama la frontera agrícola cuenta con 85.736 ha que corresponden a 61% del territorio. Los municipios con mayor área de frontera agrícola son Paipa, Mongua y Sogamoso con 25%, 14% y 12% respectivamente y los municipios con menor área de frontera agrícola son Nobsa, Tópaga y Monguí con 5% y los dos últimos con el 3% (Figura 11).

**Figura 11.** Frontera agrícola nacional en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi-Tundama.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos cartográficos UPRA 2024.

### 1.3.4.2 Valor agregado municipal

Este apartado caracteriza la producción, en primera instancia, a partir del valor agregado, definido como el valor bruto de la producción menos el valor de los consumos intermedios permite evaluar qué tan grande es la economía y qué sectores generan más riqueza a cada uno de los municipios (DANE, 2024). La **Tabla 10** presenta los resultados del desempeño del promedio del valor agregado municipal para los años 2018-2022 (último año en el que se registró este dato).

**Tabla 10.** Valor agregado municipal promedio (2018-2022).

<b>M u n i c i p i o</b>	<b>Valor agregado total</b>	<b>Valor agregado per cápita</b>	<b>Proporción sector primario</b>	<b>P r o p o r c i o n s e c t o r s e c u n d a r i o</b>	<b>P r o p o r c i o n s e c t o r t e r c i a r i o</b>
<b>C o r r a l e s</b>	\$ 65.002.835.968	\$25.356.074	61%	5 %	3 4 %
<b>F i r a v i t o b a</b>	\$ 77.571.612.672	\$11.312.432	15%	2 4 %	6 1 %
<b>G á m e z a</b>	\$ 55.184.003.072	\$11.150.085	32%	8 %	6 0 %
<b>M o n</b>	\$ 58.136.928.256	\$12.304.112	35%	8 %	5 8 %

g u a					
M o n g u í	\$ 40.634.376.192	\$ 9.411.334	13%	1 0 %	7 7 %
N o b s a	\$ 1.455.229.239.296	\$88.135.888	1%	7 7 %	2 1 %
P a i p a	\$ 650.170.073.088	\$18.731.924	7%	1 0 %	8 3 %
S o g a m o s o	\$ 2.874.799.030.272	\$21.878.128	1%	3 5 %	6 3 %
T i b a s o s a	\$ 750.743.781.376	\$56.039.872	7%	7 4 %	1 9 %
T ó p a g a	\$ 60.235.980.800	\$16.254.516	43%	7 %	5 1 %

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos del DANE (2024).

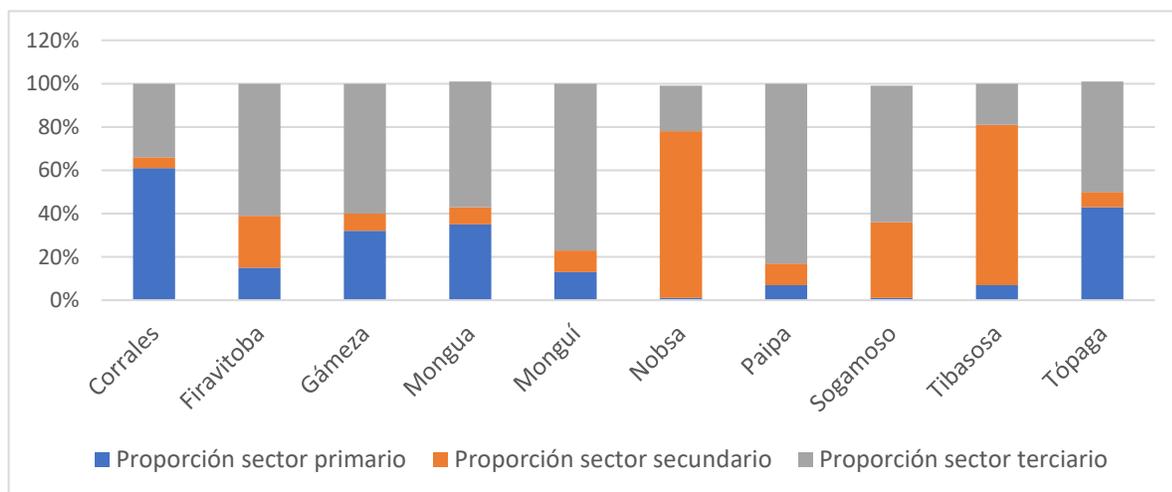
**Nota:** Los valores agregados total y per cápita están a precios constantes de 2018.

Las economías más grandes en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama son las de Sogamoso y Nobsa, dado que en los últimos años han tenido un valor superior al billón de pesos. Por otro lado, Tibasosa y Paipa superan los 600 mil millones de pesos. Los demás municipios del distrito tienen un valor municipal inferior a 100 mil millones, siendo Monguá el más bajo, seguido de Gámeza y Mongua. Ahora bien, si se ajusta el valor agregado por la población se encuentra que para muchos municipios el tamaño de la economía depende en gran medida del tamaño de su población. Este es el caso de Sogamoso y Paipa

que, si bien tienen economías grandes, su valor agregado per cápita es inferior a otros municipios. Por el contrario, Nobsa y Tibasosa tienen una economía donde otros factores de producción explican significativamente su tamaño, pues además de tener unos de los valores agregados más altos del distrito, también tiene el valor agregado per cápita más alto. Para el caso de los demás municipios, tanto su valor agregado total como ajustado por población es bajo, esto indica que el poder adquisitivo de la población es bajo y la economía en conjunto es pequeña. Solo resalta Corrales como caso atípico, porque tiene un valor agregado per cápita superior a los municipios de Paipa y Sogamoso, aunque su economía sea muy pequeña y tenga uno de los índices de necesidades insatisfechas más altos.

En concordancia con estos resultados, se encuentra que los municipios con economías más grandes y mayor poder adquisitivo, que son Nobsa y Tibasosa, tienen un sector primario que contribuye en menos del 10% a la economía. Además, en estos dos municipios la economía es jalonada por el sector secundario, lo cual es clave tener en cuenta con respecto a la reindustrialización que se desea impulsar con el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama. Paipa y Sogamoso, con economías grandes, pero valores agregados per cápita más bajos, presentan la misma tendencia con respecto a que tienen un bajo aporte del sector primario, pero con la diferencia de que predomina el sector terciario. Corrales, que tiene una economía pequeña, pero un valor agregado per cápita más alto, el sector primario es el más importante. Para los municipios restantes en donde la economía es pequeña y el poder adquisitivo es bajo, el sector terciario es el más importante y en segundo lugar el primario, excepto para Firavitoba (**Gráfico 13**).

**Gráfico 13.** Proporción de los sectores en la economía municipal (2018-2022).



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos del DANE (2024).

Se analizará cada uno de estos sectores en mayor detalle para comprender la composición de la economía con profundidad.

• **El sector primario**

El Departamento Nacional de Estadística – DANE- incluye actividades de agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y explotación de minas y canteras dentro del sector primario. La agricultura en el Distrito Minero Especial Sugamuxi-Tundama contribuye en un pequeño porcentaje a la producción agrícola de Boyacá, debido a que sólo genera el 1,9% de lo que se cultiva en el departamento de Boyacá. Esto también se ve reflejado con que tan sólo 3,1% de las hectáreas que se siembran en Boyacá, hacen parte del referido distrito, lo que refleja que el sector agrícola es débil en su aporte a la economía regional (**Tabla 11**).

**Tabla 11.** Producción agrícola (2019-2022).

Municipio	Área sembrada total (hectáreas)	Porcentaje del municipio de área sembrada	Producción total de bienes agrícolas (toneladas)	Número de cultivos
Corrales	136	2%	2.807	17
Firavitoba	471	4%	6.276	18
Gámeza	702	6%	7.797	10
Mongua	417	1%	2.988	8
Monguí	204	3%	2.765	32
Nobsa	618	12%	8.741	28
Paipa	579	1%	6.351	17
Sogamoso	718	3%	9.589	29
Tibasosa	727	8%	18.556	16
Tópaga	232	7%	3.058	15
<b>Totales</b>	<b>4.804</b>	<b>N/A</b>	<b>68.928</b>	<b>40</b>
Contribución del distrito a Boyacá	3,1%	N/A	1,9%	43%

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos de las Encuestas Agropecuarias de la UPRA (2024).

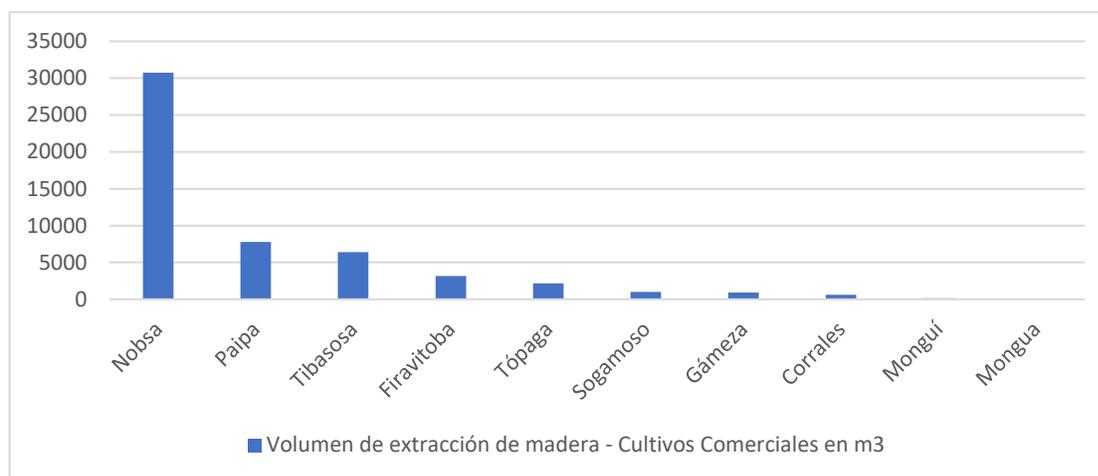
En el Distrito Minero Especial Sugamuxi-Tundama el cultivo con mayor producción es la papa, se cosecharon 31.555 toneladas anuales en promedio desde el 2019, que corresponde al 0,8% de la producción total promedio del país esos años. En segundo lugar, se encuentra la cebolla de bulbo con una producción de 19.567 toneladas (7% del total de la producción nacional), seguido de tomate con 10.447 toneladas (1% del total de la producción nacional), mora con 1.285 toneladas (0,8% de la producción nacional) y otras hortalizas con 1.148 toneladas (1% del total de la producción). En el distrito también se cultivan otros 39 productos agrícolas cuya cosecha es inferior a 1.000 toneladas. Cabe resaltar que dentro del distrito se produce el 73% de los nabos en el país y se concentra en Monguí.

Como se describió en la sección anterior, los municipios en los que el sector primario contribuye en más de un 30% son Corrales, Gámeza, Mongua y Tópaga. Acorde con este resultado, en Tópaga se encuentra uno de los municipios que más destina parte de su suelo a la agricultura, y Gámeza tiene una de las producciones más altas en toneladas. Ahora bien, para el caso de Mongua y Corrales, un porcentaje muy pequeño del suelo se destina a la agricultura y su producción agrícola es de las más

bajas del Distrito Minero Especial Sugamuxi-Tundama. Mongua se destaca como el municipio con menor diversidad de cultivos en el distrito. Por el contrario, municipios en donde el sector primario no parecía ser muy alto, como lo es Nobsa, Sogamoso y Tibasosa tienen una alta producción, destinan una parte importante de su suelo a la agricultura. Además, Nobsa y Sogamoso son los municipios con mayor diversidad de cultivos.

En relación con los cultivos maderables, se encuentra que en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama se extrae madera principalmente de eucalipto y en segundo lugar de pino patula. En su mayoría, esta industria se encuentra en Nobsa, Paipa y Tibasosa. En el único municipio en donde no se reporta comercialización de madera es en Mongua (ver **Gráfico 14**). El 58% de la madera de eucalipto que se comercia se destina para la actividad minera (cálculo propio a partir de datos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

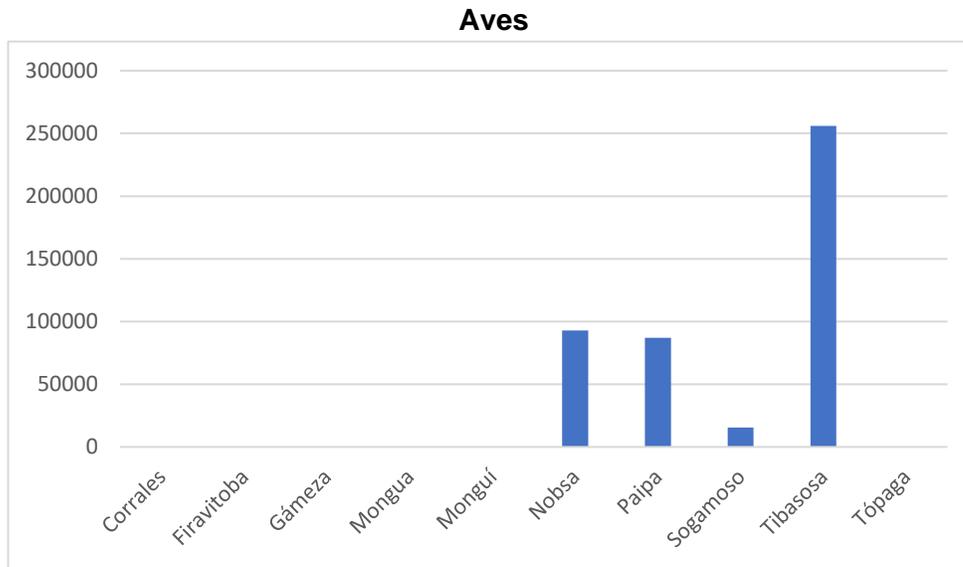
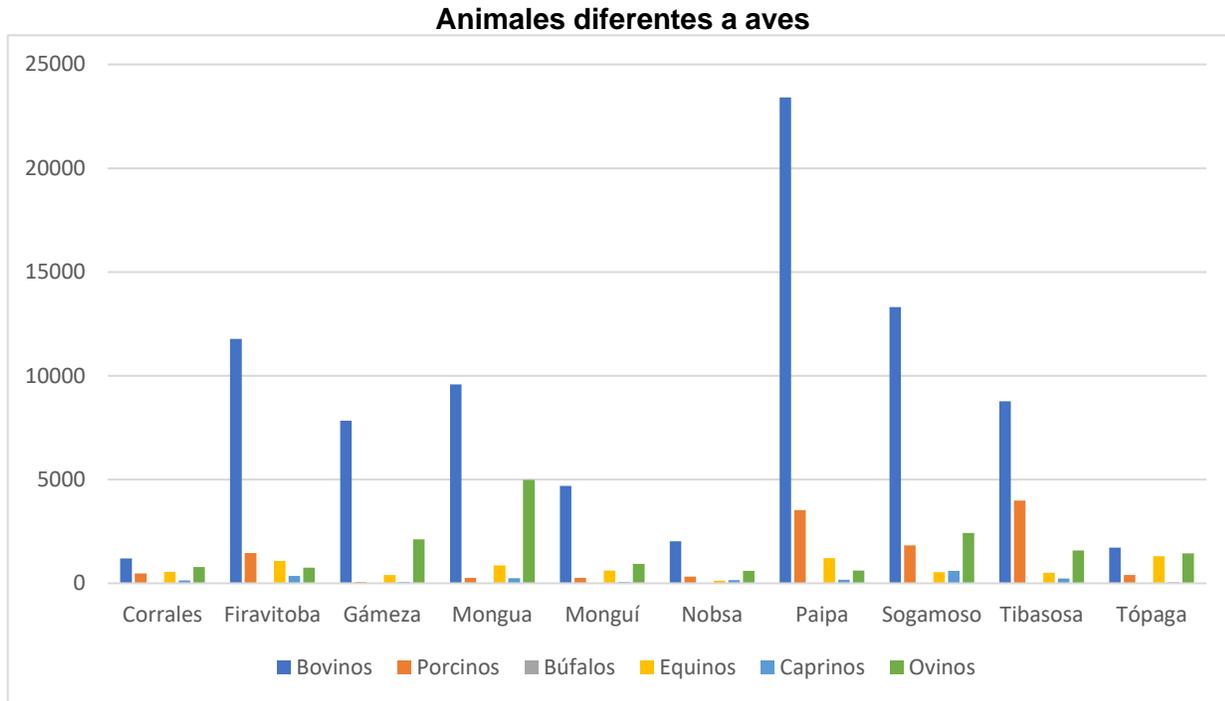
**Gráfico 14.** Volumen de extracción de madera de cultivos comerciales en metros cúbicos (Promedio 2019-2022).



**Fuente:** Elaboración propia a partir de información del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2022).

Otra de las actividades clave dentro del sector primario es la ganadería. Los municipios de Boyacá tienen menor cantidad de animales de crianza en comparación con el promedio de municipios en Colombia, a excepción de Tibasosa con las aves. Ahora bien, si se compara con los municipios del departamento se encontró que en los últimos años Paipa supera el promedio de Boyacá con bovinos; Tibasosa y Nobsa con aves; Tibasosa y Sogamoso con porcinos; Tópaga, Paipa, Mongua y Firavitoba con los equinos; Sogamoso con los caprinos; y Gámeza, Mongua, Sogamoso, Tibasosa y Tópaga con los ovinos (ver Gráfico 15). De esta manera, es claro que Tibasosa y Sogamoso son potencia dentro del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama en materia ganadera. Además, municipios que tienen un valor agregado débil, como lo son Gámeza y Mongua tienen una economía fuerte asociada a la cría de ovinos. En el caso de Mongua también es muy importante la ganadería bovina.

**Gráfico 15.** Número de animales asociados al sector pecuario (Promedio 2020-2024).



**Fuente:** Elaboración propia a partir de Censos Pecuarios Nacionales del ICA (2024).

Con respecto al sector de acuicultura y pesca, en el Servicio Estadístico Pesquero Colombiano no se registra ninguna actividad asociada con este sector en la última década. Además, si bien en el Censo Agropecuario de 2014 del DANE se registraron 23 unidades productivas agropecuarias donde se practicaba acuicultura y 42 de pesca en todo el distrito, estas cifras demuestran lo poco significativa que es esta actividad para la economía de este territorio.

Por último, la minería también hace parte del sector primario. Como se explicó en detalle en la sección de criterios mineros, los municipios del Distrito Minero Especial Sugamuxi-Tundama fueron priorizados, en gran medida por el peso de la actividad minera en sus territorios. Así, esta sección se centrará en analizar los efectos que tiene la actividad minera sobre la economía. Las regalías son otra medida similar a la producción en el sentido de que permiten cuantificar el dinero que se genera a partir del trabajo de extracción de minerales. Por otro lado, las regalías que llegan a los municipios para complementar las fuentes de ingreso de los gobiernos locales son otra medida de capital que llega a los municipios gracias a la actividad minera (Tabla 12).

**Tabla 12.** Actividad minera (Promedio 2019-2023).

Municipio	Regalías (pesos constantes a precios de 2018)	Regalías con respecto al valor agregado municipal (2019-2022)	Porcentaje de regalías proveniente del carbón	Recursos provenientes de regalías destinados a proyectos	Regalías destinadas a proyectos con respecto al valor municipal (2019-2022)
Corrales	\$ 239.069.856	1,1%	96,0%	\$ 1.224.530.778	2,1%
Firavitoba	\$ 50.218.632	0,1%	0,4%	\$ 430.032.552	0,5%
Gámeza	\$ 240.068.864	0,8%	99,7%	\$ 562.342.208	1,0%
Mongua	\$ 949.105.792	1,6%	100,0%	\$ 230.164.400	0,4%
Monguí	\$ 59.514.428	0,2%	99,7%	\$ 641.305.172	1,1%
Nobsa	\$ 94.356.064	0,0%	0%	\$ 1.315.016.544	0,1%
Paipa	\$ 150.892.096	0,2%	94,6%	\$ 705.110.574	0,1%
Sogamoso	\$ 178.441.888	0,0%	92,7%	\$ 161.037.197	0,0%
Tibasosa	\$ 109.111.912	0,0%	0%	\$ 985.551.392	0,1%
Tópaga	\$ 553.514.944	1,5%	99,8%	\$ 593.947.336	1,0%

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Nacional de Minería y el Sistema General de Regalías (2024).

En primera instancia, en la Tabla 12 se observa que, en la mayoría de los municipios seleccionados, las regalías que se generan provienen del carbón en más de un 90%, lo que demuestra una dependencia al carbón en este sentido. Ahora bien, se debe exceptuar a Firavitoba, Nobsa y Tibasosa, cuyas regalías se deben a la extracción de calizas, un mineral estratégico y razón por la cual fueron escogidos para hacer parte del Distrito Minero Especial Sugamuxi-Tundama.

Los municipios en los que más se reportan regalías provenientes de la actividad minera son Mongua y Tópaga, puesto que superan los 500 millones de pesos anuales. Para tener un punto de referencia, estos valores equivalen al 1,6% del valor agregado de Mongua y 1,6% del valor agregado de Tópaga. En Corrales las regalías son de 239 millones de pesos anuales en promedio, pero equivalen al 11% del valor agregado del municipio. Estos valores son altos comparados con el resto de los municipios que

generan regalías, dado que en promedio la relación entre el valor agregado y las regalías es de 0,4%. En Boyacá este porcentaje asciende a 0,6%, pero es igualmente más alto en los municipios pequeños que producen carbón en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama.

Ahora bien, se observa que el retorno de las regalías a los gobiernos locales como ingresos no equivale al valor de los aportes reportados por la actividad minera. En general, los municipios en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama reciben más recursos de los que registran en la actividad minera. Para Tópaga, Gámeza, Corrales y Monguí los aportes son iguales o superiores al 1% del valor agregado municipal. Esto se debe a que la relación entre regalías generadas y adjudicadas por el Gobierno nacional no es de una relación uno a uno, sino que depende de otros factores como dictamina la legislación. No obstante, se debe tener en cuenta que paradójicamente el municipio que más contribuye con sus regalías, Mongua, es de los que reciben menos de lo que reportan. Esto también ocurre con Sogamoso.

Otra medida para cuantificar la importancia del sector minero en la economía son los trabajadores directos e indirectos que se asocian con esta actividad. No obstante, esta información no está unificada y diferentes fuentes han contribuido al ejercicio con resultados dispares, tal como muestra la **Tabla 13**.

**Tabla 13.** Número de trabajadores directos de minería de carbón en municipios carboneros según diferentes fuentes.

Municipio	Datlas de Bancóldex (2017)	Plan de desarrollo municipal 2020-2023	Plan de desarrollo municipal 2024-2027	MinEnergía (2014-2016)	Otras fuentes
Corrales	144	N/A	N/A	N/A	N/A
Gámeza	77	470	710	269	2.200*
Mongua	71	N/A	N/A	170	961**
Monguí	9	N/A	N/A	N/A	N/A
Paipa	511	608	N/A	1682	N/A
Sogamoso	802	802	N/A	566	N/A
Tópaga	170	N/A	N/A	480	N/A

**Fuente:** Elaboración propia a partir de las fuentes citadas (\* Fenalcarbón, 2018 y \*\* MinEnergía, 2017).

Ajustando los valores encontrados en diferentes fuentes y por las personas que declararon que trabajaron en el Censo 2018, se observa que Corrales, Gámeza, Mongua y Tópaga tienen un porcentaje significativo de personas dedicadas a la minería de carbón. Esto no ocurre con Paipa, Sogamoso, ni Monguí.

**Tabla 14.** Porcentaje de trabajadores directos de minería de carbón en municipios carboneros según diferentes fuentes sobre el total de trabajadores.

Municipio	Datos de Bancóldex (2017)	Plan de desarrollo municipal 2020-2023	Plan de desarrollo municipal 2024-2027	MinEnergía (2014-2016)	Otras fuentes
Corrales	22,2%	N/A	N/A	N/A	N/A

Gámeza	6,8%	41%	63%	24%	100%*
Mongua	8,1%	N/A	N/A	19%	100%**
Monguít	0,8%	N/A	N/A	N/A	N/A
Paipa	4,9%	6%	N/A	16%	N/A
Sogamoso	1,9%	2%	N/A	1%	N/A
Tópaga	19,1%	N/A	N/A	54%	N/A

**Fuente:** Elaboración propia a partir de las fuentes citadas (\*Fenalcarbón, 2018 y \*\*MinEnergía, 2022).

### 1.3.4.3 Sector secundario y terciario

Para estudiar la producción y capital físico en el sector secundario y terciario, que corresponden a las actividades de construcción, manufactura y servicios, se tuvo en cuenta la información del Censo de Unidades Económicas del DANE del 2021 y la información de las Cámaras de Comercio de Sogamoso y de Duitama.

La **Tabla 15** muestra un análisis de la información de unidades económicas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE de 2021, definidas como personas naturales o jurídicas que llevan a cabo una actividad económica con o sin emplazamientos.

**Tabla 15.** Unidades económicas por sector en los municipios del Distrito Minero Sugamuxi- Tundama.

Municipio	Comercio	Industria	Servicios	Transporte	Construcción
<b>Sogamoso</b>	5.976	598	3.783	17	2
<b>Paipa</b>	1.093	162	938	10	7
<b>Nobsa</b>	420	161	349	3	0
<b>Tibasosa</b>	175	33	136	0	0
<b>Monguít</b>	104	21	112	0	0
<b>Gámeza</b>	90	6	96	0	0
<b>Firavitoba</b>	109	11	64	0	1
<b>Mongua</b>	77	8	91	0	0
<b>Tópaga</b>	79	5	67	0	0
<b>Corrales</b>	66	1	76	1	0
<b>Total Distrito</b>	<b>8.189</b>	<b>1.006</b>	<b>5.712</b>	<b>31</b>	<b>10</b>
<b>Total Nacional</b>	<b>39.602</b>	<b>3.785</b>	<b>30.860</b>	<b>333</b>	<b>195</b>

**Fuente:** Elaboración propia a partir de la matriz Censo Nacional de Unidades Económicas. DANE 2021.

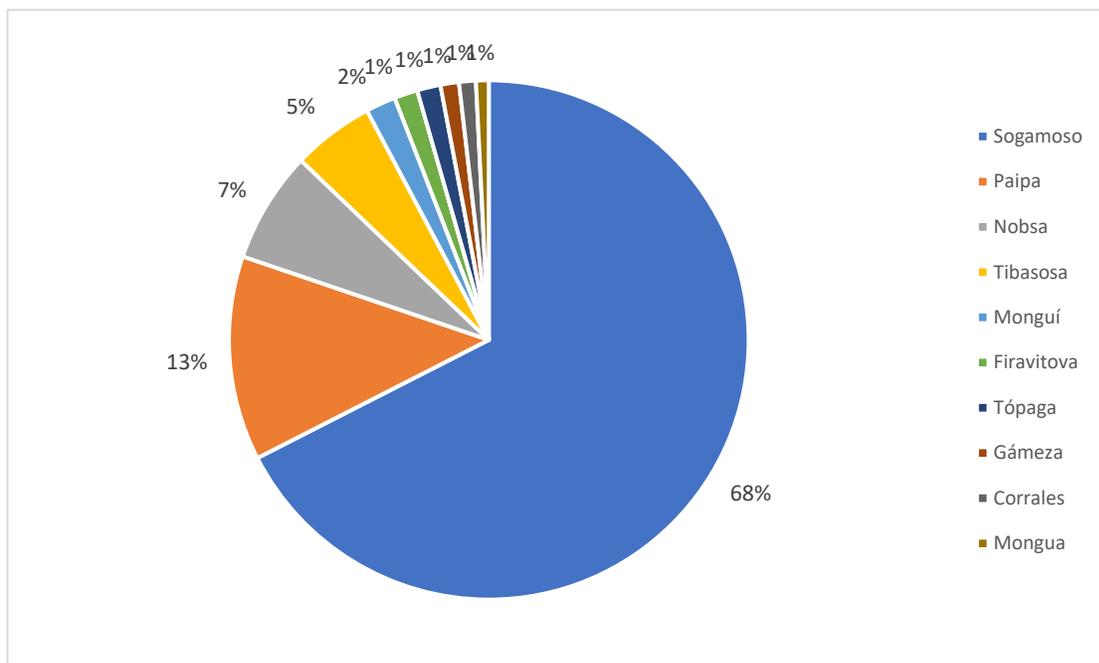
El capital físico del sector comercio es el más representativo, con 8.189 unidades económicas en los municipios del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama, seguido de los servicios, la industria, el transporte y finalmente la construcción. Sogamoso y Paipa son los municipios con mayores unidades económicas dentro del distrito, centrándose en el sector de comercio y servicios consecutivamente. Además, para Nobsa y Tibasosa que tienen un sector secundario que contribuye en mayor proporción a la economía, el porcentaje de unidades económicas industriales es más alto que en otros municipios, dado que es de

17% para Nobsa y 10% para Tibasosa. Esto confirma la importancia de la industria para estos dos municipios. Por el contrario, los restantes ocho municipios y especialmente Tópaga y Corrales presentan una considerable disminución en todos los sectores económicos analizados, con ninguna participación en el sector de la construcción y mínima actividad económica en el transporte e industria. En Gámeza, Corrales y Mongua predominan las unidades económicas de servicios y en Firavitoba y Tópaga los comerciales.

La representación del capital físico del sector industrial frente al total de unidades económicas en el departamento de Boyacá es la mayor en comparación con otras actividades económicas, pues contribuye en un 26%. Por tanto, se identifica una oportunidad para potenciar un sector que es relativamente fuerte en el departamento.

Otra fuente de información para caracterizar el sector secundario y terciario de la economía son las Cámaras de Comercio. El ejercicio se realizó con 16.955 empresas registradas en la Cámara de Comercio de Duitama y Sogamoso. Como se observa en el **Gráfico 16**, la mayoría de las empresas se encuentran en Sogamoso (68%), Paipa (13%) y Nobsa (7%).

**Gráfico 16.** Porcentaje de empresas del sector secundario y terciario en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama.

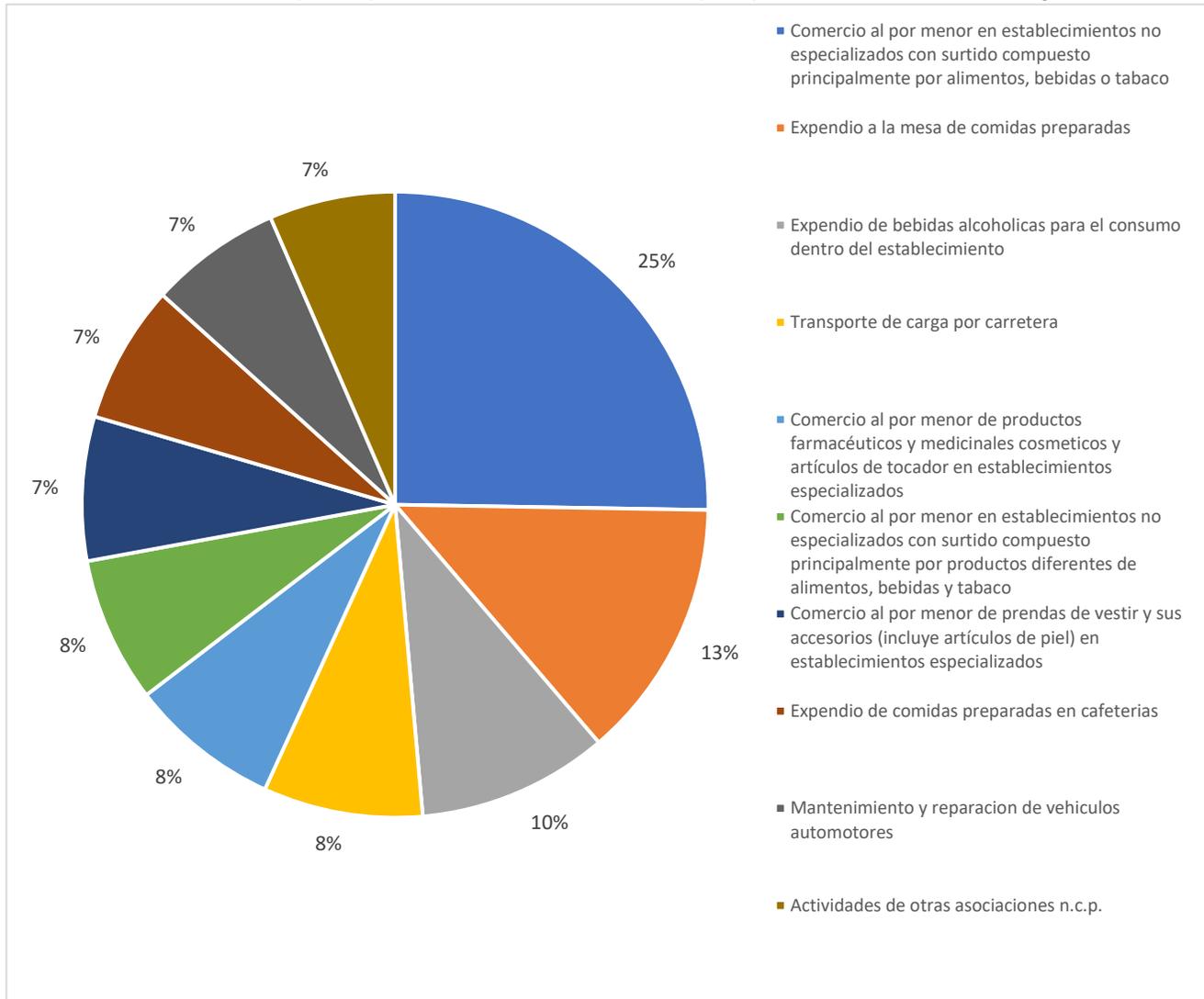


**Fuente:** Elaboración propia a partir de información de la Cámara de Comercio de Sogamoso (2024)<sup>2</sup> y de Boyacá en Cifras (Cámara de Comercio de Duitama & Cámara de Comercio de Sogamoso, 2023).

<sup>2</sup> Información de la Cámara de Comercio de Sogamoso recibida como respuesta a la solicitud Rad. MME 2-2024-027911. La información de la Cámara de Comercio de Duitama se recibió como como respuesta a la solicitud Rad. MME 2-2024-027912.

El tejido empresarial en Sogamoso y Paipa es significativamente mayor que el del resto de los municipios del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama. Destaca el hecho de que las diez principales actividades de mayor ejercicio en el distrito se encuentran ligadas al sector servicios, específicamente los dedicados al esparcimiento y el transporte. Así mismo, dentro de esas diez primeras actividades se denota el ejercicio comercial de farmacias y comercializadoras de ropa y accesorios. La actividad en décimo lugar se relaciona con las actividades de otras asociaciones, por lo que se evidencia que dentro del tejido empresarial del distrito hay alta presencia de este tipo de personería jurídica que promueve una causa pública (ver **Gráfico 17**).

**Gráfico 17.** Distribución de empresas por los diez sectores económicos principales en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de información de la Cámara de Comercio de Sogamoso (2024).

Dado que es de gran importancia para el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama identificar las cadenas productivas que se encuentran en la región, se hizo una revisión de este tema con las empresas registradas con Número de Información Tributaria - NIT en la Cámara de Comercio de Sogamoso y Duitama. Para clasificar las cadenas y los eslabones se tuvo en cuenta el Análisis de Cadenas Productivas que realizó el DNP de 2004 a 2021 y la descripción de actividades económicas de las cámaras de comercio Clasificación Industrial Internacional Uniforma (CIIU).

Con base en esta clasificación, se identificaron las siguientes cadenas productivas con mayor relevancia en términos de eslabones y número de empresas. El sector de cemento y sus aplicaciones lidera con 173 empresas en el eslabón de hormigón y manufacturas de concreto-cemento, siendo el más representativo en la región. Además, el eslabón de piedra caliza incluye 14 empresas, y el de arena, gravilla y yeso, 9 empresas. Es importante resaltar que empresas como Argos y Holcim operan en el distrito, fortaleciendo la importancia de esta cadena.

La cadena de textil-confecciones también se destaca por su diversidad de eslabones. Hay 88 empresas en el eslabón de ropa de algodón en tejidos planos o de punto y 29 en tejidos de diferentes fibras. Aunque el sector incluye 14 empresas que elaboran artículos de fibras sintéticas y algodón, otros eslabones como hilados presentan una menor representación con solo 3 empresas. En el caso de metalmecánica, este sector incluye 82 empresas en el eslabón de maquinaria para otras industrias y 32 en artículos de aluminio. Sin embargo, es importante notar que algunos eslabones clave como maquinaria para la construcción y minería están representados solo por una empresa.

Por otro lado, la cadena de siderurgia cuenta con 24 empresas en el eslabón de mineral de hierro, coque, caliza y ferroaleaciones, además de la presencia de Acerías Paz del Río, un actor clave en la región. Aunque menos diversificada, esta cadena es fundamental en términos industriales. La cadena de hortofrutícola es uno de los sectores más dinámicos, con 287 empresas que elaboran alimentos preparados, pulpas y vegetales en conserva, y 24 empresas dedicadas al cultivo de vegetales frescos. De manera similar, el sector de lácteos tiene una importante representación, con 39 empresas que producen leches ácidas y fermentadas, incluyendo productos como leche pasteurizada, quesos y mantequilla.

Otros sectores relevantes incluyen el de automotor, con 89 empresas en el eslabón de autopartes, accesorios y herramientas; y el de cárnicos, con 63 empresas en el eslabón de aves de corral y 17 en ganado vacuno. Por su parte, la cadena de petroquímica-plásticos incluye 160 empresas en artículos de plástico para uso doméstico y construcción. Además, la cadena de pulpa, papel e industria gráfica está representada por 49 empresas en actividades de impresión. Asimismo, el sector de farmacéutica y medicamentos cuenta con 68 empresas que trabajan con plantas medicinales.

En contraste, algunos sectores presentan una menor cantidad de empresas. Por ejemplo, la cadena de cerámica cuenta con 3 empresas en el eslabón de baldosas y azulejos, mientras que la cadena de

azúcares, confitería y chocolatería tiene solo 4 empresas en el eslabón de barras de chocolate y productos relacionados.

Por último, otros sectores que hacen parte de dos cadenas productivas y que por tanto no se pudieron homologar fácilmente según la metodología del DNP y la clasificación de actividades CIIU son: i) el reciclaje de materiales como vidrio y chatarra, en donde hay 17 empresas registradas; ii) productos lácteos tales como modificadores de leche con chocolate, leche azucarada, leche descremada, quesos, leche en polvo, mantequilla y leche pasteurizada, que son 17 empresas en el distrito; iii) fabricación de muebles de diferentes materiales, sector en el que se encuentran nueve empresas; y, iv) almendras y frutas secas, que es un sector con ocho empresas en el distrito.

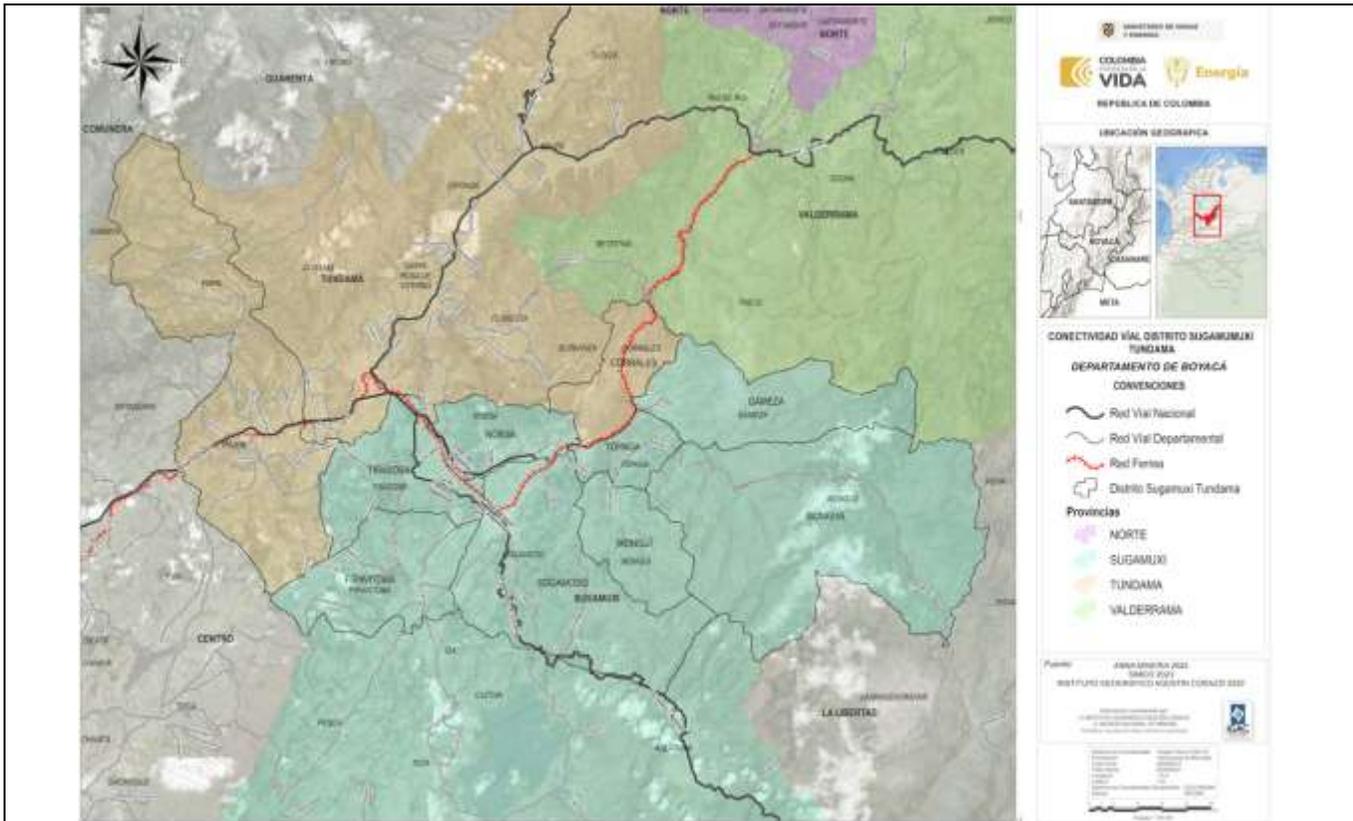
### **Capital físico.**

Dado que el turismo es importante dentro del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama, se tomaron datos del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2024) para analizar el sector. Específicamente para el sector turismo se encuentra que el distrito a delimitar tiene infraestructura turística que representa el 22% del total del departamento. Esta se concentra principalmente en Paipa y Sogamoso, como ocurre también con otras actividades económicas que pertenecen al sector secundario y terciario. A estos dos municipios los siguen Monguí, Tibasosa, Nobsa y Firavitoba. De estos municipios, Monguí es el único que tiene una economía y población pequeña por lo que es relevante que tenga tantos prestadores de servicio turístico. Los demás municipios del distrito tienen menos de diez prestadores turísticos, lo que refleja una baja importancia de este sector en la economía.

Otro de los factores de producción que es clave para que todos los sectores económicos puedan prosperar en la región son las vías de comunicación y servicios TIC. La conectividad vial es desigual entre los municipios. En Paipa, Firavitoba, Tibasosa y Sogamoso hay diferentes vías que hacen parte de la red nacional y departamental. Sin embargo, en Gámeza, Mongua, Monguí y Corrales se encuentra la situación opuesta, dado que tan sólo son atravesados por una vía y en algunos casos sólo cubren una pequeña parte del territorio del municipio. Las diferencias en capital físico medido a través de la conectividad vial determinan también las posibilidades de que las economías crezcan y por tanto sean diversificadas actualmente o de que lo vayan a hacer en el futuro.

Otra infraestructura de transporte que tiene potencial en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama es la ferroviaria. En la Figura 12 se observa que ésta atraviesa Paipa, rodea Tibasosa y Nobsa. Después, continúa hacia Sogamoso, Tópaga y Corrales. Actualmente, la vía se usa para el tren turístico de Boyacá, que va de Duitama a Sogamoso. El otro tramo de Belencito a Paz del Río es utilizado por Acerías Paz del Río para transporte de minerales y para que la comunidad se movilice.

**Figura 12.** Mapa de vía férrea del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos del Agencia Nacional de Infraestructura (2024).

Con respecto a la conexión a internet se encuentran resultados similares a los otros de conectividad, en el sentido de que en Sogamoso, Paipa, Tibasosa y Nobsa más del 10% de la población tiene acceso a internet fijo. En Mongua, Tópaga y Gámeza este porcentaje es de menos del 2% (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2024).

Por último, otro factor de producción que es clave para dinamizar la economía es la generación de energía. En la actualidad, en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama se encuentran cuatro centrales termoeléctricas, tres de las cuales son operadas y son administradas por la empresa GENSA y son conocidas como Termopaipa 1, 2 y 3. Estas centrales se encuentran en la vía Paipa-Tunja y producen energía a partir de carbón. La capacidad instalada total de las tres unidades es de 321 MW. En su proximidad se encuentra Termosochagota otra central carboeléctrica ubicada igualmente en el municipio de Paipa, con una capacidad neta de producción de 160 MW.

Teniendo en cuenta el análisis de los potenciales técnicos y técnico económicos realizados por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) para la generación solar distribuida en Autogeneradores a Pequeña Escala (AGPE) y Autogeneradores a gran Escala (AGGE) el departamento de Boyacá tiene un potencial de aproximadamente 1294 MW distribuida en las categorías

comercial, industrial y residencial, siendo este último importante para el desarrollo de las comunidades energéticas.

Así mismo, el bloque geotérmico Paipa – Iza condensa el potencial geotérmico asociado con formaciones volcánicas de la región alcanzando un potencial aprovechable aproximado a los 35 MW solo en esta área, lo cual genera oportunidades para aprovechamientos de menor entalpia. Por otro lado, la combinación de actividades pecuarias y agrícolas de la región generan una disponibilidad de residuos sólidos urbanos que propician un potencial energético de biomasa residual.

#### 1.3.4.4 Aptitud de uso del suelo.

En la Unidad de Planeación de Producción Agropecuaria (UPRA) se identifica qué aptitud tiene el suelo para que se hagan diferentes actividades agropecuarias. Esta aptitud depende de variables socio-ecosistémicas, socioeconómicas y físicas. Dentro de las socioeconómicas se incluyen las presiones sectoriales, el potencial productivo natural, la importancia ecológica y la transformación como consecuencia del uso en el territorio. En las socioeconómicas se tiene en cuenta la proximidad a los centros de comercialización, los núcleos de producción, la institucionalidad, la fuerza laboral, las condiciones de seguridad ciudadana y los aspectos logísticos. Con respecto a los aspectos físicos se considera la temperatura, la productividad primaria, la disponibilidad del agua, la construcción de estanques y las amenazas naturales.

De acuerdo con la información de la UPRA, los productos agrícolas que tienen un área mayor con potencial en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama son la papa, la cebolla de bulbo y el maíz tradicional. Además, los municipios que tienen un porcentaje del territorio con aptitud alta para diferentes cultivos son Paipa, Tibasosa, Firavitoba y en menor medida Sogamoso y Tópaga.

Como se discutió anteriormente, los cultivos predominantes en la región son tanto la papa como la cebolla de bulbo. Sin embargo, aún no se ha aprovechado la aptitud para maíz tradicional, dado que en promedio de 2019 a 2022 en todo el distrito se cultivó anualmente 363 toneladas, producción que se concentran en Nobsa, Sogamoso y Tópaga. Por tanto, no se está haciendo uso del alto potencial que tienen Paipa, Tibasosa y Firavitoba para este cultivo. Una situación similar ocurre con el pimentón. En Paipa, Firavitoba, Tibasosa y Corrales hay diferentes suelos con aptitud para este producto agrícola, pero la producción total promedio de este cultivo en el distrito ha sido de tan sólo 12 toneladas.

Otros cultivos con menor porcentaje del territorio con alta aptitud del suelo para trabajar son la fresa, el aguacate hass, la gulupa, la granadilla y los productos forestales. Desafortunadamente para la fresa se han cultivado anualmente 40; 5 toneladas en los últimos años; de gulupa ha sido 13,8 toneladas y ni si quiera se registra producción de granadilla o aguacate hass. Con respecto al potencial forestal, no se está aprovechando el potencial en municipios como Mongua, Sogamoso y Gámeza donde la producción es inferior a 1.000 metros cúbicos al año.

Por último, es importante recalcar que los municipios tienen distintas aptitudes pecuarias. Los caprinos son los animales con mayor potencial en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama. De acuerdo con la información de la UPRA, todos los municipios tienen aptitud alta para criar a los caprinos en la mayoría del territorio. Esto a excepción de Mongua y Gámeza, que tienen un porcentaje menor de su área con aptitud alta para que se tengan actividades productivas con este animal. No obstante, en promedio en los últimos 5 años se ha registrado un total de 2.085 caprinos en todo el distrito, concentrados principalmente en Firavitoba, Mongua y Tibasosa. Por tanto, se identifica una gran oportunidad para incrementar esta actividad.

Otro potencial pecuario en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama es el ovino. Como se discutió anteriormente, en la región sí se encuentra una actividad más significativa asociada a este animal, dado que en los últimos años se han registrado un total de 16.237 ovinos en el distrito. Los municipios en donde se encuentran más de 2.000 de ovinos son Mongua, seguido de Sogamoso y Gámeza. Por tanto, municipios como Paipa, Firavitoba, Tibasosa, Nobsa, Tópaga y Corrales podrían incrementar aún más su actividad ovina, dado que tienen un porcentaje importante de su territorio con alta aptitud para la cría de estos animales.

Con la cría de porcinos también se identifica un potencial porque en Paipa, Firavitoba, Nobsa, Tópaga, Corrales y en menor medida Tibasosa y Mongua se encuentran amplias zonas con una aptitud alta para desarrollar esta actividad. En total en el distrito se crían 12.567 porcinos, donde más de la mitad se encuentran en Tibasosa y Paipa. Por ende, también se puede aprovechar en mayor medida esta oportunidad.

### 1.3.5. Determinantes ambientales y zonas excluibles de minería

La clasificación de las determinantes del ordenamiento territorial ubica en el Nivel 1 aquellas “(...) relacionadas con la conservación, la protección del ambiente y los ecosistemas, el ciclo del agua, los recursos naturales, la prevención de amenazas y riesgos de desastres, la gestión del cambio climático y la soberanía alimentaria” (art. 10 de la Ley 388 de 1997 modificado por el art. 32 de la Ley 2294 de 2023). Entre estas determinantes están las ambientales, entendidas como los términos y condiciones con los cuales las autoridades ambientales buscan garantizar la sostenibilidad ambiental del ordenamiento territorial (MinAmbiente, 2022). Así, estas áreas definen las actividades que se puedan realizar en la zona. No obstante, la minería es excluible de áreas definidas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables o del ambiente, como:

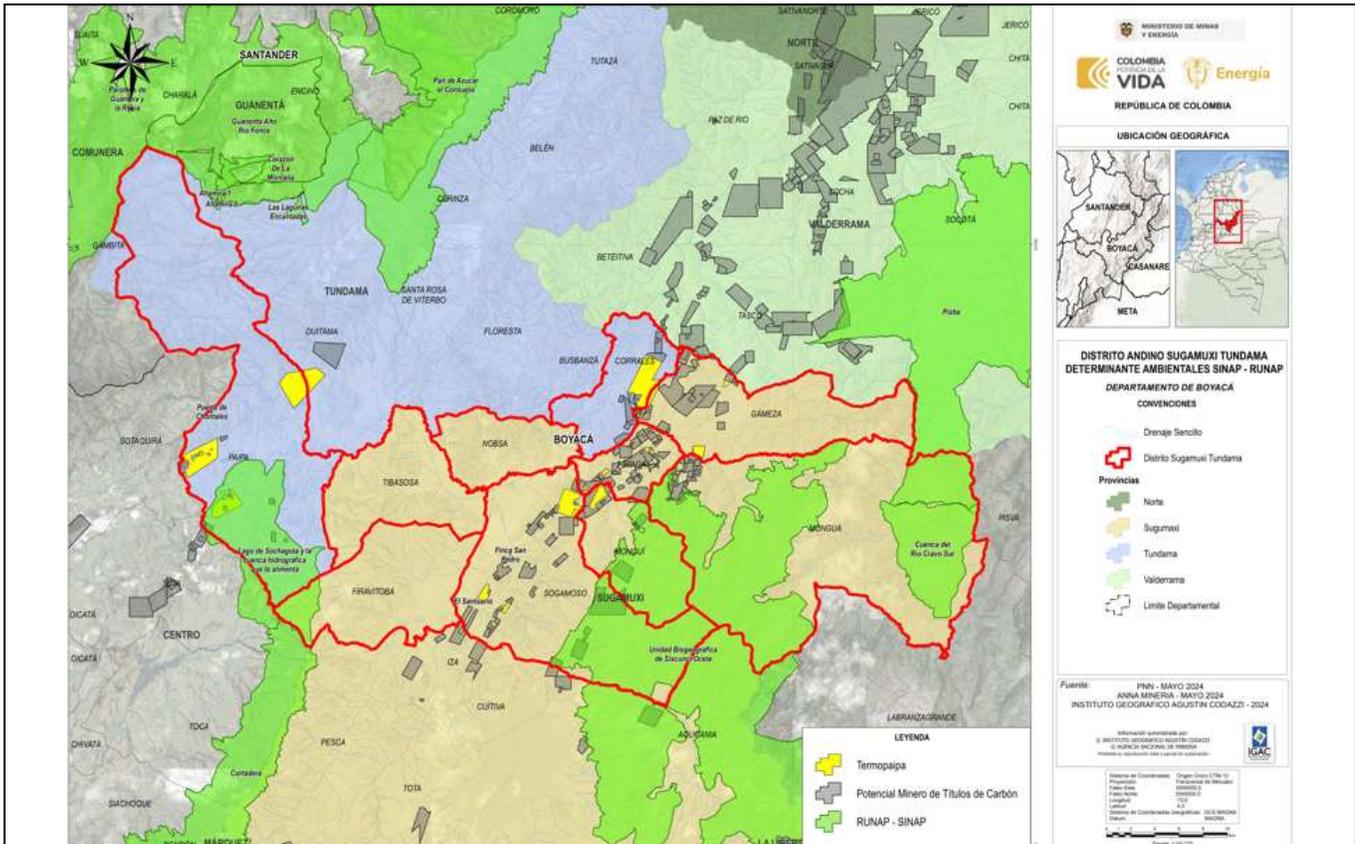
- Sistema de parques nacionales naturales.
- Parques naturales de carácter regional.
- Zonas de reserva forestal protectora y demás zonas de reserva forestal.
- Ecosistemas de páramo.
- Humedales Ramsar (art.34, Ley 685 de 2001, mod. por Ley 1382 de 2010).

A continuación, se abordarán estas áreas en el marco del análisis de distintas determinantes del ordenamiento territorial del nivel 1, entre las que está el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). Entre las categorías del SINAP encontramos unas áreas del orden nacional, otras regionales, y unas del orden local o privado. Cada una de las categorías de manejo presentan diferencias en su definición, regulación de usos, actividades permitidas y por lo tanto en la posibilidad de desarrollar o no actividades productivas.

Otra categoría de determinantes ambientales es la de las Áreas de Especial Importancia Ecosistémica y Ecosistemas Estratégicos. Entre ellas se incluye a los páramos, subpáramos, humedales, Rondas Hídricas (RH), zonas de recarga de acuíferos, lagos y lagunas, bosques naturales y bosque seco, entre otras. A su vez, están las determinantes ambientales derivadas de los instrumentos de planificación, entre las que se encuentran los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA), los Planes de Ordenación y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras (POMIUC) y los Planes de Ordenación Forestal (POF). Estas determinantes se refieren a las normas y directrices expedidas por las autoridades ambientales orientadas a promover el equilibrio entre el aprovechamiento de los recursos, la conservación de la conectividad estructural y funcional.

Con base en información recibida de Parques Nacionales Naturales - PNN de Colombia (Respuesta al Radicado MME 2-2024-027915), y en consulta de la página web del Registro Único Nacional de Áreas Protegidas - RUNAP, y con datos de Corpoboyacá (Respuesta al Radicado MME 2-2024-027266), dentro de los diez municipios priorizados en el distrito minero para la diversificación productiva Sugamuxi-Tundama se identificaron un total de 19 determinantes ambientales. Entre ellas, en la categoría del SINAP se localizan siete determinantes ambientales en los municipios priorizados: dos del orden nacional, correspondientes al Parque Nacional Natural de Pisba (Resolución 155 de 1977) y Reserva Forestal Protectora Cuenca Alta del Río Cravo Sur (Resolución 127 del 7 abril de 1986); dos del orden regional público, que son el Parque Natural Regional Unidad Biogeográfica Siscunsi-Ocetá (Acuerdo 027 de 16 diciembre de 2008) y el Distrito Regional de Manejo Integrado Lago Sochagota (Resolución 262 de 9 septiembre de 1986). Además, se encuentran tres del orden regional privado, correspondientes a la Reserva Natural de la Sociedad Civil Finca San Pedro (Resolución 259 de 26 diciembre de 2022): RNSC El Santuario (Resolución 117 de 5 agosto de 2022) y RNSC Puerta de Chontales (Resolución 033 de 18 marzo de 2022) (**Figura 13**).

**Figura 13.** Determinantes ambientales del SINAP y títulos *mineros* de carbón – Distrito Sugamuxi-Tundama.



En cuanto a la categoría de Áreas de Especial Importancia Ecosistémica y Ecosistemas Estratégicos, en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi -Tundama se localizan cuatro de los siete complejos de páramos que tiene el departamento de Boyacá (**Tabla 16**).

**Tabla 16.** Área de páramos en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi - Tundama.

Páramos delimitados MADS	Hectáreas en el Distrito Sugamuxi Tundama	% del Distrito Sugamuxi Tundama en páramos
Altiplano Cundiboyacense	605	0,43%
Guantiva – La Rusia	3300,1	2,33%
Pisba (en delimitación)	11287,0	7,97%
Tota-Bijagual-Mamapacha	33704,5	23,80%
Total general	48896,7	35,52%

**Fuente:** Elaboración propia a partir de las Determinantes Ambientales MADS 2020.

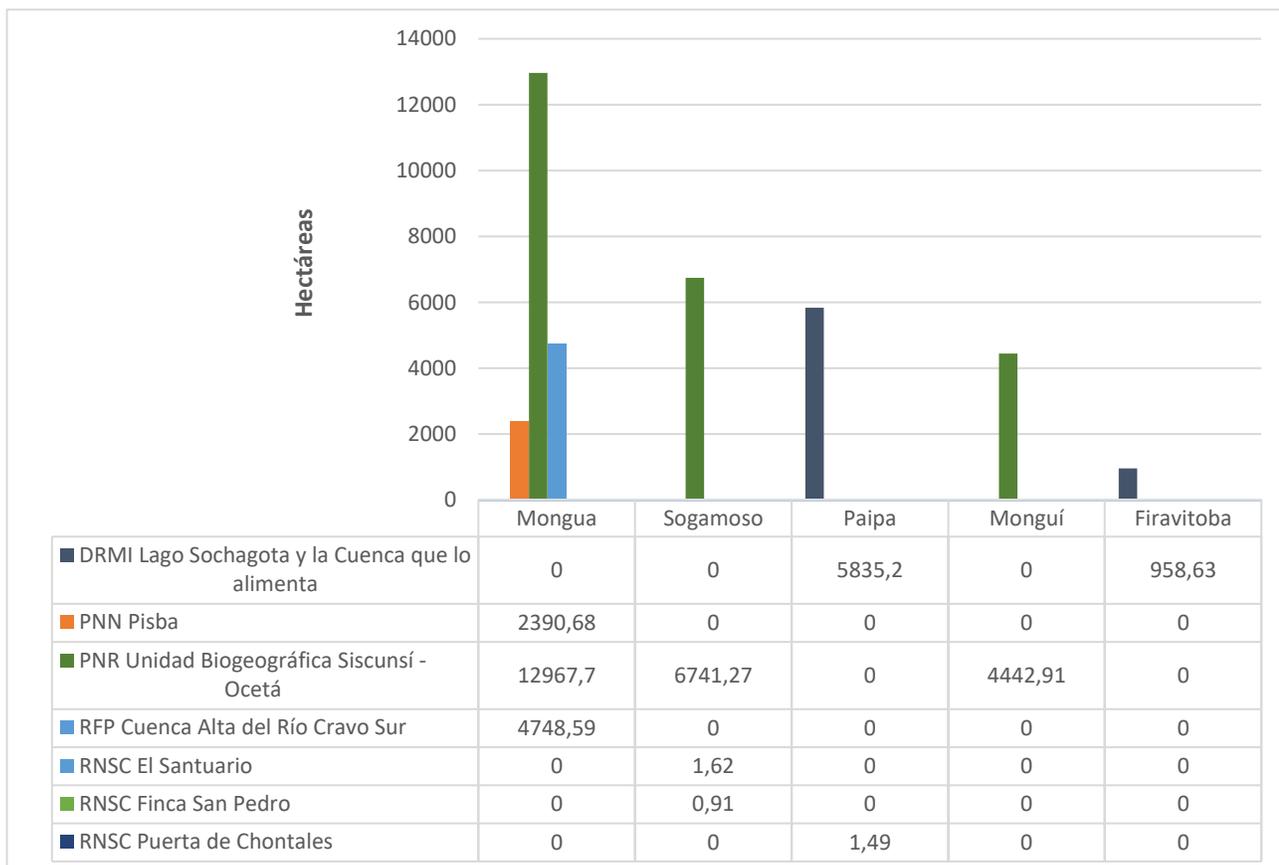
El Distrito Minero Sugamuxi-Tundama cuenta con un total de 141.637,19 ha, de las cuales, el 34,52% está representado por el ecosistema de Páramo. Significativamente, el Páramo Tota-Bijagual-Mamapacha cuenta con el 23,8% de su territorio localizado en seis de los diez municipios priorizados.

Por su parte, el área de referencia páramo de Pisba cuenta con el 7,97% en tres municipios; el Páramo Guantiva-La Rusia y el Páramo Altiplano Cundiboyacense cubren el porcentaje restante. Además, entre los ecosistemas estratégicos se encuentran el Humedal el Cortez o Cuchavira y el Plan de Manejo del Sistema Acuífero de Tunja. Con respecto a la categorización de las determinantes ambientales derivadas de instrumentos de planificación se identificaron seis que corresponden al POMCA Río Alto Chicamocha; POMCA Río Cravo Sur; POMCA Río medio y bajo Suarez; POMCA Río Cusiana; y, la Ronda Hídrica Río Chicamocha.

El Páramo de Pisba aún no tiene resolución de delimitación. Sin embargo, cuenta con una figura que declara y delimita temporalmente una zona de protección y desarrollo de los recursos naturales (Resolución 1501 de 2018), cuyos límites fueron definidos por el área de referencia de la delimitación del páramo de ese momento. En esta área no pueden otorgarse nuevos títulos mineros.

Según lo expuesto, los municipios del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama tienen determinantes tanto del SINAP, como de ecosistemas estratégicos e instrumentos de planeación. A su vez, a continuación, se describen por categorías las determinantes del distrito, empezando por las del SINAP (**Gráfico 18**).

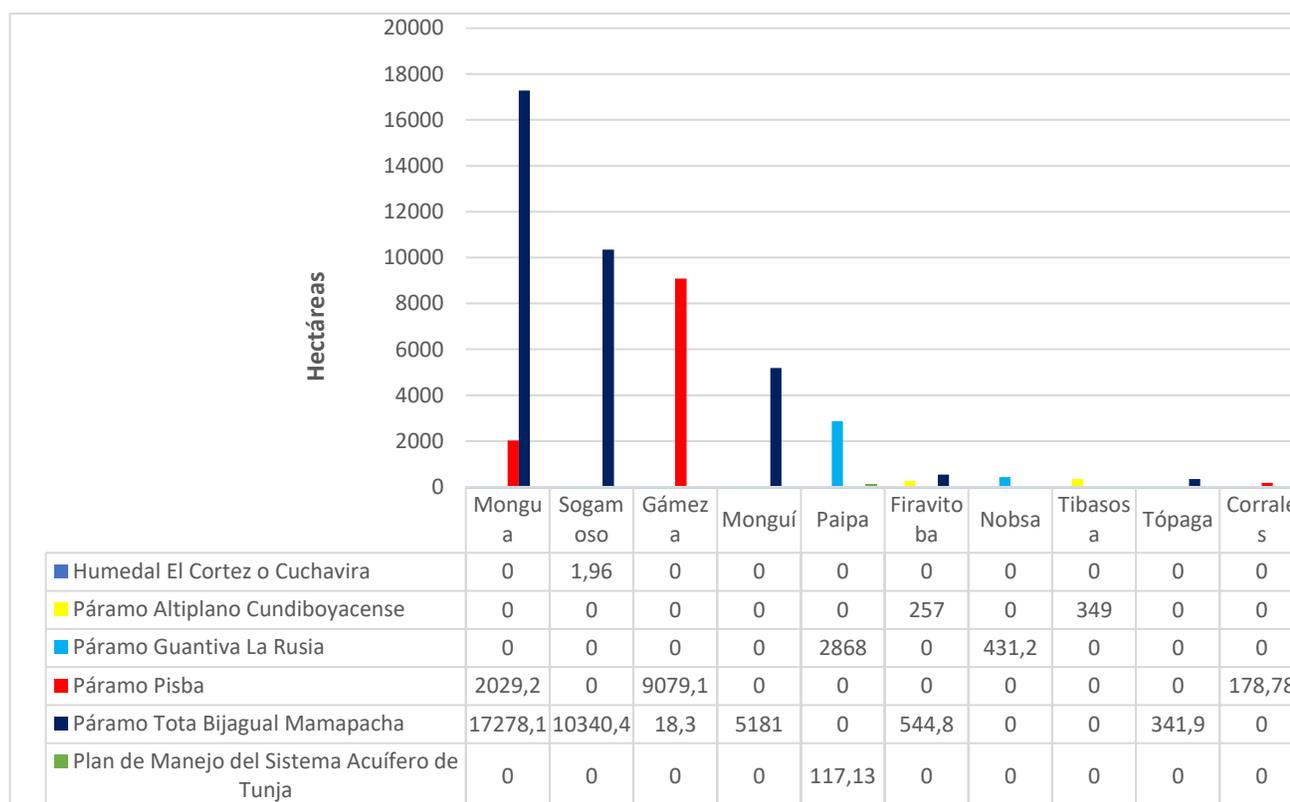
**Gráfico 18.** Determinantes Ambientales en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama SINAP.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de las Determinantes Ambientales Corpoboyacá y RUNAP 2021.

En el **Gráfico 18** se destaca que en Mongua hay áreas significativas de SINAP, entre tres determinantes diferentes. Después de Mongua, tiene representatividad Sogamoso, Paipa, Monguí y, finalmente, con menor participación, Firavitoba. Con respecto a determinantes relacionadas con ecosistemas estratégicos, destaca la presencia de páramos y un humedal (Gráfico 19).

**Gráfico 19.** Determinantes Ambientales de las áreas de especial importancia ecosistémica y ecosistemas estratégicos en el Distrito Minero Especial Sugamuxi-Tundama.

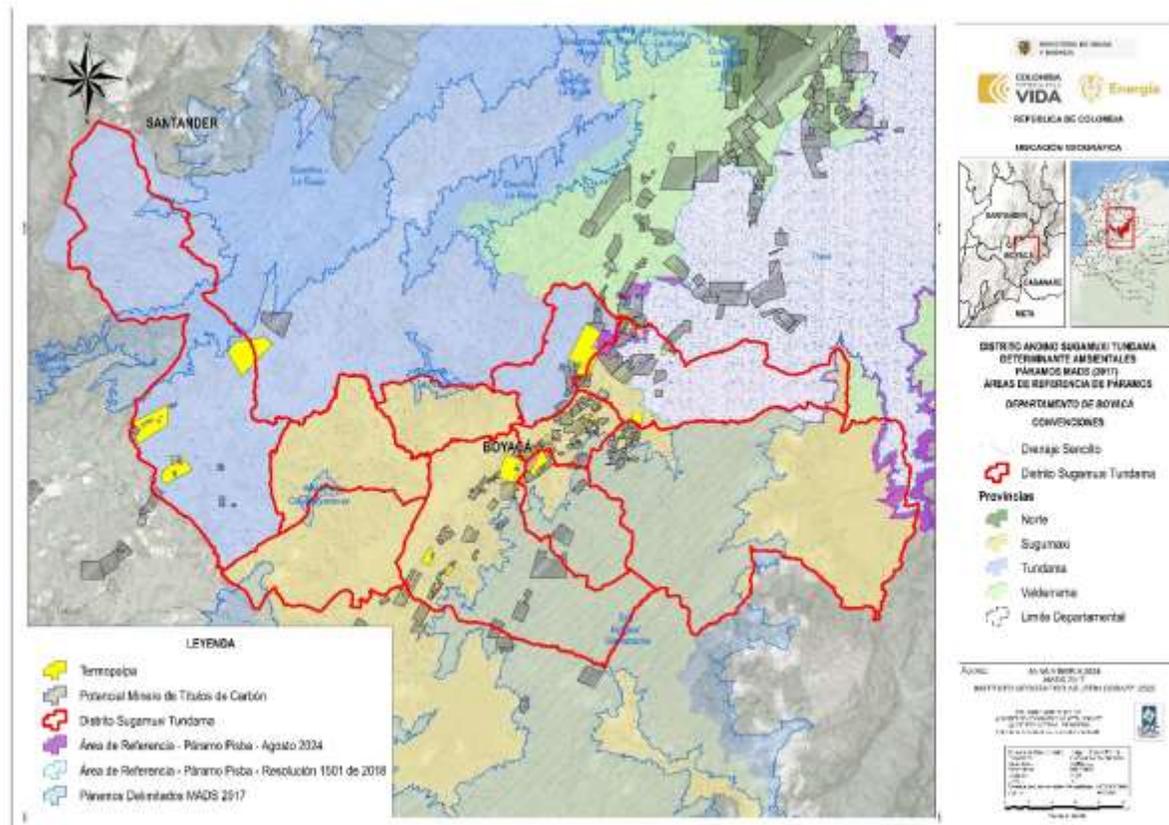


**Fuente:** Elaboración propia a partir de las Determinantes Ambientales Corpoboyacá y RUNAP 2021.

En cuanto a las áreas de especial importancia ecológica y ecosistemas estratégicos en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama, se identificó el Páramo de Pisba, Páramo Guantiva la Rusia, Páramo Tota-Bijagual-Mamapacha, Páramo Altiplano Cundiboyacense y el Humedal el Cortez o Cuchavira. En áreas totales destaca Mongua como el municipio con más área correspondiente a páramos, luego le siguen Sogamoso, Gámeza y Monguí. Sin embargo, en cuanto a porcentaje de los municipios cubiertos con áreas de páramo, destaca que el 72,29% de Gámeza correspondería al área de referencia de delimitación de Pisba; un 49,85% del área de Sogamoso está en el páramo de Tota-Bijagual-Mamapacha, y un 46,8% de Mongua también coincide con este último. Igualmente, es importante resaltar que todos los municipios incluidos en el distrito tienen área de páramo (**Figura 14**). Los páramos son un ecosistema de alta vulnerabilidad ante cualquier cambio que se realice en el territorio y su

entorno. De esta forma, son vulnerables ante las variaciones del cambio climático que, sumados a las actividades humanas hacen necesarias acciones de adaptación y mitigación sobre sus efectos.

**Figura 14.** Ecosistemas de Páramos y títulos mineros de carbón en los municipios del DMDP Sugamuxi-Tundama.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de las Determinantes Ambientales Corpoboyacá y RUNAP 2021.

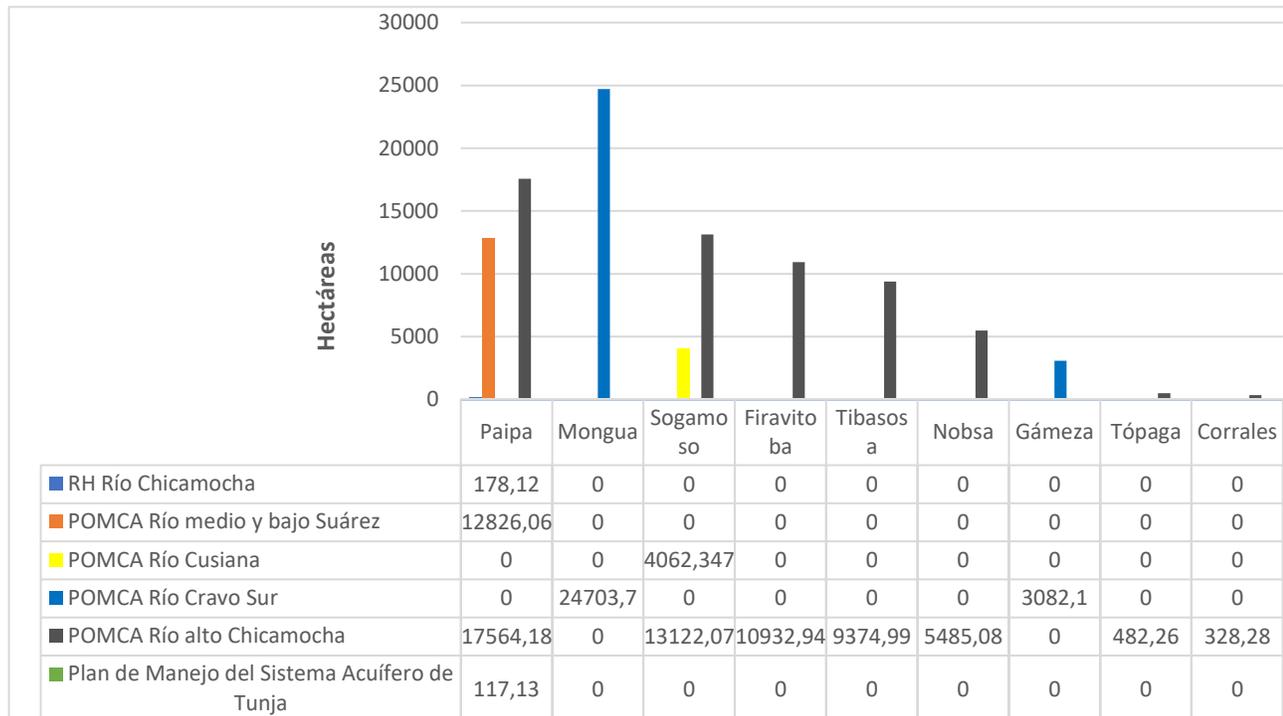
En el mapa se evidencia que el páramo con mayor presencia en el Distrito Minero Especial Sugamuxi-Tundama es el Tota-Bijagual-Mamapacha. Este páramo cubre áreas de seis de los municipios incluidos en el distrito: Sogamoso, Firavitoba, Monguí, Mongua, Tópaga y mínimamente Gámeza.

El área de referencia de delimitación del Páramo de Pisba se traslapa con los municipios de Gámeza, Mongua y Corrales. Es importante resaltar que esta área se encuentra en proceso de delimitación, por lo cual para este análisis se ha tomado el área de referencia propuesta. Por otra parte, con respecto al Páramo de Guantiva la Rusia, se traslapa con Nobsa y Paipa. A su vez, el Páramo Altiplano Cundiboyacense converge con Firavitoba y Tibasosa.

Por otro lado, se identificó un humedal en el distrito, el Humedal El Cortez, ubicado en el municipio de Sogamoso. En cuanto a determinantes ambientales derivadas de instrumentos de planificación, se

identificaron áreas vinculadas al manejo de recursos hídricos: POMCAS, Rondas hídricas y un plan de manejo del sistema acuífero (**Gráfico 20**).

**Gráfico 20.** Determinantes ambientales derivadas de instrumentos de Planificación que convergen en los municipios priorizados del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama.



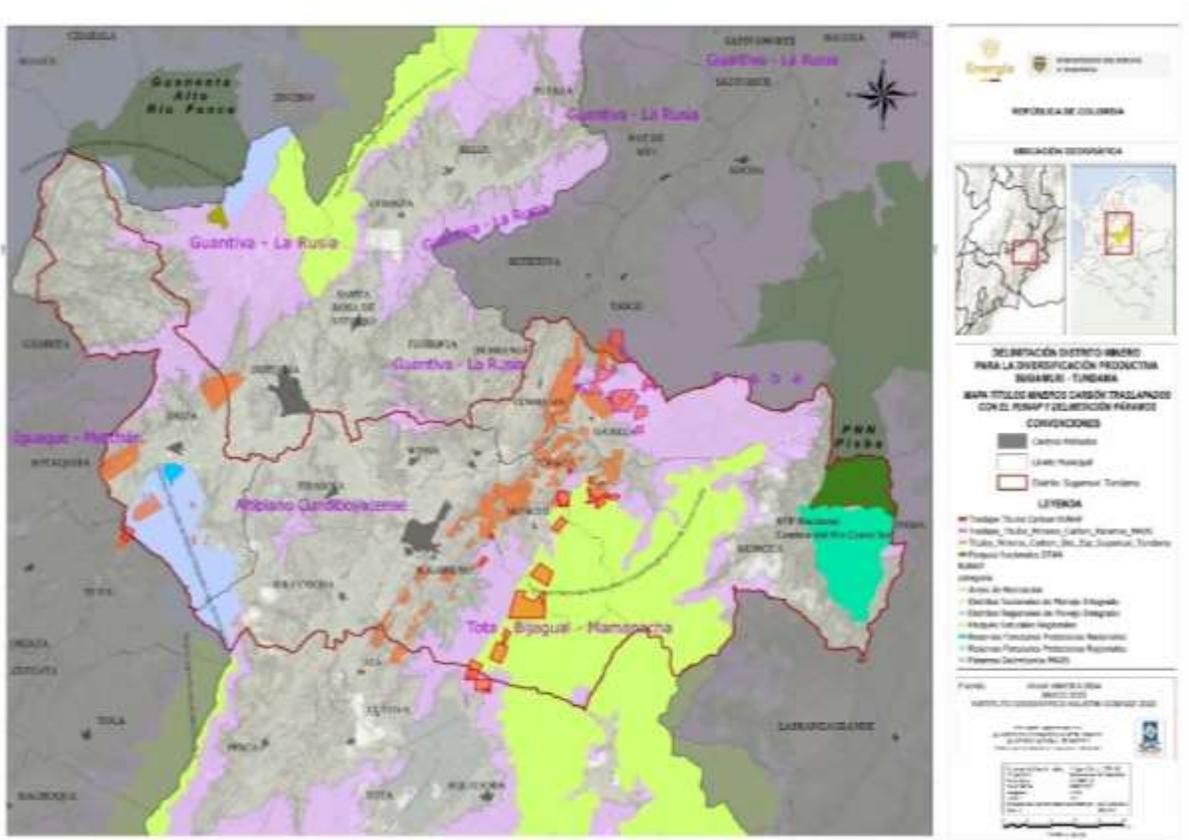
**Fuente:** Elaboración propia a partir de las Determinantes Ambientales Corpoboyacá y RUNAP 2021.

En este caso, se identifica que, en siete de los diez municipios del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama tiene incidencia el POMCA del Río alto Chicamocha. En este caso, se identifica que, en siete de los diez municipios del distrito tiene incidencia el POMCA del río alto Chicamocha. Por otra parte, el POMCA del río medio de Chicamocha se encuentra actualmente desactualizado, no obstante, su importancia en la cuenca del río Chicamocha es significativa, coincidiendo con en seis municipios.

- **Títulos mineros de carbón traslapados con las determinantes ambientales del Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi-Tundama**

Para el siguiente análisis, es importante tener en cuenta que los títulos mineros de carbón en el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi-Tundama se pueden traslapar total o parcialmente con uno o con varios municipios al interior o al exterior del distrito delimitado. De igual forma, los títulos mineros se pueden localizar en una o en más determinantes ambientales, de acuerdo con su categorización. Para efectos de analizar el traslape de los títulos mineros en las determinantes ambientales, los datos que se presentan hacen referencia a las áreas de los títulos mineros localizadas únicamente en la delimitación del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama.

**Figura 15.** Títulos mineros de carbón traslapados total o parcialmente con las determinantes ambientales del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de Anna Minería, 2024 y las Determinantes Ambientales Corpoboyacá y RUNAP 2021.

En este sentido, el área total de los títulos mineros de carbón presentes en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama corresponde a 9.993,13 hectáreas. El 15% del área titulada para carbón se traslapa con determinantes ambientales de orden regional localizadas en la delimitación del distrito, específicamente con el Distrito Regional de Manejo Integrado - Distrito Regional de Manejo Integrado- DRMI- Lago Sochagota y la cuenca que lo abastece y el Plan Nacional de Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Degradadas - PNR- Unidad Biogeográfica Siscunsi-Ocetá.

En relación con el Distrito Regional de Manejo Integrado - DRMI Lago Sochagota, su plan de manejo ambiental establece diferentes zonas de uso que prohíben la minería, sin embargo, la subzona para el desarrollo y su régimen de usos condicionados, permiten las actividades mineras sujetas a aprobación previa de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá - CORPOBOYACA y al otorgamiento de permisos ambientales a que haya lugar. (Numeral 3.2 del artículo 5 del Acuerdo N° 004 del 31 enero 2019). Por el contrario, el PNR Siscunsi-Ocetá, es zona excluible de la minería, tal como se indicó en la introducción de esta sección de determinantes ambientales.

Con respecto a los ecosistemas estratégicos en el Distrito Minero Sugamuxi Tundama delimitado, 15% de los títulos de carbón se traslapan con la determinante ambiental páramo Tota-Bijagual-Mamapacha y 8% con el área de referencia del Páramo de Pisba. Es relevante recalcar que, los páramos son áreas excluibles de las actividades mineras. Por parte de las áreas protegidas del orden público nacional, como Parques Naturales Nacionales no se identificaron títulos mineros de carbón traslapados, al igual que en ningún otro ecosistema estratégico.

En la **Tabla 17** se mencionan las determinantes ambientales, los municipios, la cantidad de títulos mineros de carbón por determinante SINAP, las hectáreas de los títulos mineros y las hectáreas del título minero en cada municipio. En la **Tabla 18** se hace lo mismo para las áreas de páramos.

**Tabla 17.** Cantidad de títulos mineros de carbón en determinantes ambientales SINAP-orden regional.

Determinante ambiental	Municipios	Cantidad de títulos mineros de carbón traslapados	Hectáreas de los títulos	Hectáreas del título por municipio
DRMI Lago Sochagota y la cuenca que lo abastece	Paipa	2	71,40	41,51
	Tuta			28,87
	Paipa	10	361,63	361,63
PNR Unidad Biogeográfica Siscunsi-Ocetá	Sogamoso	1	62,33	57,96
	Cúitiva			2,90
	Aquitania			1,47
	Mongua	1	15,41	8,45
	Monguquí			6,08
	Tópaga			0,87
	Sogamoso	1	501,07	469,78
	Monguquí			31,29
	Monguquí	2	252,79	252,79
	Sogamoso	2	190,17	190,17
Mongua	8	66,62	66,62	
<b>Total</b>		<b>27</b>	<b>1521,42</b>	<b>1521,42</b>

**Fuente.** Elaboración propia a partir de Anna Minería, 2024 y las Determinantes Ambientales Corpoboyacá y RUNAP 2021.

**Tabla 18.** Cantidad de títulos mineros de carbón en determinantes ambientales Áreas de especial interés ecosistémico-Páramos.

Determinante ambiental	Municipios	Cantidad de títulos mineros de carbón traslapados	Hectáreas del título minero	Hectáreas del título por municipio
Páramo de Pisba (área de referencia)	Corrales	1	0,4	0,4
	Corrales	1	30,5	25,8
	Gámeza			4,7
	Tasco	1	35,702	0,002
	Gámeza			35,7
	Tasco	1	42,7	27,1
	Gámeza			15,6
	Gámeza	10	692,22	692,22

<b>Páramo Tota-Bijagual-Mamapacha</b>	Sogamoso			61,94
	Aquitania	1	140,14	42,12
	Cuítiva			36,08
	Aquitania	1	114,70	114,03
	Sogamoso			0,67
	Tópaga			90,70
	Mongua	1	101,63	8,45
	Monguít			2,48
	Sogamoso	1	508,75	477,46
	Monguít			31,29
	Monguít	2	263,85	263,85
	Sogamoso	4	219,32	219,32
	Tópaga	4	5,90	5,90
	Mongua	8	144,02	144,02
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>2299,8</b>	<b>2299,8</b>	

**Fuente.** Elaboración propia a partir de Anna Minería, 2024 y las Determinantes Ambientales Corpoboyacá y RUNAP 2021.

El PNR Unidad Biogeográfica Siscunsi-Ocetá es una determinante que refuerza la protección y conservación ambiental del páramo Tota-Bijagual-Mamapacha como área de especial importancia ecosistémica, razón por la cual en ambas determinantes se repiten varios de los títulos mineros traslapados. Sin embargo, como lo muestran la **Tabla 17** y la **Tabla 18**, se presenta un traslape mayor de títulos mineros de carbón en la determinante del páramo Tota-Bijagual-Mapapacha con un 13%, frente a un 11% en el PNR Siscunsi-Ocetá. Si bien los títulos mineros que se traslapan en ambas determinantes se encuentran en los mismos municipios (Sogamoso, Mongua, Monguít y Tópaga), el área de los títulos en cada uno de los municipios es mayor en la determinante del páramo. Con respecto al páramo de Pisba (en proceso de delimitación), y su relación de conservación que refuerza el PNN de Pisba, no hay traslape de títulos mineros de carbón con esa determinante en los municipios del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama.

Por lo anterior, se evidencia que el área de títulos mineros de carbón traslapada en los dos páramos es mayor que en las determinantes del SINAP. Si bien los páramos son zonas excluibles de la minería, los títulos pudieron ser otorgados antes de su delimitación, por lo que corresponden a zonas que podrán ser priorizadas para implementar programas de sustitución y reconversión laboral en los casos que corresponda (Art. 5, Ley 1930 de 2018).

- **Otros títulos mineros traslapados total o parcialmente con las determinantes ambientales del Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi-Tundama.**

Con respecto a la superposición de otros títulos mineros diferentes al carbón en las determinantes ambientales del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama, se identificaron los títulos presentes en dichas áreas que responden a minerales estratégicos, tales como calizas, arenas silíceas y rocas fosfóricas. Estos títulos se superponen en particular con el DRMI del lago Sochagota (**Tabla 19**), y con los páramos del Altiplano Cundiboyacense y el Tota-Bijagual-Mamapacha (**Tabla 20**).

**Tabla 19.** Cantidad de otros títulos mineros trasladados en las determinantes ambientales SINAP-orden regional.

Determinante ambiental	Municipios	Cantidad de otros títulos mineros trasladados	Hectáreas del título minero
DRMI Lago Sochagota y la cuenca que lo abastece	Firavitoba	1	79,3
	Paipa	20	1046,2
<b>Total</b>		<b>21</b>	<b>1125,4</b>

**Fuente.** Elaboración propia a partir de Anna Minería, 2024 y las Determinantes Ambientales Corpoboyacá y RUNAP 2021.

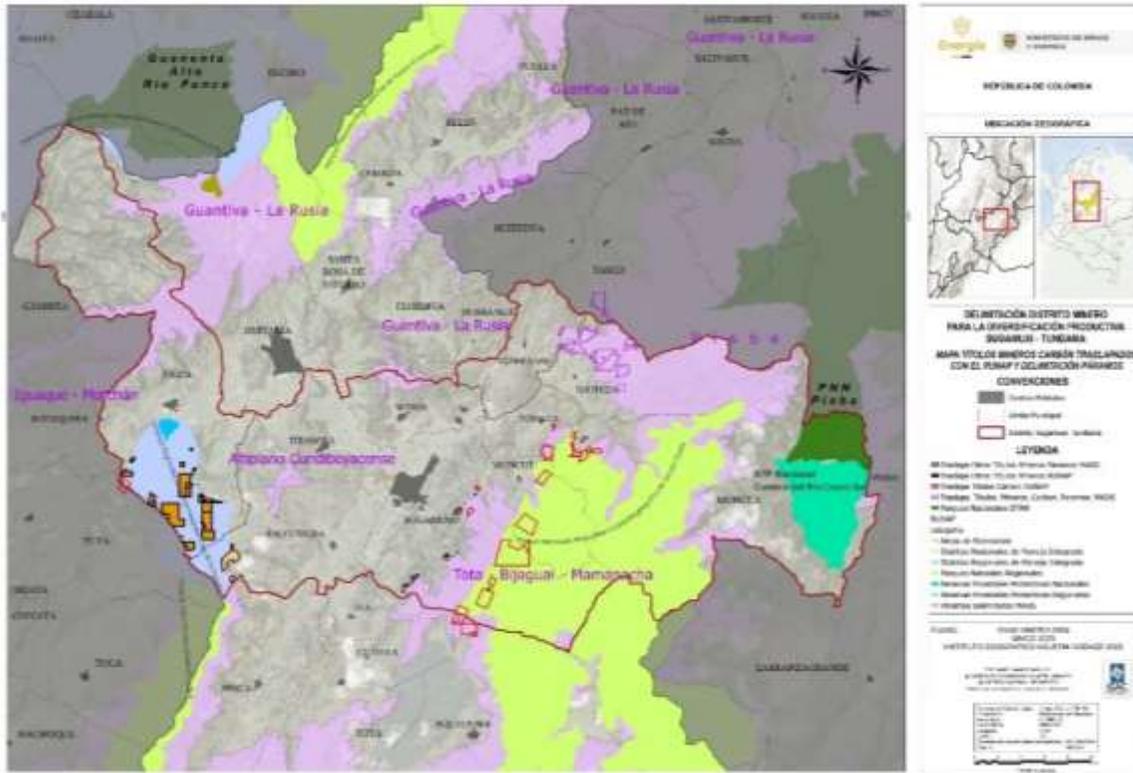
**Tabla 20.** Cantidad de otros títulos mineros trasladados en las determinantes ambientales- Áreas de especial interés ecosistémico-Páramos.

Determinante ambiental	Municipios	Cantidad de otros títulos mineros trasladados	Hectáreas del título minero
Páramo Altiplano Cundiboyacense	Firavitoba	1	0,1
	Firavitoba		145,6
Tota-Bijagual-Mamapacha	Sogamoso	6	96,4
	<b>Total</b>		<b>7</b>

**Fuente.** Elaboración propia a partir de Anna Minería, 2024 y las Determinantes Ambientales Corpoboyacá y RUNAP 2021.

El Distrito Minero Sugamuxi-Tundama cuenta con 12.204,86 hectáreas con títulos mineros de otros minerales diferentes al carbón, de los cuales el 9% se superpone con determinantes del orden regional de categoría DRMI Lago Sochagota y la cuenca que lo abastece y un 2% con ecosistemas estratégicos correspondientes al Páramo Altiplano Cundiboyacense y en un área mucho más amplia con el páramo Tota-Bijagual-Mamapacha (**Figura 16**).

**Figura 16.** Otros títulos mineros superpuestos total o parcialmente con las determinantes ambientales del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama.



Fuente: Elaboración propia a partir de Anna Minería, 2024 y las Determinantes Ambientales Corpoboyacá y RUNAP 2021.

### 1.3.5.1. Determinantes de Gestión del Riesgo de Desastres y Cambio Climático

Entre las determinantes de ordenamiento territorial para la delimitación del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama incluidas en el artículo 32 de la Ley 2294 de 2023 (PND 2022-2026) y, a las que hace referencia el artículo 231 de la citada ley, se incluyen las de prevención de amenazas y riesgo de desastres. De conformidad con el artículo 37 de la Ley 1523 de 2012 sobre la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, los departamentos deben actualizar y formular el Plan Departamental para la Gestión del Riesgo (PDGRD), donde establezcan las amenazas, los riesgos y las medidas adoptadas para cada uno.

En esta sección se abordan las determinantes de gestión de riesgos y amenazas que se presentan en los municipios priorizados del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama, de acuerdo con el PDGRD de Boyacá 2020-2030 (Unidad Administrativa Especial de Gestión del Riesgo de Desastres de Boyacá (UAEGRDB, 2021). Se incluyen los riesgos relacionados con sequía y desabastecimiento de agua, inundaciones, incendios forestales y sismos.

#### Sequía y desabastecimiento de agua.

La significativa reducción del recurso hídrico superficial en el departamento de Boyacá se debe, principalmente, al cambio climático, la deforestación de los bosques y la ampliación de la frontera agrícola en áreas de páramo, desplazando comunidades en las partes altas de la montaña. De igual forma, el desabastecimiento de agua y sequía es directamente proporcional a la duración e intensidad de los periodos de precipitación, y/o insuficiencia en la infraestructura de abastecimiento.

En el altiplano cundiboyacense se localizan las áreas con menores lluvias de Boyacá. No obstante, a partir de esta zona, hacia el oriente del departamento se ubican los municipios priorizados del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama, donde las lluvias incrementan, aumentando las precipitaciones en los municipios situados hacia la vertiente oriental de la cordillera oriental. El régimen de lluvias en el oriente del departamento cuenta con una única estación seca de diciembre a marzo y una temporada de lluvias prolongada durante el año con un máximo de lluvia en los meses de junio-julio (UAEGRDB, 2021).

Históricamente, se tienen registros de varios eventos de sequía y variaciones en la disminución de lluvias, comprometiendo el abastecimiento de agua en diferentes áreas del territorio nacional. Durante el año 2016 se presentó la sequía más importante de este nuevo siglo, impactando varios departamentos, entre ellos Boyacá con 40 municipios afectados (UAEGRDB, 2021). En la UAEGRDB, se registraron 23 municipios con declaratorias de calamidad por temporada seca en el periodo 2016 – 2019, entre ellos, resaltan los municipios de Firavitoba y Paipa.

### **Inundaciones.**

La causa principal de las inundaciones es el deterioro de la cobertura vegetal en las zonas altas y medias de las cuencas, ya que al degradarse las propiedades del suelo disminuye la capacidad de saturación e infiltración y, por consiguiente, la capacidad de escorrentía, posterior a la inundación (Cruz et al., 2013). Por ello, es importante reconocer las características de las zonas donde principalmente se presentan inundaciones, ya que la poca gestión del suelo, de los recursos hídricos y el inadecuado ordenamiento territorial hacen que las inundaciones generen mayor afectación. Casos como la urbanización sobre la ronda de los ríos y la modificación de la forma de los cauces, así como la afectación de los corredores biológicos por las actividades antrópicas desarrolladas en estas áreas, resultan en inundaciones frecuentes y de mayor magnitud. Así mismo, el aumento de la escorrentía en los ríos, el depósito de sedimentos en los cauces y la desestabilización de suelos saturados son provocados por la deforestación, la desecación de humedales y la expansión de la frontera agrícola, lo que conlleva a represamientos y avenidas torrenciales que afectan la gran cantidad de elementos expuestos en las cuencas.

La dinámica de la inundación se condiciona al fenómeno de desborde y este se relaciona con las características del caudal y cauce del río. Cuando un cauce es angosto y su pendiente es baja existe la posibilidad de un desborde, por el contrario, si el cauce es ancho probablemente no ocurra. Los 3 años con mayores registros de inundaciones en el departamento de Boyacá, basados en los últimos 30 años, fueron 2011, 2012 y 2018, con 113, 53 y 43 eventos reportados respectivamente (Tercera comunicación

del cambio climático). Es de mencionar, que en la cuenca del río Chicamocha se presentaron inundaciones en los municipios de Paipa, Sogamoso, Firavitoba, Nobsa y Tibasosa (UAEGRDB, 2021).

### **Incendios forestales.**

Los incendios forestales pueden ocurrir por factores de riesgo de origen natural, humano, tecnológico y biológico que, al presentarse con la intensidad necesaria, tienen el potencial de ocasionar pérdidas de vida, heridas o afectar la salud de las personas. Además, pueden generar estragos significativos en bienes materiales, infraestructuras, medios de subsistencia y recursos ambientales (UNGRD, 2018).

En Boyacá los factores de tipo natural son recurrentes durante las temporadas secas, como en los meses de diciembre a marzo y de julio a agosto, incrementando la susceptibilidad de la cobertura vegetal de los ecosistemas a incendios, determinada por la pérdida de humedad superficial e interior. Esta característica puede aumentar la probabilidad de sufrir daños como de resistir y recuperarse del incendio. Por otro lado, los incendios forestales provocados por la acción humana se presentan de manera accidental o voluntaria.

El manejo y control de incendios se gestiona con a través de simulacros y capacitaciones sobre prevención, control y extinción de Incendios de cobertura vegetal. De acuerdo con la magnitud, estos fenómenos son atendidos por la unidad de bomberos más cercana, Alcaldía Municipal, Unidad para la Atención de Riesgo de desastres, la Defensa Civil, Policía Nacional y Ejército Nacional de Colombia. Entre los municipios con afectación y eventos representativos con mayor afectación se encuentra Sogamoso con 1418 ha, y eventos reiterativos Paipa con 419 ha (UAEGRDB, 2021).

### **Sismos.**

El Servicio Geológico Colombiano - SGC ha catalogado la sismicidad en el departamento de Boyacá como alta en comparación con otras áreas del país. A lo largo de la historia, este departamento ha experimentado varios sismos destructivos. La amenaza sísmica en Boyacá se relaciona con el sistema de fallas del borde llanero, lo que resulta en una alta zona de peligro en la región oriental y una zona de amenaza sísmica intermedia en el resto del departamento. Según la NSR-10 Norma colombiana de construcción sismo resistente, norma técnica de construcción de mayor jerarquía y de obligatorio cumplimiento en Colombia, entre los municipios con alta amenaza sísmica se encuentran Corrales, Paipa, Firavitoba, Gámeza, Sogamoso, Tibasosa, Tópaga, Monguí, Mongua y Nobsa (UAEGRDB, 2021).

#### **1.3.6. Degradación ambiental**

El estado de deterioro de las áreas donde se realiza la actividad minera es otro de los criterios para la identificación, priorización y la delimitación de los Distritos Mineros Especiales para la Diversificación Productiva en el Decreto 0977 de 2024. Así, considerando la importancia de articular las determinantes

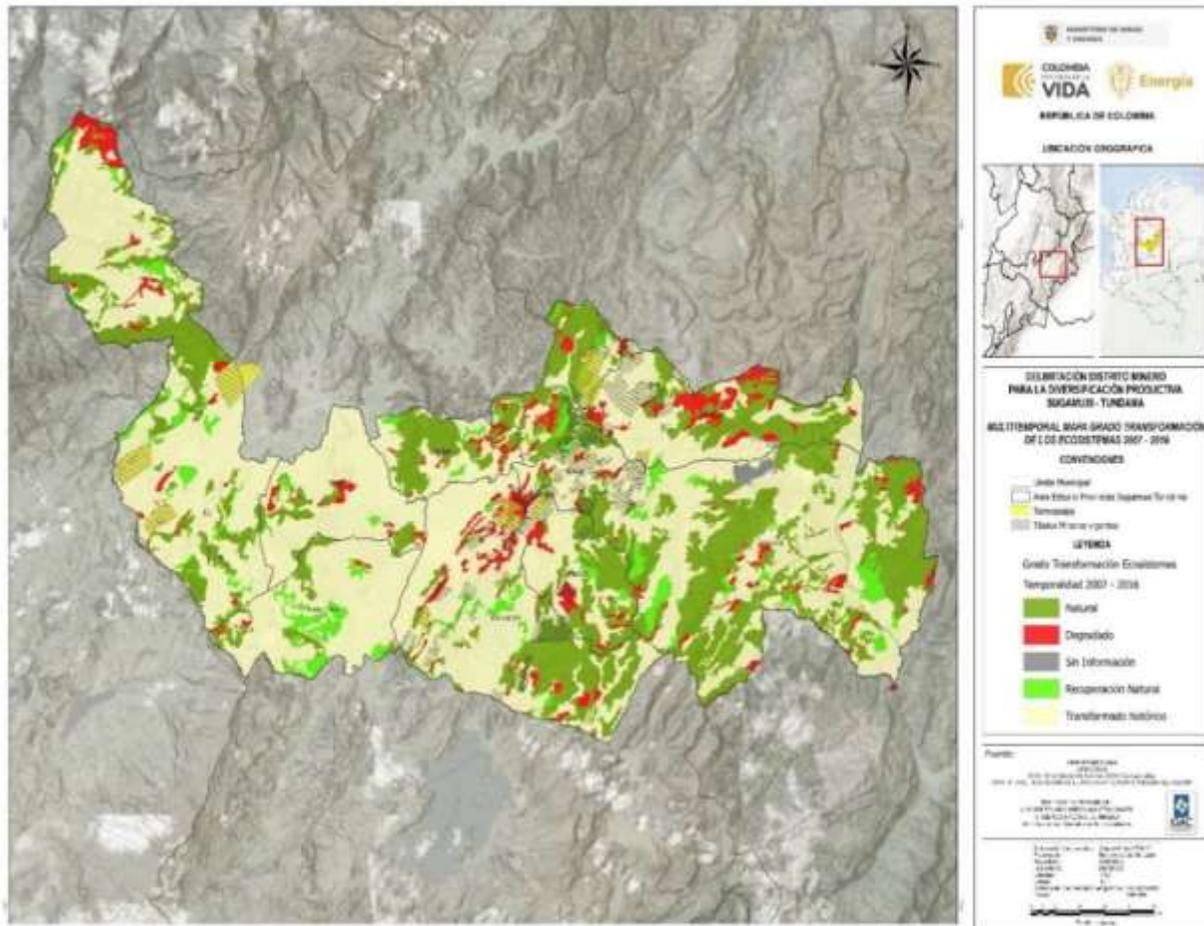
ambientales y la sensibilidad de los ecosistemas de alta montaña de la cordillera oriental, se analizó el estado actual de los ecosistemas según el mapa nacional de ecosistemas generado por el IDEAM para los años 2007 y 2016, y observar el grado de degradación que estos presentan.

Las áreas donde se concentra la producción de carbón en Boyacá coinciden con zonas de alta montaña. Aunque no se puede establecer a priori una relación causal entre la presencia de la minería y la degradación ambiental, sí se puede señalar que la minería en zonas de altura puede contribuir, en algunos casos, a la degradación ambiental. Entre algunos de los efectos de la degradación ambiental por minería en el altiplano encontramos: la pérdida de biodiversidad que se da con la destrucción de hábitats únicos y frágiles y, el desplazamiento o extinción de especies endémicas; la contaminación del agua principalmente por ciertos elementos químicos; la alteración del curso de los cauces así como de los niveles freáticos; la afectación de ecosistemas acuáticos y del suministros de agua potable; la erosión y los deslizamientos de tierra debido a la remoción de la vegetación y alteración del paisaje que fortalece las aguas de escorrentía intensificando la erosión en el terreno; las emisiones de gases de efecto invernadero particularmente las de CO<sub>2</sub> y metano durante la extracción y procesamiento de los minerales; la alteración del paisaje con los cambios del entorno natural debido a las excavaciones y el depósito de desechos; y el impacto en comunidades locales por el deterioro o pérdida de tierras agrícolas; la contaminación ambiental; procesos de migración y el deterioro de la salud pública (UPME, s. f.).

#### 1.3.6.1. Análisis de Cambios de la Cobertura Vegetal del DMDP.

En la **Figura 17** se observa que los cambios de la cobertura vegetal de los municipios priorizados para el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama denotan un deterioro progresivo de los suelos, esto se puede relacionar con dos sectores relevantes a la economía de la región, como lo son, las actividades agropecuarias y las actividades mineras. De acuerdo con la información sobre el grado de transformación de ecosistemas del IDEAM en un lapso temporal desde 2007 al 2016, se evidencia que más del 50% del distrito en referencia se vio afectado por algún nivel de transformación, que modifica paulatinamente los ecosistemas asociados al territorio.

Figura 17. Transformación de los ecosistemas en el Distrito Minero Sugamuxi–Tundama. SINAP.



Fuente: Elaboración propia a partir de la transformación de los ecosistemas en la región registrados por IDEAM 2016.

Por su parte, el análisis de degradación de los ecosistemas, realizado para las 141.637,19 hectáreas correspondientes al Distrito Minero Sugamuxi-Tundama, concluye una extensión de áreas transformadas en el paisaje del 65,5% del distrito , en contraste se obtiene un 34,2% en áreas con ecosistemas naturales presentes. Así mismo en el periodo analizado (2007 - 2016) la degradación de los ecosistemas incrementó en un 5,7% dentro del territorio (**Tabla 21**).

**Tabla 21.** Grado de transformación de los ecosistemas en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama (2007-2016).

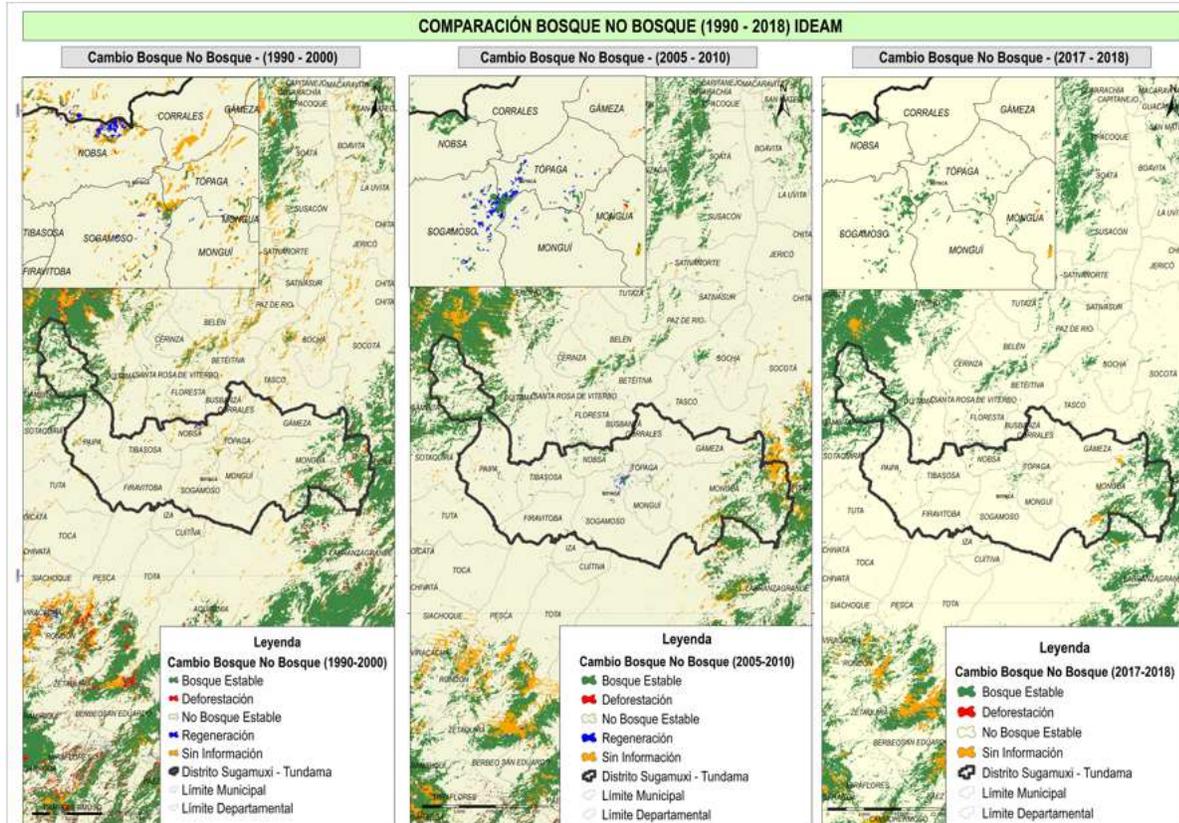
<b>Grado de transformación de los ecosistemas 2016 en el DMDP Sugamuxi-Tundama</b>		
<b>Grado transformación al 2016</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>Porcentaje</b>
Natural	48551,72	34,28%
Sin información	397,09	0,3%
Transformado	92668,38	65,4%
<b>Total general</b>	<b>141637,19</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Elaboración propia a partir de la transformación de los ecosistemas en la región registrados por IDEAM 2007-2016.

De igual forma, los títulos de carbón presentes en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama representan una extensión del distrito de 8.774,7 hectáreas, de las cuales en su interior se degradaron 814,8 hectáreas correspondiente a un 9,3% de la extensión de los títulos mineros. No obstante, al interior de estas áreas, la recuperación de los ecosistemas se estima en 294,7 hectáreas, correspondiendo a un 3,4% de las áreas otorgadas a títulos mineros para carbón.

Cabe resaltar que el análisis hecho no permite identificar causas directas de la degradación ambiental. Sin embargo, sí es un punto de partida que hace necesario el diseño de estrategias para que la diversificación productiva y la reindustrialización en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama no contribuyan a aumentar la degradación o que incluso, permitan reducirla.

Figura 18. Comparativo de transformación áreas deforestadas 1990-2019.



Fuente: IDEAM. Información Geográfica de Datos Abiertos. [En línea] s.f [consultado 20 de mayo de 2024]. Disponible en internet: <http://www.ideam.gov.co/capas-geo>

### 1.3.7. Catastro multipropósito y formalización de la propiedad

El Decreto 148 de 2020, define el catastro multipropósito como aquel en el que la información generada sirve como insumo fundamental para la formulación e implementación de diversas políticas públicas, contribuyendo a brindar una mayor seguridad jurídica, eficiencia del mercado inmobiliario, desarrollo y ordenamiento territorial. La actualización catastral con enfoque multipropósito es un proceso continuo que implica la recopilación, procesamiento, análisis y difusión de información predial, incluyendo aspectos físicos, jurídicos y económicos de los predios.

Los diversos instrumentos de ordenamiento territorial, que son realizados por las autoridades locales y nacionales tienen el objetivo de planear y gestionar el territorio mediante acciones políticas, administrativas y planes físicos que orientan el desarrollo territorial a corto, mediano y largo plazo. Uno de los instrumentos de planeación territorial son los Planes de Ordenamiento Territorial- POT, los cuales se clasifican según la cantidad de habitantes en el municipio y hasta la fecha, se tienen los instrumentos

de ordenamiento territorial que se resumen en la Tabla 22, éstos orientan la administración del desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo.

**Tabla 22.** Instrumentos de ordenamiento territorial.

Municipio	Instrumento	Acto administrativo	Estado
Tópaga	Esquema de Ordenamiento Territorial	Acuerdo 60 de 2000	Sin actualizar
Mongua	Esquema de Ordenamiento Territorial	Acuerdo 022 de 2001	Sin actualizar
Monguí	Esquema de Ordenamiento Territorial	Acuerdo 007 de 2004	Sin actualizar
Gámeza	Esquema de Ordenamiento Territorial	Proyecto de Acuerdo 011 de 2005	Sin actualizar
Corrales	Esquema de Ordenamiento Territorial	Acuerdo 37 de 2009	Sin actualizar
Firavitoba	Esquema de Ordenamiento Territorial	Sanción de Acuerdo 040 de 2009	Sin actualizar
Paipa	Plan de Ordenamiento Territorial	Acuerdo 030 de 2000 modificado con el Acuerdo 09 de 2010	Sin actualizar
Tibasosa	Esquema de Ordenamiento Territorial	Acuerdo 011 de 2011	Sin actualizar
Sogamoso	Plan de Ordenamiento Territorial	Acuerdo 029 de 2016	Actualizado
Nobsa	Plan básico de Ordenamiento Territorial	Acuerdo 003 de 2022	Actualizado

**Fuente:** Elaboración propia a partir de EOT's de los municipios.

Desafortunadamente, en la tabla se observa que tan sólo dos municipios del Distrito Minero Especial Sugamuxi-Tundama tienen su Plan de Ordenamiento Territorial actualizado. Esto es un reto para la planificación y ordenamiento territorial que debe ser tenido en cuenta en el marco de la implementación del distrito.

Ahora bien, el catastro multipropósito es una herramienta que organiza la información física, jurídica y económica de los predios que conforman cada uno de los municipios. Esto permite tomar decisiones de política pública más acertadas, entre las que está la identificación de usos complementarios al suelo diferentes a la minera con el fin de diversificar la economía acorde con las potencialidades de cada territorio.

A continuación, en la Tabla 23 se muestra el estado de actualización catastral en los municipios del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama, de acuerdo con el catastro multipropósito:

**Tabla 23.** Estado de actualización del Catastro Multipropósito en los municipios del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama.

Municipio	Actualizado rural	Actualizado urbano	Área geográfica rural (ha.)	Número predios rural	Área Geográfica urbana (ha.)	Número predios urbano
Corrales	Actualizado	Actualizado	6036	1963	49	599
Firavitoba	Desactualizado	Desactualizado	10864	8132	70	1226
Gámeza	Desactualizado	Desactualizado	12326	5396	42	634
Mongua	Desactualizado	Desactualizado	35964	5754	74	859
Monguí	Desactualizado	Desactualizado	6807	5717	79	1234
Nobsa	Desactualizado	Desactualizado	5398	4675	145	3309
Paipa	Desactualizado	Desactualizado	30048	15275	463	10512
Sogamoso	Desactualizado	Actualizado	18757	21774	2073	52163
Tibasosa	Desactualizado	Desactualizado	9240	7789	135	2503
Tópaga	Desactualizado	Desactualizado	3327	3543	36	565

**Fuente:** elaboración propia con datos del Diagnostico Municipal del Catastro Multipropósito (2023).

Este catastro multipropósito plantea nuevos retos frente al ordenamiento territorial, ya que, desafortunadamente no se contaba con una actualización catastral de muchos de los municipios en el país y se está llevando a cabo hasta el momento. Para el caso de los municipios del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama solo dos municipios cuentan con esa actualización catastral, la cual integra información física, jurídica y económica de todos los predios en su territorio. Los municipios que cuentan con esa actualización, como se vio en la tabla anterior, son Corrales con su catastro rural y urbano actualizados, y Sogamoso que cuenta con la información catastral urbana actualizada, a diferencia de su información catastral rural.

- **Distribución y formalización de la tierra.**

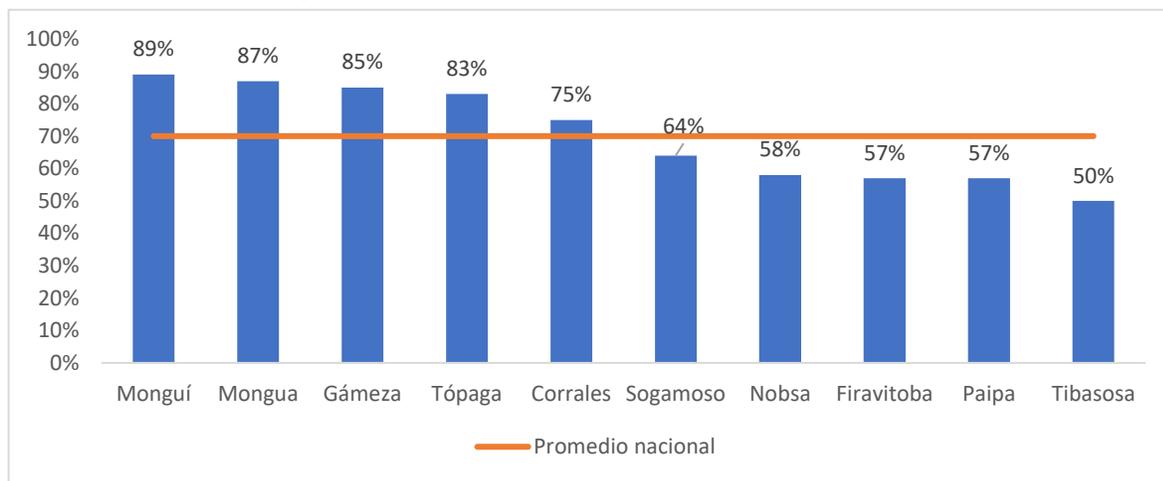
La distribución de la tierra incide sobre la capacidad de poder usarla para proyectos productivos que incrementen la calidad de vida de la población. Si no se tiene acceso a la tierra o si los predios en los que se trabajan son muy pequeños, esto limitará la capacidad de acción de quienes deseen generar ingresos a partir de la explotación de este recurso.

Como se observa en el **Gráfico 21**, en el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama predominan los predios de menos de 0,5 hectáreas, dado que corresponden al 56% del total de predios del territorio. Ahora bien, en el municipio de Corrales esta proporción desciende a 24%, debido que prevalecen los predios entre 2,5 y 3 hectáreas. Cabe destacar que solo 273 predios de los 7613 que se encuentran en el distrito superan las 50 hectáreas, los cuales se concentran en Gámeza y Mongua.



Por otro lado, el índice de informalidad de la tierra mide qué tan informal es la tenencia de la tierra en el país. Tener un registro inadecuado de la propiedad de la tierra impide el desarrollo de oportunidades formales de negocios dentro de los territorios. En el Gráfico 22 se muestra cómo la informalidad de la tierra es uno de los desafíos más importantes para diversificar la economía mediante fuentes formales de ingreso, ya que el 70% de los predios en la región no tienen el registro adecuado de propiedad. Esta problemática es aún más relevante para municipios como Gámeza, Mongua, Monguío y Tópaga en donde la informalidad de la tierra es superior al 80%. Ahora bien, es importante destacar que en municipios como Firavitoba, Nobsa, Paipa y Tibasosa este porcentaje es inferior al 60%.

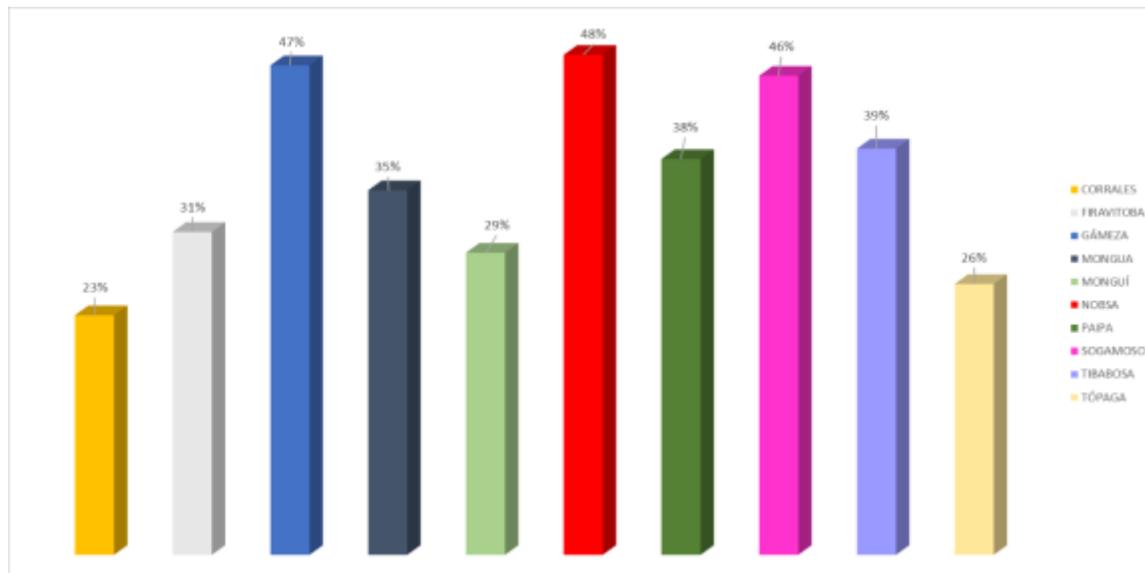
**Gráfico 22.** Índice de informalidad de la tierra.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos de la UPRA (2020).

Por su parte, en Colombia, el desaprovechamiento de la tierra para actividades productivas es una gran problemática. De hecho, en el Censo Agropecuario de 2014 se encontró que el 58% de las unidades productivas agropecuarias y no agropecuarias en el país sólo se usan para habitarlas sin generar ningún tipo de ingreso. En Boyacá esta problemática es menor, dado que ocurre en el 40% de los casos, cifra que de todas maneras es alta. En algunos municipios del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama este valor es superior (**Gráfico 23**).

**Gráfico 23.** Porcentaje de unidades productivas agropecuarias y no agropecuarias utilizadas para sólo uso habitacional.



Fuente: Elaboración propia a partir del Censo Agropecuario del DANE (2014).

La información presentada demuestra una baja formalización de la tierra, la predominancia de predios de tamaño pequeño y que la planificación del ordenamiento territorial con la que se cuenta está desactualizada.

### 1.3.8. Estímulo a la reindustrialización y alternativas de generación de valor agregado

Los municipios priorizados en el Distrito Minero Sugauxi-Tundama tienen economías heterogéneas. En tal sentido, municipios como Sogamoso, Nobsa, Tibasosa y Paipa tienen economías más dinámicas y diversificadas, mientras que el resto de las municipalidades dependen en gran medida, del sector primario, particularmente de la minería. No obstante, la articulación entre todos estos municipios en un distrito es una oportunidad para que las economías menos dinámicas y diversificadas se vinculen y sean estimuladas por las más fuertes hacia el cierre de brechas de productividad, la diversificación y reindustrialización.

Esas oportunidades pueden ser potenciadas por las políticas de reindustrialización existentes. Por un lado, por la Política Nacional de Reindustrialización (CONPES 4129 DE 2023) que contempla como objetivos la diversificación de la economía colombiana y el fortalecimiento de cadenas productivas que generen valor agregado a los minerales estratégicos. Por otro, iniciativas como las de iNNpulsa que busca ejecutar estrategias de reindustrialización, emprendimiento, innovación, desarrollo empresarial, productividad, encadenamientos productivos y competitividad (Art. 305, Ley 2294 de 2023).

Una de las estrategias de iNNpulsa para avanzar hacia la reindustrialización son los Centros de Reindustrialización ZASCA. Estos Centros tienen por objetivo el fortalecimiento económico desde lo popular, lo empresarial y lo institucional, centrándose en la dinamización y crecimiento del sector agroindustrial, manufacturero, metalmecánico y tecnológico. Se enfocan en desarrollar las competencias personales, productivas y comunitarias de los beneficiarios que se encuentran en las industrias mencionadas anteriormente.

El Distrito Minero Sugamuxi-Tundama coincide con dos ZASCA proyectados: uno de metalmecánica y otro de agroindustria. El primero, beneficiaría 60 personas en dos años y, el segundo a 160 en el mismo periodo. Estos dos centros tienen como aliada a la UPTC de Duitama y, de acuerdo con correspondencia de INNpulsa, beneficiarían a 30 municipios de Boyacá, entre ellos, el municipio de Paipa.

Por su parte, otro sector con potencial para aumentar el valor agregado del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama se encuentra en el potenciamiento del sector turístico. El departamento de Boyacá cuenta con atractivos tanto para el ecoturismo, como para el turismo histórico y cultural. Con respecto a los atractivos en torno a la naturaleza tiene grandes ventajas al contar con cinco pisos térmicos, el mayor porcentaje de áreas de páramo en el país, y el segundo lago más grande de Colombia (Respuesta de MinCIT al Radicado MME 2-2024-027232).

En cuanto al turismo histórico y cultural, tiene el legado dejado por las comunidades indígenas en pinturas rupestres, centros ceremoniales y lugares sagrados. Así mismo, está ligado con el proceso de independencia del país, por lo que, varios de los municipios del distrito fueron escenarios de importantes hitos en la gesta libertadora (Respuesta de MinCIT al Radicado MME 2-2024-027232, y SITUR Boyacá, 2023). En este sentido, el MinCIT reporta que municipios como Monguí y Paipa cuentan con elementos de patrimonio cultural material e inmaterial, riquezas gastronómicas y complejos termales. Por su parte, el resto de los municipios del distrito cuentan con diversos planes, programas y proyectos desde esa cartera, los cuales buscan el fortalecimiento del turismo (Respuesta de MinCIT al Radicado MME 2-2024-027232).

Que en la provincia de Sugamuxi se localizan la mayoría de los títulos proveedores de carbón térmico a las termoeléctricas de GENSA y ENEL.

Que con base en el Censo 2018, del Departamento Nacional de Estadística – DANE-, los datos demográficos y socioeconómicos de los municipios priorizados para el Distrito Minero Sugamuxi-Tundama muestran que la mayoría de la población (67%) vive en áreas urbanas. Sin embargo, en municipios con menor población como Firavitoba, Gámeza, Mongua, Monguí y Nobsa, la mayoría de la población reside en zonas rurales.

Que, por su parte, los hogares rurales son proporcionalmente más pobres que los urbanos. El índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) es superior en las zonas rurales de todos los municipios, excepto en Tópaga. No obstante, este índice es inferior al promedio nacional rural (27%) en todos los

casos, menos en Mongua. Los componentes que más influyen en el valor del índice en el distrito son la dependencia económica y el hacinamiento.

Que el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) confirma estos resultados, siendo más alto en las zonas rurales. La dependencia económica, el trabajo informal y el bajo nivel educativo son los principales factores que contribuyen a la pobreza. Mongua se identifica como el municipio con mayor incidencia de pobreza, seguido por Gámeza y Monguí.

Que, en cuanto a la violencia, el índice de conflicto armado del DNP (2017 y 2021) muestra que Gámeza, Corrales, Mongua y Monguí tienen un nivel más bajo de violencia en comparación con otros municipios del país. Firavitoba, Nobsa, Paipa, Sogamoso, Tibasosa y Tópaga se clasifican en un nivel medio bajo. La Defensoría del Pueblo ha registrado pocas alertas tempranas en los últimos seis años, principalmente asociadas a la presencia de grupos armados, obstaculización del derecho al voto y violencia contra defensores de derechos humanos y líderes comunales.

Que la agricultura, la ganadería y la silvicultura son actividades importantes del sector primario, con la papa, la cebolla y el maíz como principales cultivos. La frontera agrícola del distrito abarca el 61% del territorio.

Que el distrito tiene potencial para cultivos como pimentón, fresa, aguacate hass, gulupa, granadilla y productos forestales, así como para la cría de caprinos y ovinos.

Además, se identifican oportunidades en sectores como la metalmecánica, reciclaje, productos lácteos y la fabricación de muebles.

Que la minería de carbón, es un pilar económico especialmente importante en Corrales, Gámeza, Mongua y Tópaga.

Que el comercio, los servicios y la industria son sectores importantes en los municipios priorizados para el distrito, con Sogamoso y Paipa concentrando la mayor actividad económica.

Que las cadenas productivas más desarrolladas son cemento y textiles, pero hay oportunidades en metalmecánica, reciclaje, productos lácteos, fabricación de muebles, almendras y frutas deshidratadas.

Que los municipios de Paipa y Sogamoso tienen una infraestructura turística destacada que les permite diversificar la oferta de servicios, aunque la conectividad vial es desigual en la región.

Que el distrito cuenta con potencial para la generación de energía solar, geotérmica y de biomasa.

Que el distrito tiene un gran potencial para diversificar su economía y generar empleo e ingresos, pero se necesitan políticas públicas que promuevan la inversión en sectores estratégicos, el fortalecimiento

de la infraestructura, el acceso a servicios básicos, la formación de capital humano y el desarrollo de capacidades locales.

Que los municipios priorizados en este distrito tienen economías heterogéneas que, al unirse pueden aprovechar oportunidades para hacia el cierre de brechas de productividad, la diversificación y reindustrialización.

Que la Política Nacional de Reindustrialización (CONPES 4129 DE 2023) contempla como objetivos la diversificación de la economía colombiana y el fortalecimiento de cadenas productivas que generen valor agregado a los minerales estratégicos.

Que dos Centros de Reindustrialización ZASCA proyectados por iNNpulsa para avanzar hacia la reindustrialización en agroindustria y metalmecánica beneficiarían al municipio de Paipa, incluido en el distrito.

Que otro sector con potencial para aumentar el valor agregado del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama se encuentra en el potenciamiento del sector turístico. El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo ha identificado potenciales de estos municipios asociados a la naturaleza, el turismo histórico y cultural.

Que para impulsar el desarrollo del Distrito Minero Sugamuxi-Tundama, se necesitan políticas públicas que promuevan la inversión en sectores estratégicos, el fortalecimiento de la infraestructura vial y de servicios básicos, la formación de capital humano y el desarrollo de capacidades locales. Es crucial aprovechar los recursos naturales de manera sostenible y promover prácticas productivas que respeten el ambiente.

Así las cosas, en los municipios del Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi-Tundama existen oportunidades para la reindustrialización y el aumento del valor agregado, favoreciendo que estas economías sean menos dependientes de la minería de carbón y menos vulnerables a las fluctuaciones de precios del sector minero. Igualmente, la presencia de minerales estratégicos también es una oportunidad para la reindustrialización a partir de encadenamientos desde estas materias primas.

## **2. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y SUJETOS A QUIENES VA DIRIGIDO**

El ámbito de aplicación del acto administrativo se extiende a los municipios de Mongua, Gámeza, Corrales, Tópaga, Paipa, Monguít, Sogamoso, Tibasosa, Firavitoba y Nobsa, abarcando una extensión de 141.637,19 hectáreas.

Los sujetos a quienes va dirigida el acto administrativo que delimita el Distrito son diversos, incluyendo:



## FORMATO MEMORIA JUSTIFICATIVA



T-GJ-F-01

11-08-2023

V-1

Entidades gubernamentales: Ministerio de Minas y Energía, Interior, Trabajo, Ambiente y Desarrollo Sostenible, Agricultura y Desarrollo Rural, Comercio, Industria y Turismo, el Departamento Nacional de Planeación, la Gobernación de Boyacá y las alcaldías de los municipios mencionados como integrantes de la delimitación que ocupa nuestro estudio.

Actores locales: Comunidades indígenas, mineras, campesinas, trabajadoras, empresariales y organizaciones sociales, productivas y ambientales de la región.

Por lo anterior, el acto administrativo busca la participación de todos estos sujetos en la Mesa de Trabajo Interinstitucional, para la planificación, gestión e implementación de estrategias que promuevan la diversificación productiva, la reconversión laboral y el desarrollo sostenible en la región, la cual tiene su artículo 5º de la Resolución que delimitó el presente distrito, teniendo en cuenta especialmente las competencias de cada una de las entidades involucradas.

### 3. VIABILIDAD JURÍDICA

#### 3.1 Análisis de las normas que otorgan la competencia para la expedición del proyecto normativo

El proyecto de acto administrativo se fundamenta en un marco jurídico sólido que le otorga al Ministerio de Minas y Energía la competencia para delimitar distritos mineros, y se enmarca en la política nacional de minas, la cual busca la diversificación productiva y el desarrollo sostenible en regiones con actividad minera.

La delimitación del Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva Sugamuxi-Tundama se ajusta a la Constitución Política y la Ley, respetando la autonomía de las entidades territoriales y promoviendo la coordinación armónica entre diferentes autoridades.

De manera particular, el acto administrativo se apoya en las competencias señaladas en los siguientes instrumentos normativos:

**Artículo 208 y 209 de la Constitución Política.** Otorgan al Ministerio de Minas y Energía la función de "dirigir y coordinar el sector energético nacional". La delimitación de distritos mineros, como espacios para la diversificación productiva y la transición energética, así como la necesaria coordinaciones entre autoridades administrativas para el cumplimiento de los fines del Estado.

**Artículos 287 y 288 de la Constitución Política.** Establecen la autonomía de las entidades territoriales, pero dentro de los límites de la Constitución y la ley. La delimitación del distrito minero debe respetar las competencias de las entidades territoriales.

**Artículo 332 de la Constitución Política:** Declara al Estado como propietario del subsuelo y los recursos naturales no renovables. La diversificación productiva en el distrito minero debe considerar este precepto.

**Artículo 61 de la Ley 489 de 1998.** Define las funciones del Ministerio de Minas y Energía, incluyendo "formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar la política nacional de minas y energía". La delimitación del distrito minero se enmarca en la política nacional de minas.

**Artículo 5 del Decreto 381 de 2012.** Establece la estructura del Ministerio de Minas y Energía. La Dirección de Minería Empresarial, según el proyecto de resolución, ejercería la secretaría técnica de la Mesa de Trabajo Interinstitucional del distrito minero.

**Artículo 231 de la Ley 2294 de 2023.** Crea los Distritos Mineros Especiales para la Diversificación Productiva como instrumentos de planificación.

**Artículo 2.2.5.12.2.3 del Decreto 1073 de 2015.** Reglamenta el artículo 231 de la Ley 2294 de 2023 y define los distritos mineros como instrumentos para el desarrollo sostenible en regiones con actividad minera y establece que la delimitación de los distritos mineros se adopta mediante acto administrativo del Ministerio de Minas y Energía, en coordinación con autoridades mineras, ambientales y otras entidades competentes.

Decreto 0977 de 2024 "Por el cual se reglamenta el artículo 231 de la Ley 2294 de 2023 y se adiciona el Capítulo 12, al Título V, de la Parte 2, del Libro 2 del Decreto 1073 de 2015, en relación con la identificación, priorización, delimitación e implementación de los Distritos Mineros Especiales para la Diversificación Productiva".

### 3.2 Vigencia de la ley o norma reglamentada o desarrollada

El proyecto de acto administrativo, al estar basado en el Plan Nacional de Desarrollo adoptado por la Ley 2294 de 2023 y el Decreto 977 de 2024 que modificó el Decreto 1073 de 2015, se encuentra vigente y en concordancia con el marco legal actual.

### 3.3 Análisis de las disposiciones derogadas, subrogadas, modificadas, adicionadas o sustituidas

Del análisis de antecedentes normativos, mediante la expedición del proyecto de Resolución no se deroga, sustituye, modifica o adiciona normatividad previa alguna, lo cual se certificó por parte de la Oficina Asesora Jurídica del Ministerio de Minas y Energía mediante comunicación de fecha 31 de octubre de 2024, y con la cual señaló en lo pertinente:

*"...De manera atenta, remito informe solicitado para realizar la memoria justificativa del proyecto de resolución "Por la cual se delimita el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva en el Departamento de Boyacá, Distrito Sugamuxi - Tundama". Para la elaboración del mismo se verificó la base de datos de los procesos judiciales que manejamos de la OAJ y otras fuentes de información oficial disponibles: Decreto 0977 de 2024 "Por el cual se reglamenta el artículo 231 de la Ley 2294 de 2023 y se adiciona el Capítulo 12, al Título V, de la Parte 2, del Libro 2 del Decreto 1073 de 2015. Una vez revisada la base de datos, se tiene que, contra normas consultadas, no aparecen a la fecha demandas y/o notificaciones efectuadas según información que reposa en los archivos. Así mismo se consultó*

la página de SUIN-JURISCOL y no se encontraron anotaciones de vigencia, por lo que se encuentra aparentemente “vigente”.

De otra parte, también se informó por parte de la Oficina Asesora Jurídica del Ministerio, que tampoco aparecen en la página de la Corte Constitucional demandas contra estas disposiciones normativas que se encuentren pendientes o con sentencia, de acuerdo con lo cual se entiende que están surtiendo plenos efectos.

### **3.4. Revisión y análisis de la jurisprudencia que tenga impacto o sea relevante para la expedición del proyecto normativo (órganos de cierre de cada jurisdicción.)**

Del análisis realizado no se advierte la existencia de precedentes judiciales con impacto o relevancia para la expedición del proyecto normativo, lo cual puede obedecer principalmente a la primera fase de los denominados Distritos Mineros en general, que no existían en nuestro ordenamiento jurídico ni en el sistema de distribución territorial y su reglamentación se dio a partir del Decreto 977 de 2024.

### **3.5 Circunstancias jurídicas adicionales**

Que el Ministerio del Interior - Dirección de Asuntos Indígenas, Rom y Minorías, mediante radicado 2024-2-002102-064079, informó oportunamente que en la delimitación territorial que ocupa este proyecto normativo, no se encontró ninguna comunidad y/o resguardo registrado; dichos municipios, corresponden a la provincia de Sugamuxi (Mongua, Gámeza, Tópaga, Mongui, Sogamoso, Tibasosa, Firavitoba, Nobsa, Pesca, Tota, Iza, Aquitana y Cuitiva), de donde se concluye no aplica la denominada consulta previa, y en particular por corresponder precisamente a la primera fase implementación de los distritos mineros en todo el país.

Adicionalmente la Directora de Minería Empresarial, mediante Argo radicado N°. 3-2024-043338, emitió concepto técnico que soporta la conveniencia del proyecto de acto administrativo denominado “Por la cual se delimita el Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva en el Departamento de Boyacá, Distrito Sugamuxi - Tundama” y con ello se desarrolla lo planteado en la agentada regulatoria de la DME, así como los enfoques del Plan Nacional de Desarrollo Colombia Potencia Mundial de la Vida.

Que una vez realizado el análisis correspondiente conforme lo dispone la Superintendencia de Industria y Comercio, la Dirección de Minería Empresarial concluyó que el presente acto administrativo no tiene incidencia sobre la libre competencia, por lo que no se requiere el concepto a que hace referencia el Capítulo 30 – Abogacía de la Competencia del Decreto 1074 de 2015.

En cumplimiento a lo ordenado en el numeral 8 del artículo 8 de la Ley 1437 de 2011, y en concordancia con lo previsto en el Decreto 1081 de 2015, el proyecto normativo se publicó en la página web del Ministerio de Minas y Energía del XX de noviembre al XX de diciembre de 2024, y los comentarios recibidos fueron debidamente analizados y resueltos en la matriz preestablecida para el efecto

## **4. IMPACTO ECONÓMICO**

Al establecerse una delimitación territorial no se genera impacto económico, que se podrá contener en las fases siguientes de implementación, con sus correspondientes actos administrativos particulares y concretos, según necesidad y se materializarán cuando se adelanten las actividades, según las circunstancias que se presenten.

**5. VIABILIDAD O DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL**

No aplica. No genera ningún costo para la Entidad.

**6. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL O SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL DE LA NACIÓN.**

El proyecto de resolución propuesto no genera ningún tipo de impacto negativo ambiental, ni tampoco sobre el patrimonio cultural de la Nación, toda vez que la presente reglamentación busca generar las condiciones para una mejor atención de los impactos ambientales de la actividad minera en el territorio, a la implementación de fuentes de energía renovable y contribuye al desarrollo de otros sectores de la economía y se considera que es positivo el impacto en el medio ambiente.

**7. ESTUDIOS TÉCNICOS QUE SUSTENTEN EL PROYECTO NORMATIVO**

No aplica.

**ANEXOS:**

<b>Certificación de cumplimiento de requisitos de consulta, publicidad y de incorporación en la agenda regulatoria</b>	X
<b>Concepto(s) de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo</b>	N/A
<b>Informe de observaciones y respuestas</b>	X
<b>Concepto de Abogacía de la Competencia de la Superintendencia de Industria y Comercio</b>	X
<b>concepto de aprobación nuevos trámites del Departamento Administrativo de la Función Pública</b>	N/A
<b>Otros</b>	N/A

**Aprobó:**

**JORGE EDUARDO SALGADO ARDILA**  
Jefe Oficina Asesora Jurídica

**SILVIA ALEXANDRA CUESTA ROSAS**  
Directora de Minería Empresarial

Elaboró: Mauricio Manchola, Diana Carolina Murillo, Jose Roys.  
Revisó: Christian Joaqui, Nicolás Muñoz, Olga Salamanca, Diana Ramírez, Claudia Castro, Jorge Salgado.  
Aprobó: Silvia Alexandra Cuesta.