

4. DIAGNÓSTICO MINERO NO METÁLICO DEL DEPARTAMENTO DE SUCRE

4.1 Departamento de Sucre y Minería Regional.

En el departamento de Sucre posee un área de 10,917 Km² y un total de habitantes de 843.202. Este departamento tiene 26 municipios y dividido en 5 subregiones clasificadas dependiendo sus características geográficas y biodiversidad. (figura 15) (Departamento nacional de planeacion, 2015).

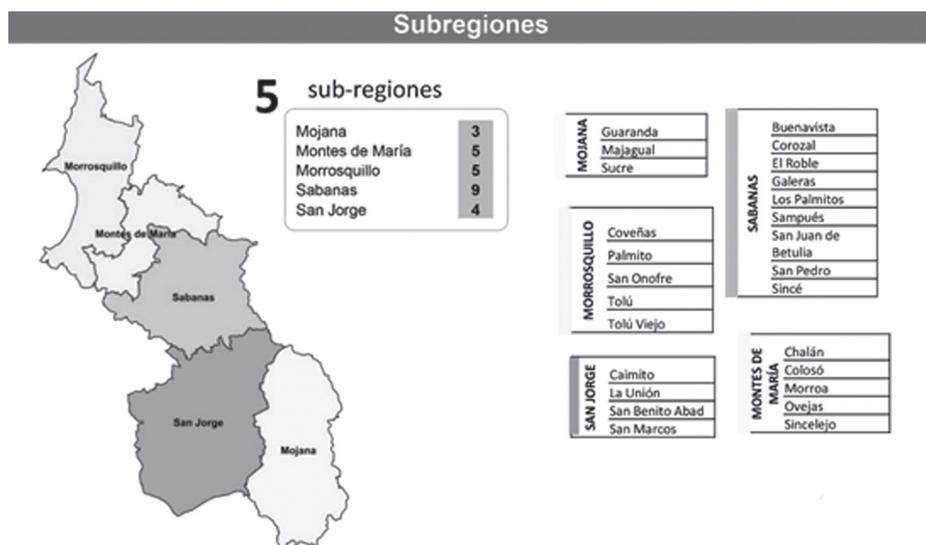


Figura 15. Mapa subregiones departamento de Sucre-

Fuente: DNP 2015.

En los últimos años la economía en el departamento de Sucre ha crecido, sin embargo el PIB del departamento se ve ampliamente dominado por en el sector de servicios sociales, comunales y personales, que a diferencia de los índices nacionales causa admiración (figura 16). Esto significa que el departamento enfocó gran parte de sus esfuerzos y recursos a la actividad antes mencionada y al sector agropecuario, descuidando un poco el sector de minas y canteras, con aporte al PIB departamental del 1,1%, dedicado a la extracción y procesamiento de materias primas que satisfacen en el mercado y sector de la construcción, presentando la oportunidad para el fortalecimiento de este sector, gracias al potencial que tiene y no ha sido explotado (Oficina de estudios Economicos MinCIT, 2015).

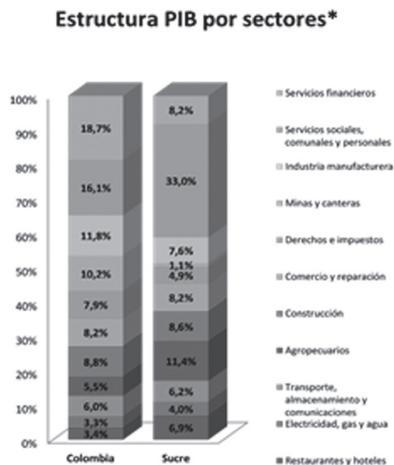


Figura 16. Estructura del PIB por actividad en el departamento de Sucre.

Fuente DANE cuentas departamentales

En el departamento de Sucre existe actualmente un distrito minero denominado Calamarí - Sucre. Los distritos mineros son zonas estratégicas, con encadenamiento geográfica y geológica, en el cual la minería es una actividad económica de interés e impacto social, en el cual los productores o empresarios privados, se comprometen con el negocio minero que garantice legalidad, competitividad y sostenibilidad, de ello también permite generar el encadenamiento y participación de instituciones, organizaciones sociales, gremios, cooperativas, entes generadores de conocimiento y tecnología, y demás que puedan servir de apoyo en elaboración de la planeación y la gestión de la mejora de la productividad y competitividad sostenible del encadenamiento productivo minero y empresarial, asimismo la articulación institucional, acorde a la visión, las políticas y planes de desarrollo del País. Este distrito en el departamento de Sucre lo integran los municipios de Tolúviejo, Tolú y Sincelejo. En el cual se encuentran importantes yacimientos de caliza, arcilla y arena, cuyo aprovechamiento sostenible se pretende realizar con un enfoque dual, pues al tiempo que se extraen los minerales se buscará darles un atractivo turístico a dichas explotaciones, cuyos productos pueden distribuirse nacional e internacionalmente aprovechando la posición estratégica del territorio, que cuenta con buenas comunicaciones terrestres y acceso al mar Caribe (INCOPLAN S.A, 2010, p. 28).

De acuerdo con las estadísticas contenidas Agencia Nacional Minera (ANM) existen en el departamento de Sucre 10,4 mil hectáreas aproximadamente de concesión minera, de las cuales el 33,6% están en etapa de exploración, el 10,5% está en construcción y montaje, el 55,9% están en etapa de explotación. Del total de productos el 94,1% están dedicadas a materiales de construcción (arena, arcilla, grava, caliza, etc.) (Departamento nacional de planeación, 2015).

Sin embargo, esta actividad minera en Sucre está representada principalmente por la extracción de piedra caliza, arcillas y otros materiales básicos para la construcción. Los materiales para la construcción son productos pétreos explotados en minas y canteras usados, generalmente, en la industria de la construcción como agregados en la fabricación de piezas de concreto, morteros, pavimentos, obras de tierra y otros productos. También son materiales de construcción, los materiales de arrastre, tales como arenas, gravas y las piedras yacentes en el cauce y orillas de las corrientes de agua o cuerpos de agua y otros terrenos aluviales (Ministerio de Minas y Energía, 2003). Esta actividad de explotación se ha realizado, a través de la gran empresa, pero también de manera artesanal por pequeños mineros que trabajan agrupados en asociaciones. En este caso, se trata de una minería con técnicas muy primarias, de alto riesgo y condiciones socioeconómicas difíciles para los productores, para ello la minería artesanal y la pequeña empresa deben ser formalizadas y fortalecidas para evitar la degradación del medio ambiente y la precariedad de las condiciones laborales, así como para implementar prácticas de seguridad industrial (PEDCTI, 2013, p. 239).

En el 2016 de acuerdo con el Registro Minero Nacional y el catastro minero, hubo 64 títulos mineros inscritos vigentes para el departamento de Sucre, de los cuales 27 títulos mineros estaban ubicados en el municipio de Tolúviejo y en la titulación minera predomina la explotación de materiales pétreos o agregados de piedra caliza para la construcción, los materiales para la construcción, mármol y puzolana (Ministerio de Minas y Energía, 2009). Es importante impulsar este sector de materiales para la construcción, que a su vez es jalonado por el sector de la construcción. Ambos han tenido crecimiento, desde 2009 cuando la producción era de 11.449 toneladas de caliza, a producir 13,954 toneladas en el año 2013 (Figura 17) (Unidad de planeación minero energética, 2014).

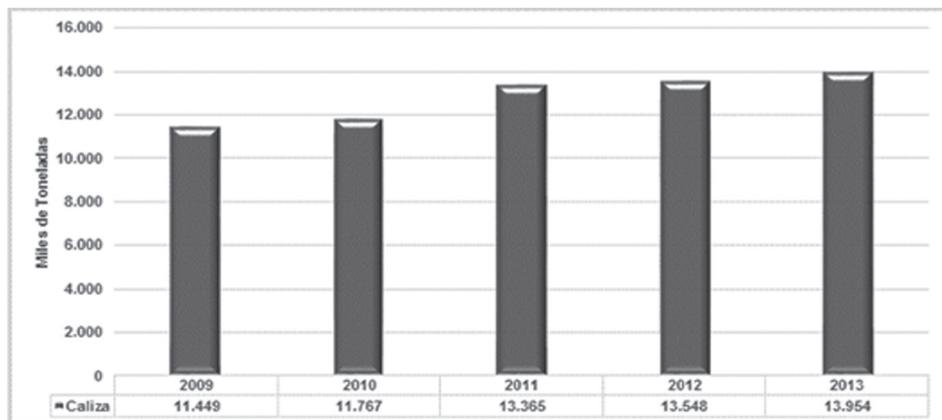


Figura 17. Producción de calizas.

Fuente UPME 2014

Estas zonas ciertamente poseen características similares y analizarla es uno de los principales retos debido al bajo nivel de información que se conoce, para ello Álvaro Correa habla de la explotación racional e integral de canteras, la cual debe incluir o guiarse por los siguientes ítems, el cual muestra algunos de los aspectos más importantes, que se deben conocer o tener en cuenta para conocer la características de estos centros de explotación o producción minera, estos ítems son: localización geológica y geográfica, ubicación del depósito, calidad de los materiales a extraer, métodos de explotación, capacidad técnica del propietario, manejo ambiental y social de la explotación, relaciones con la comunidad, permisos legalizados actualizados, legislación y normatividad (Alvaro Correa Arroyave, 2000).

Es cierto que Sucre no fue incluido en el último censo minero, pero es notable que existe falta de integración en las diferentes cadenas bien sean logística, comercial o productiva, que afecta toda la cadena de suministro y su gestión o Supply Chain Management (SCM), ésta ha sido de importancia para todas las empresas independiente de su actividad económica porque busca aumentar la productividad y competitividad, trata de integrar de forma adecuada los procesos logísticos de la cadena de suministro, con el fin de mejorar su desempeño y eficiencia (Correa Espinal & Gómez Montoya, 2009).

Para establecer esta coordinación entre los procesos, se debe establecer las características de la titulación minera y su distribución en el departamento, representada en la siguiente tabla de número de títulos por modalidad en el departamento de Sucre a 2016.

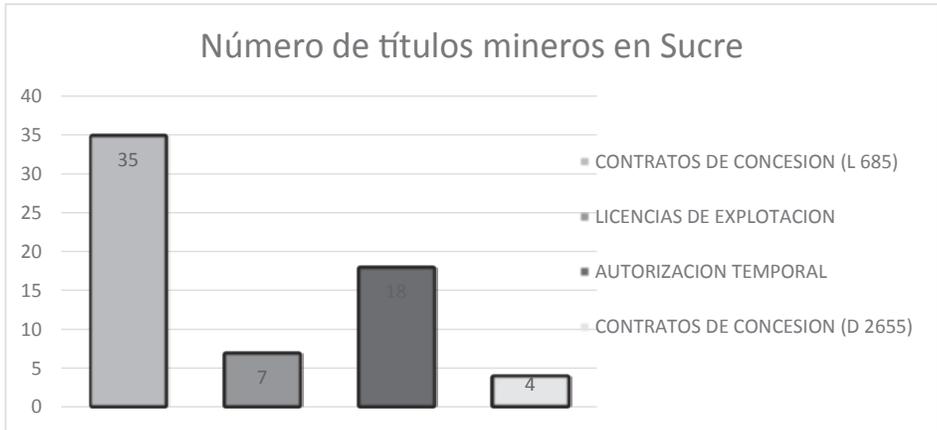


Figura 18. Titulación minera en Sucre.

Fuente: Autor - 2016

Para el 2016, en el departamento de Sucre, existe un número de 64 títulos mineros vigentes inscritos en el catastro minero de la agencia nacional minera de Colombia (figura 18). Estos títulos se encuentran distribuidos de la siguiente forma: por contratos de concesión existen 35 títulos, representando el 55% de total de participación departamental.

En la modalidad de autorización temporal existen 18 títulos, los cuales representan el 28% del total de títulos vigentes en el departamento. Estas dos modalidades son las más representativas del sector minero departamental, sin embargo existen en una menor proporción las licencias de explotación con 7 títulos y los contratos de concesión D 2655 con 4 títulos, representando el 11% y 6% respectivamente. (figura 19).

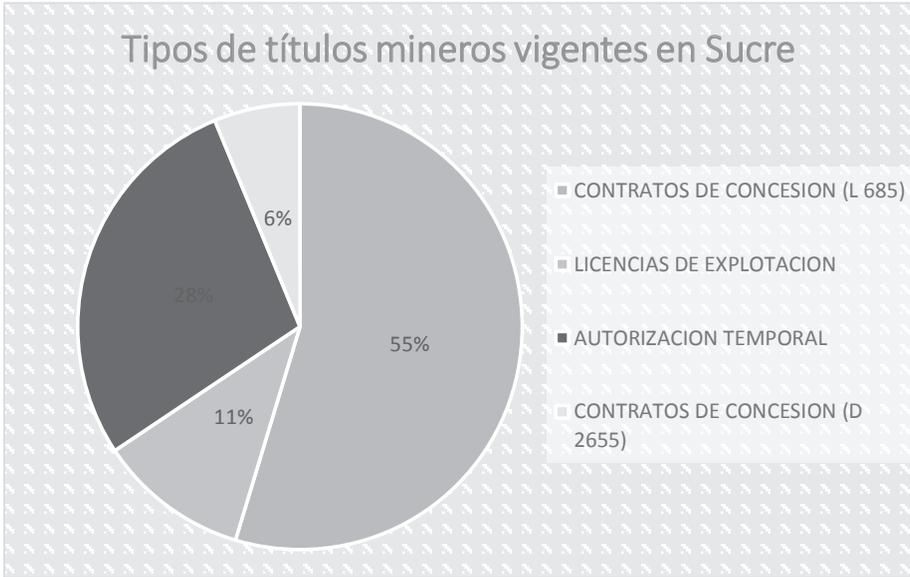


Figura 19. Clases de títulos mineros en Sucre. Elaboración propia, a partir de (Agencia Nacional Minera, 2016)

Tabla 5.
Títulos Mineros vigentes en el departamento de Sucre.

Municipio	Títulos vigentes	# expediente	Área (mts ²)
Colosó	3	GC9-081	9631332
		QKJ-10131	4671454,6
		QKR-08191	2853589
Corozal	2	JG1-11383	80745
		OK8-10541	2505426
Guaranda	4	OFS-15271	256931,62
		OAP-10411	75877,66
		NAH-09201	985336,09
		PCQ-16461	250224,54
Morroa	2	QF5-08151	819924,96
		QD9-14151	1156417

Ovejas	2	KKH-08511	454456,46
		LID-14521	996380,5
Palmito	7	ICQ-0800433X	1,92E+00
		ICQ-0800420X	1,26E+00
		GKM-082	4709252,5
		ICQ-0800423X	1
		HJN-14331	2
		HJN-14321	1,9997999
		ICQ-0800424X	1,701242
Sampués	2	LLG-15541	1258940,1
		QCR-10381	397912,51
San Benito	4	PG1-12121	2940000
		PG1-12291	4659398,4
		PGU-08091	510637,5
		PG1-12461	3150000
San Marcos	3	LK9-15261	2290753,4
		LK9-10051	2257399,8
		NAB-14211	898536,67
San Onofre	1	QKJ-10001	5678359,7
Sincé	1	OK8-10381	977122,56
Sincelejo	4	JHT-15451	888853,55
		GHV-101	657244
		HK7-15473X	775000
		PIP-13501	24939,01
Tolú	2	IHO-08002	8487113
		ICQ-0800437X	2710781

Diagnóstico Minero No Metálico del Departamento de Sucre

Toluviejo	27	FFU-142	1097134,1
		ILA-15563X	6081,91
		ILJ-08161X	109352,15
		HJJ-15011	532849,98
		GC9-083	78012
		GH3-081	3821585
		HBE-102	83945
		II3-16591X	4146839
		014-70	4945000
		ILA-15565X	25055,89
		3632	9873095
		18404	696200
		KLH-14201	85481,6
		QCO-09271	345857,36
		015-70	4631489,8
		013-70	3910000
		16600	1265000
		10655	563582
		005-70	210800
		KDE-16461	110687,18
		17753	820799
		16102	1099353
		JLG-16091	326082,78
		10655A	433201
		011-70	152832
		10654	655360
FHK-111	89516,56		
Total	64		108125541

Fuente: (Agencia Nacional Minera, 2016).

Según el listado de títulos vigentes extraídos del catastro de la Agencia Nacional Minera, se ve la alta representación de títulos ubicados

en el municipio de Toluviejo, el cual pertenece al distrito minero Calamarí-Sucre. El área licenciada en este municipio representa el 37% de total de áreas licenciadas y Colosó con 16% de participación de estas áreas, siendo estos dos municipios los que mayor área posee titulada por la agencia nacional minera actualmente. (figura 20)

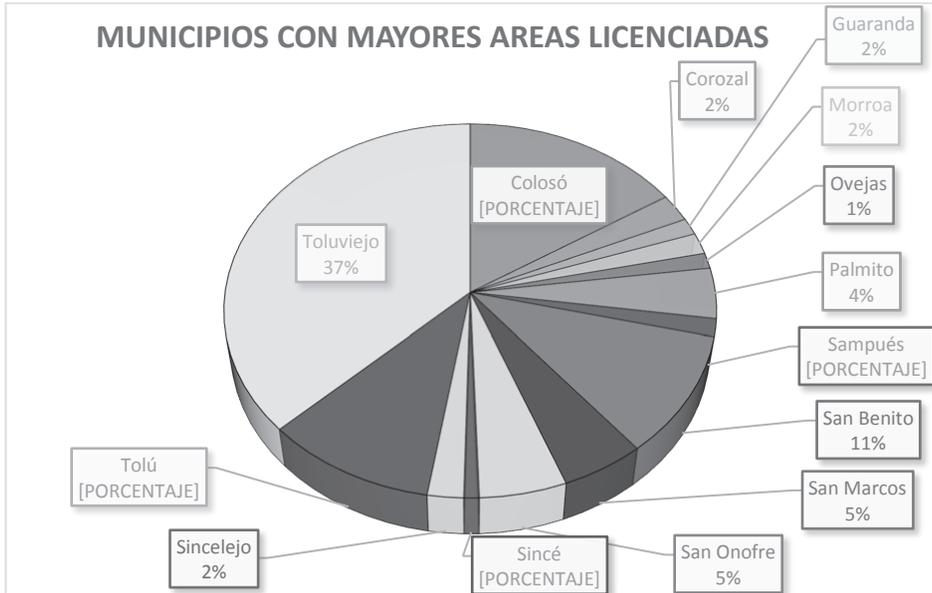


Figura 20. Municipios con mayor área de titulación minera en el departamento de Sucre

Fuente: Elaboración propia (Agencia Nacional Minera, 2016).

La actividad minera en el departamento se viene realizando desde hace aproximadamente 300 años, en la zona más representativa que es el municipio de Toluviejo y esta actividad va desde los niveles de producción para subsistencia, hasta los niveles de producción y explotación industrial.

Sin embargo en esta zona existe el desacuerdo entre los titulares y las personas nativas de la región con respecto a la distribución de estos títulos, debido a que las áreas licenciadas o las mayorías de las zonas explotables tituladas se encuentran o han sido otorgadas a personas u organizaciones externas a la zona. Esta condición crea en la zona una problemática social, en la cual las personas de la zona tienen que realizar las actividades de

explotación minera de forma ilegal o bajo un permiso del titular, lo cual no permite el desarrollo apropiado de las personas y su actividad económica.

La explotación se realiza a lo largo del municipio, distribuyéndose en ella múltiples trituradoras que se encargan de transformar la roca en rocas con una menor granulometría que sea ideal para el uso en el sector de la construcción. En información recolectada anteriormente, se logró establecer que existen en este municipio 10 organizaciones integradas por personas que realizan actividades como explotadores, comercializadores y procesadores de piedra caliza y derivados, que se encuentran legalmente constituidas, las cuales se mencionan en la Tabla 6.

Tabla 6.

Organizaciones mineras en el municipio de Toluviéjo - Sucre

Organizaciones Mineras de Toluviéjo		
Nombre	Integrantes	Actividad
Cooperativa de picadores de piedra de Toluviéjo (COODEPITOL)	70	Explotación, procesamiento y comercialización de piedra caliza, arena
Asociación de Mineros de Varsovia (ASOMIVA)	55	Exploración, explotación, transformación, beneficio y comercialización de piedras calizas y sus derivados.
Cooperativa de procesadores de piedra caliza de Varsovia y Gualón	31	Exploración, explotación, transformación, beneficio y comercialización de piedras calizas y sus derivados
Asociación de mineros del Suán	40	Exploración y explotación de yacimientos minerales, caliza, mármol, materiales de construcción y arrastre, otros materiales concesibles y piedras metamórficas
Asociación de mineros de Toluviéjo de la exploración y explotación de arenas y otros minerales.	325	Explorar, explotar materiales derivados de la explotación de material de arrastre (arenas, gravas y demás asociados de la minería)

Asociación de mineros de la piche	16	Exploración, explotación y comercialización de minerales, para el mejoramiento de las condiciones económicas, sociales y culturales de los asociados y el resto de la comunidad de la piche.
Asociación de mineros y procesadores de la caliza San José.	56	Extracción, procesamiento y comercialización del material de la caliza.
Asociación de productores derivados de caliza de Tolviejo	15	Extracción, procesamiento y comercialización del material de la caliza.
COOUNOPIEDRA	17	Extracción, procesamiento y comercialización del material de la caliza.
CORMINTOL	72	Proyectos productivos en las áreas de exploración, explotación, procesamiento y comercialización de minerales

Fuente: Autor. (Plan de Desarrollo del Municipio de Tolviejo, 2016).

La mayoría de estas organizaciones tiene la característica de no poseer un título minero propio que le permita el desarrollo de su actividad económica libremente, esto hace que entonces creen convenios de concesión con los dueños o titulares de los títulos mineros o simplemente se enfocan en un trabajo de exploración, explotación y procesamiento ilegal de material.

Las organizaciones anteriormente mencionadas hacen parte del grupo encargado de la explotación y suministro a las trituradoras o personas naturales que compran estos materiales para luego transformarlos, este proceso es realizado por las trituradoras. Existen cerca de 24 trituradoras.

4.2 Ubicación Geográfica de las Principales Zonas de Explotación y Procesamiento de Materiales Agregados para la Construcción

Geográficamente estas zonas de explotación se encuentran ubicadas sobre la serranía de Coraza o sobre la formación geológica de Tolviejo, y se distribuyen a lo largo de la ruta 90 que conduce hasta Cartagena (Figura

21). Así mismo, la principal zona de explotación de materiales de arrastre o arenas está ubicada en el corregimiento El Piñal y municipio de Ovejas por la cual pasa la ruta 25 del sistema nacional de vías colombiano.

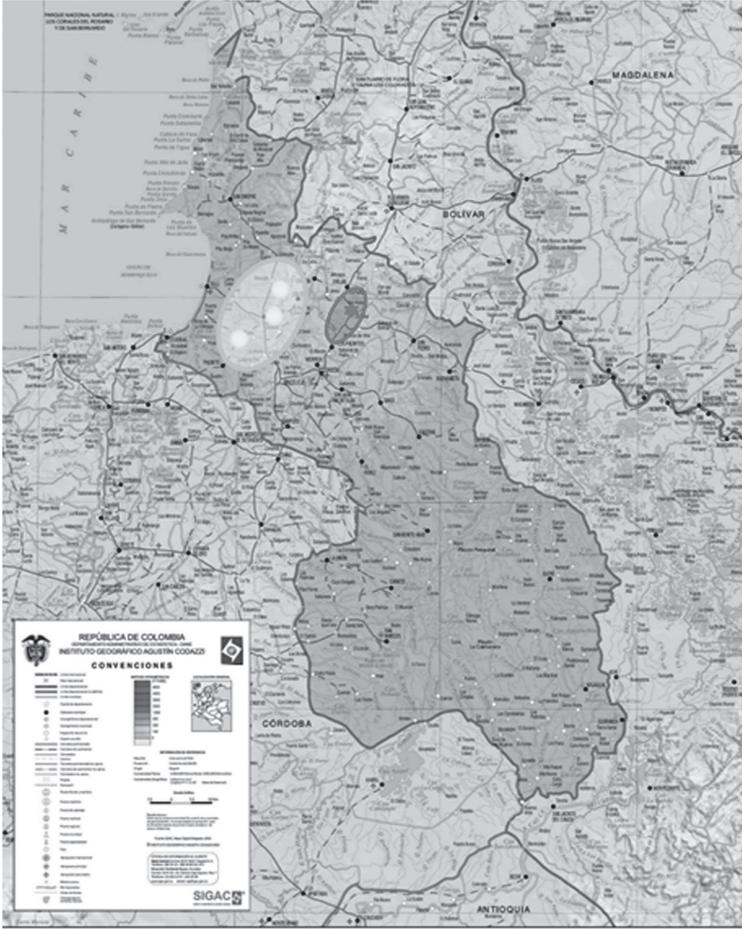


Figura 21. Mapa físico departamento de Sucre.

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2016.

De forma más clara en las siguientes imágenes se muestra la ubicación y lugar de explotación o procesamiento de las principales asociaciones o empresas dedicadas al sector de materiales agregados para la construcción que explotan para comercialización en las diferentes ciudades.

En la figura 21 correspondiente al mapa físico del departamento se muestra con estrellas de color amarillo la ubicación de los principales lugares de explotación y procesamiento de materiales agregados para la construcción.



Figura 22. Mapa Físico del Departamento de Sucre.

Fuente: Google Maps – 2016

En la siguiente figura 22 es de importancia resaltar que las trituradoras y canteras se encuentran ubicadas en la parte color naranja de lado derecho de la vía sentido Tolúviejo - San Onofre debido a que esta área está licenciada a personas u otras organizaciones, mientras la parte sombreada azul está

licenciada a nombre del grupo ARGOS, que posee una planta de cementos en el municipio.

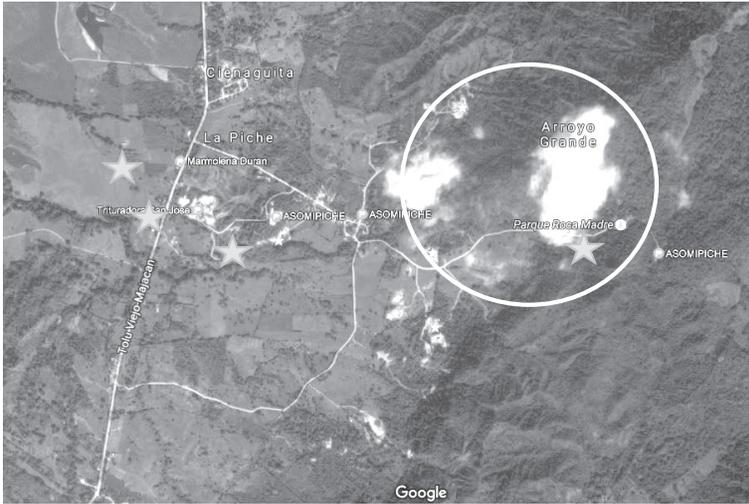


Figura 23. Fotografía aérea Corregimiento La Piche - Toluvié.

Fuente: Google Maps 2016

En el corregimiento la Piche del municipio de Toluvié (Figura 23), se encuentran varias empresas representadas principalmente por la Asociación Mineros de la Piche, Marmolería, Duran y Trituradora San José. La formación geológica posee zonas de protección ambiental, esta como se ve sobre el círculo rojo la explotación de materiales se hace prohibida debido a que se declaró área protegida y en la cual se encuentra actualmente el parque ecoturístico Roca Madre.



Figura 24. Fotografía aérea Corregimiento La Piche - Toluvejo.

Fuente: Google Maps 2016

Entre el corregimiento la Piche y Toluvejo al margen derecho se encuentran las trituradoras y canteras de mayor capacidad operativa, como es Agrenorte, AgreSucre y Agrerocas, en las cuales las operaciones mineras de realizan de forma más formal. (Figura 23).

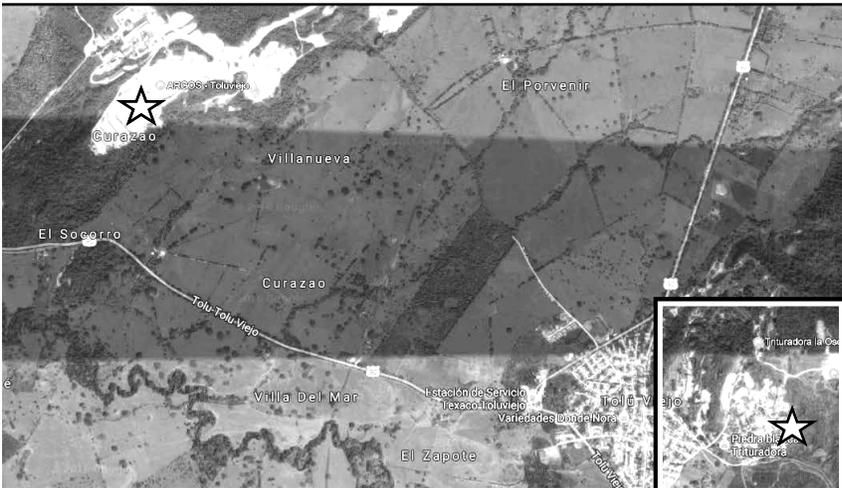


Figura 25. Fotografía Aérea Municipio de Toluvejo.

Fuente: Google Maps 2016.

La vista aérea del municipio de Toluvejo (Figura 24 y 25) nos muestra en su parte superior izquierda la planta del grupo ARGOS que realiza operaciones mineras a gran escala, mientras en la parte inferior derecha se presenta la ubicación de las trituradoras y zona de explotación de las asociaciones del municipio, que realizan operaciones de extracción de forma informal con técnicas artesanales.

En la figura 26, se encuentran las trituradoras, la oscura, Jomeve, Aprocal, Tolupiedras, entre otras y asociaciones de mineros como COODEPITOL, APROCAL, Asociación Mineros De Toluvejo, y personas que no están en ninguna asociación, pero realizan extracción de materiales como opción de trabajo para el sustento de sus familias, estas labores las realizan en el cerro Oscurana o Cerro Comunal.

El resto de trituradoras y canteras de materiales se encuentran ubicadas en el municipio de Varsovia y Gualón, en la figura 27, en la cual se encuentran ubicadas las trituradoras Comulpropical, El Molino, El pueblo, Agregados RG y además asociaciones de mineros como la asociación de mineros de Varsovia y la de asociación de Gualón. (Figura 28).

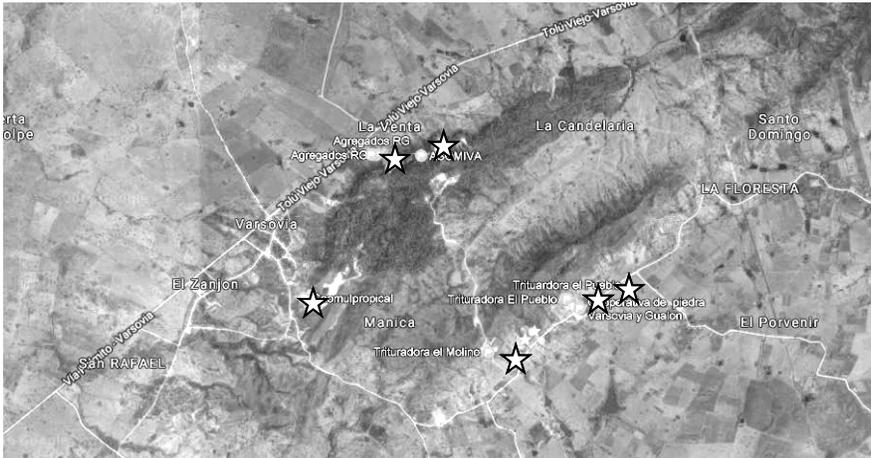


Figura 28. Fotografía Aérea Corregimiento Varsovia y Gualón.

Fuente: Google Maps 2016.

4.3 Canteras, Extractores o Productores en el Departamento de Sucre

En Colombia se conocen numerosos yacimientos de calizas distribuidos en casi todos los departamentos, con reservas medidas de un poco más de 1000 millones de toneladas e indicadas de 4000 millones de toneladas que por lo que se conoce, abastecerá por muchos años el consumo local (COOMULPROPICAL, 2012). Según Marin & Londoño (2013) en el país existen 5.259.645 millones de hectáreas que abarcan títulos mineros en Colombia, de las cuales solo 9.439 tienen títulos mineros vigentes, 56 de ellas en el Departamento de Sucre, de 19.919 hectáreas en la región. (Figura 29).

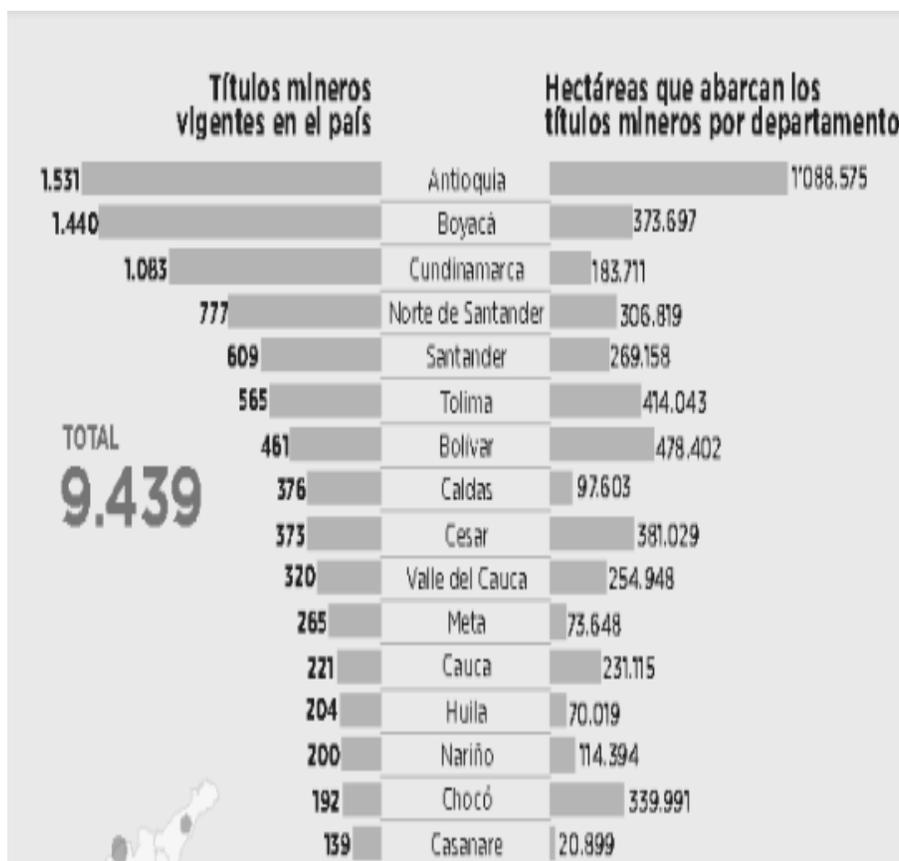


Figura 29. Mapa Minero de Colombia.

Fuente: (El Espectador, 2016)

El departamento de Sucre posee un área de 10,917 Km² y un total de habitantes de 859.913, 432.752 hombres y 424.161 mujeres (DANE, 2016).

Este departamento tiene 26 municipios divididos en 5 subregiones clasificadas dependiendo sus características geográficas y de biodiversidad (Departamento nacional de planeación, 2015). De acuerdo con estadísticas suministradas por la Agencia Nacional Minera (ANM) existen en el Departamento de Sucre, 10.400 hectáreas aproximadamente de concesión minera (Departamento nacional de planeación, 2015).

A continuación, podemos ver algunos de los materiales que pueden ser extraídos en los municipios anteriormente descritos de acuerdo con las reservas mineras en el Departamento de Sucre (Gobernación de Sucre, 2016).

Tabla 7.
Reservas mineras del Departamento de Sucre.
TABLA 3. RESERVAS MINERAS DEL DEPARTAMENTO

Municipios	Auríferas	Carboníferas	Petróleo y gas	RESERVAS		
				Metálicas	No Metálicas	Otros
Sincelejo		Carbón			Arcillas, Calizas	Arenas silíceas
Buenavista		Carbón				
Caimito		Carbón			Caliza, Margas, Arcillas, Mármol	Materiales de Construcción
Coloso						
Corozal		Carbón				
Coveñas						
Chalán					Calizas	
El Roble		Carbón				
Galeras						Materiales de Construcción
Guaranda	Oro, Plata, Platino	Carbón		Uranio		Materiales de Construcción
La Unión		Carbón				
Los Palmitos						
Majagual	Oro, Plata					
Morroa					Arenas y Gravas Silíceas	
Ovejas		Carbón			Puzolanas, arenas y gravas	
Palmito		Carbón			Caliza, Arenas Silíceas	
Sampué		Carbón				
San Benito Abad		Carbón				
San Juan De Betulia		Carbón				
San Marcos						Materiales de Construcción
San Onofre						Materiales de Construcción
San Pedro		Carbón	Gas Propano			
San Luis De Sincé		Carbón				
Sucre						Materiales de Construcción
Santiago De Totú				Hierro, Rutilio (Titanio)	Caliza	
Tolú viejo		Carbón			Caliza, Mármol, Arcillas, Arenas silíceas, chert silicio, Margas	

Fuente: Ingeominas – Ministerio de Minas. Secretaría de Desarrollo Económico

Fuente: (Ministerio de Minas. Secretaría de Desarrollo Económico - Fuente: Ingeominas)

La minería en Sucre está basada en la explotación de arcilla, arena, materiales de arrastre y caliza. La arena se encuentra en los municipios de Morroa, Corozal, Los Palmitos, Galeras, Ovejas y Toluviejo; la arcilla se encuentra en Sincelejo, donde ya hay un proyecto grande que se está ejecutando; y la caliza, en el municipio de Toluviejo que es el potencial más grande que tiene el país (EL UNIVERSAL, 2010).

4.4 Actividad Minera en Extracción de Materiales de Construcción

La actividad minera en Sucre está representada principalmente por la extracción de piedra caliza, arcillas y otros materiales básicos para la construcción. Los materiales para la construcción son productos pétreos explotados en minas y canteras a cielo abierto, generalmente en la industria de la construcción como agregados en la fabricación de piezas de concreto, morteros, pavimentos, obras de tierra y otros productos. También son materiales de construcción, los materiales de arrastre, tales como arenas, gravas y las piedras yacentes en el cauce y orillas de las corrientes de agua o cuerpos de agua y otros terrenos aluviales (Agencia Nacional Minera, 2003).

Las exploraciones de minería en la región de Sucre se caracterizan por desarrollar un bajo grado tecnológico, casi que nulo, ya que el método de extracción y los elementos utilizados para la extracción son rudimentarios y artesanales, en ocasiones se utiliza pólvora negra preparada por los mineros, para extraer la piedra caliza, luego se somete a una trituración manual utilizando mazos o monas y se vende como material para afirmado y relleno de vías. Así mismo, para los procesos de extracción de arcillas, observamos que son 100% artesanal, sin ningún tipo de maquinarias o varillas de perforación. Los trabajos de extracción son a cielo abierto, con mano de obra no calificada, y estos procesos son desarrollados manualmente, a base de fuerza humana con herramientas como picas, barras, palas y carretilla. Y por último en los procesos de extracción de arena, encontramos varias alternativas y procedimientos, como su extracción en ríos generalmente realizada por dos o tres personas de una misma familia en el hecho de un río o un arroyo, solo utilizan pala para depositar el material en una canoa o cualquiera que sea su depósito, donde se arruma, para su posterior clasificación mediante una malla o zaranda, separando la arena más fina. También puede extraerse mediante dragas de succión, con cinco o seis personas que puedan así, separar la arena del río; estos procedimientos habitualmente se realizan en ríos de poca turbulencia y con extracciones de tipo mecánicas. O, a través de Lavado, que es un proceso en el cual se busca eliminar los lodos presentes en algunos minerales; son muy utilizados para eliminar lodos presentes en materiales de construcción, principalmente en arena (Agencia Nacional Minera, 2003).

4.4.1 Minería a Cielo Abierto

En Sucre la explotación minera se desarrolla a cielo abierto, es una operación minera con la cual se extrae material de valor económico a través de labores en superficies, con espesor de recubrimiento de volumen estándar y potencial del yacimiento suficientemente grande que recompensa los gastos de operación. Sin embargo, los mineros trabajan en condiciones precarias y artesanales a través de canteras divididas por lo que ellos llaman frente, allí realizan actividades de extracción, con uno o dos trabajadores que le ayuden, regularmente estas labores conllevan trabajos lentos y producciones de poco volumen, en promedio 7 m³ de piedra caliza al día.

Las canteras son explotaciones de rocas ornamentales y de construcción, requieren diseño de bancos y terrazas con inclinaciones que garanticen la estabilidad del terreno de acuerdo con las características geológicas y técnicas del lugar (Sistema de Información Minero Colombiano, 1996). No obstante, en el departamento de Sucre prima la minería informal, y por ende los yacimientos son explotados en su mayoría sin ningún tipo de bancos o terrazas, son yacimientos de tipo no estratificados, en su mayoría verticales como pudimos apreciar en distintas visitas de campo en el Municipio de Tolúviejo y sus alrededores, Varsovia, Gualón, La piche, entre otros. (Figura 30 y 31).

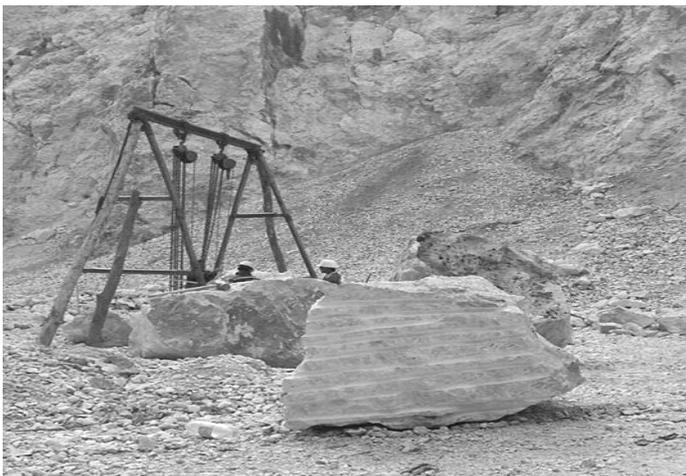


Figura 30. Yacimiento de mineral. Municipio Tolúviejo/ Corregimiento La piche.

Fuente: Autores



Figura 31. Yacimiento de mineral. Municipio Toluviejo/ Corregimiento La piche.

Fuente: Autores.

No obstante, existen excepciones dado al desarrollo y crecimiento de la región en materia de producción de materiales no metálicos, grandes empresas como ARGOS desarrollan métodos de banco a cielo abierto por bancos descendentes. Los bancos tienen alturas de 10 m, estos se encuentran desde el nivel 80, hasta el nivel 135, sobre el nivel del mar. El arranque de la roca se hace por medio de la técnica de perforación y voladura, la cual arroja pilas de material volado que son cargadas por una pala hidráulica o un cargador (Perpiñan, 2014).

4.5. Explotación de Arenas y Arcillas

Las arenas son agregados naturales de fragmentos de minerales y rocas sin consolidar o probablemente consolidar con diámetros de 0.625 mm a 2 mm. Más de 90 % de las arenas se emplean como materiales de construcción. La mayoría del uso de las arenas requiere especificaciones del tamaño del grano, característica y composición química, si sus aplicaciones serán diferentes a la construcción, se hace énfasis en la dureza y forma de las partículas constituyentes.

Las arcillas son material natural granular fino de aspecto terroso constituido por un grupo de sustancias cristalinas, conocidos como minerales arcillosos y fragmentos de rocas y otros minerales. Las arcillas se clasifican de acuerdo con su origen en residuales, sedimentarias, o según su uso y propiedades y tienen su mayor utilización en la industria de la construcción, elaboración de ladrillos, tejas y tuberías, cerámicas y otros (Sistema de Información Minero Colombiano, 1996).

Las explotaciones de arena y arcilla en el Departamento de Sucre se realizan regularmente a cielo abierto en forma irracional. Se deben realizar por medio de bancos o terrazas con alturas e inclinación adecuada, bajo los parámetros que permitan las labores en superficie de manera uniforme, sin embargo, estas actividades de extracción son ejecutadas en su mayoría de manera artesanal. Las fases de explotación de arcillas y arenas a cielo abierto, son similares a la de piedra caliza, solo difiere en que la utilización de explosivos es muy restringida tendiendo a ser nula, debido a la baja cohesión del material producto de la explotación, y al poco recubrimiento que este presenta, por ello, el material es retraído con la utilización de rippers, scrappers, o rastrillos, motoniveladoras y excavadoras o palas en su mayoría ya que es un trabajo mayormente artesanal e informal.

En la explotación a cielo abierto por canteras, el yacimiento se debe dividir en capas horizontales en forma de bancas, que se explotan en orden descendente. Los principales elementos del banco son: talud, cresta, altura, pie-de banco, berma de seguridad, ancho de banco, talud finado de minado. En estas explotaciones las bermas deben tener un ancho por lo menos igual a la altura del banco, para permitir el flujo o paso seguro del personal, si durante la excavación es necesaria la presencia de trabajadores al pie del banco, la altura de este no debe exceder los dos metros. Cuando se requiere diseñar taludes de corte superior a 20 m de altura, será necesario que el explotador presente un estudio geotécnico para el correspondiente diseño, así como los cálculos respectivos de factores de seguridad. En los bancos se deben construir franjas, zonas de seguridad donde se puedan retener temporalmente materiales deslizados o rocas caídas del talud. Para este diseño de los taludes, se debe tener en cuenta la estabilidad de los cortes ejecutados para conformar la excavación. Así como la readecuación, y revegetación del talud final.

La explotación de arenas lavadas es una actividad independiente, requiere del manejo de agua mediante bombas y monitores, para la remoción de arena, el lodo removido es conducido por canales que cuentan con clasificadores para seleccionar las rocas de mayor tamaño, el material es almacenado en una piscina de cimentación, o tambre, cuyas compuertas cerradas detienen el paso de la arena, luego de ser liberada de la arcilla durante el proceso, finalmente y sin ningún tipo de tratamientos las aguas del lavado se entregan a las quebradas a través de canales naturales.

El arranque y cargue de los materiales arenas y arcillas se pueden realizar con maquinarias de pequeña y mediana envergadura, utilizando especialmente, bulldózer, retroexcavadoras y cargadores frontales; por lo general el transporte se efectúa mediante camiones y volquetas.

Las vías de acceso son un parámetro importante en la explotación, ya que de ella depende en gran parte la eficiencia de los equipos y los costos totales de operación, su localización presenta una difícil decisión ya que en lo posible se debe evitar la construcción de vías temporales, tramos extensos, pendientes y caminos estrechos. El ancho de esta se determina por el tipo de transporte seleccionado, tal que permita el acceso de equipos y vehículos con un margen de seguridad, el piso de los bancos se debe mantener limpio y con la pendiente necesaria para el drenaje. Este último necesita un mantenimiento periódico que garantice su normal funcionamiento.

Cuando las pendientes sean superiores al 3%, o se tengan vías de transporte a lo largo de los bancos se debe disponer de cunetas para el drenaje, revertidas en piedra o mortero. Los explotadores de arena y arcillas deben diseñar el sistema de tráfico y señalización con adecuado programa de mantenimiento, no interferir el tráfico, transportar la carga con lonas que eviten el derrame de materiales sobre las vías públicas (Sistema de Información Minero Colombiano, 1996).

4.6 Perfil Sobre Extracción de Minerales No Metálicos

En el departamento de Sucre las actividades de explotación a cielo abierto en la minería están representadas por técnicas primarias en su mayoría, a excepción de algunas grandes empresas que se dedican a dichas

labores en la región y tienen sus propios centros de extracción, laborando con títulos mineros vigentes y de manera formal.

Los procedimientos de extracción se realizan con labores en superficies, los centros o depósitos de extracción están representados con su mayor participación en el municipio de Toluviejo como vemos a continuación, con el 52 % seguido del corregimiento La piche con el 12 %. (Figura 32).



Figura 32. Encuestas de Caracterización de Distrito Minero de Calamarí Sucre.

Fuente: Autores.

El porcentaje de trabajadores independientes es alto en este tipo de labores mineras, encontramos que en el municipio de La Piche solo existe una asociación con 16 trabajadores, de 100 mineros que trabajan aproximadamente en la zona, es decir, el 84 % de los mineros trabajan de manera independiente y artesanal, con uno o dos ayudantes utilizando pólvora negra en sus procesos de voladura a través de sistemas de roto-percusión por medio de compresores de aire a presión y martillos hidráulicos, para un promedio de producción de 7 m³ por día, lo que ellos llaman un viaje de piedra, es decir, el equivalente al volumen con el cual se llena el vagón de una volqueta de dos ejes. En este caso, se trata de una minería con técnicas poco ortodoxas, de alto riesgo y condiciones socioeconómicas difíciles para los productores, sin ningún Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Atribuyen su producción diaria, como resultado al azar de los rendimientos de los procesos de voladuras,

que se hacen con perforaciones de varillas de 1.5 m o 2 m, a través de sistemas de compresión de aire con martillos hidráulicos.

Las grandes empresas como ARGOS, usan equipo de perforación de tipo perforador roto-percutor de oruga no echo para traslados a largas distancias, con martillo en cabeza, consta de seis varillas cada una de tres metros, este equipo realiza perforaciones de producción, realiza barrenos con profundidades que varían de 3 a 15 metros (1 a 5 varillas respectivamente). Los barrenos son los utilizados para el posterior cargue del explosivo para el arranque de la caliza mediante las voladuras. Actualmente la planta del grupo ARGOS cuenta con 2 camiones desarrollados específicamente para aplicaciones de minería, canteras y construcción, el Camión 773F y 773G mantienen la producción requerida para la fabricación de cemento y Clinker de una forma confiable, durable y segura. Disponen de 2 camiones Dresser 210 m que tienen un ancho de 4.44 m, un largo de 9.09 m y un radio de giro aproximadamente de 10 m. Esta propulsado por un motor Diesel y posee un sistema de frenos que se activa mediante la presión del freno de servicio o el pedal retardad (Perpiñan, 2014).

4.7 Perfil Transportistas

El perfil de los transportistas está representado en Sucre por un amplio número de trabajadores independientes, se desconoce de empresas legales que se dediquen a prestar el servicio de transporte para materiales de la construcción en la región. No obstante, las grandes empresas de la región introducidas en el campo de la minería de los no metálicos cuentan con su propia red de transporte así como de arranques y de cargue, mientras que en las zonas de extracción donde los mineros operan de manera informal, el transporte es realizado en tantos viajes tengan los mineros, es decir, volúmenes de materiales no metálicos (arcilla, arena, caliza) y la tarifa es arreglada de acuerdo con las exigencias o necesidades de los trabajadores manejando un precio estándar en la zona. En el corregimiento de la piche, las operaciones de cargue del material se realizan de manera manual, a fuerza humana, al igual que en las canteras donde aflora el yacimiento en las zonas de la región y donde se trabaja de manera artesanal, con un valor de \$90.000 los 7 m³, el equivalente a un viaje de piedra caliza. Este precio puede variar de acuerdo con las necesidades de los mineros, o las condiciones periódicas de venta, reconociendo el rendimiento de ventas de acuerdo con la oferta de la demanda en el sector; en 2016 los precios

se han mantenido en un rango que oscila entre los \$80.000 o \$90.000. En los municipios de Toluviejo, Varsovia, Gualón, los precios del viaje de 7 m³ pueden variar entre \$65.000 y \$70.000, más \$15.000 por costos de operación de cargue, desarrollado normalmente por tres mineros; es decir, la persona encargada de transportar el material, quien está interesado en realizar la compra directa con el minero, debe cancelar el valor del viaje correspondiente más los costos de cargue, los cuales se generan en estos tres corregimientos mientras que en el corregimiento de la Piche los mineros apoyan las operaciones de cargue (Encuesta de Distrito minero de Calamari-Sucre, 2016).

Los viajes de arena en depósitos de arroyo, están distribuidos de la siguiente manera, cada viaje de arena cuesta \$55.000 cargado por las personas en el depósito del arroyo, si el dueño de la volqueta trae personas que disponen del permiso para extraer arena, el viaje costará \$20.000, entonces el viaje de arena cuesta \$20000 y la mano de obra cuesta \$35000. Estos datos son por cada viaje del material.

Los trayectos de transporte de estos materiales, generalmente son distancias no muy lejanas y sus precios varían de \$40.000 en adelante de acuerdo a la distancia donde será transportado el material, ya sea a marmolerías, trituradoras, construcciones de vías, constructoras, entre otros. A continuación, la gráfica muestra algunos de los precios por m³ por el cual los transportistas cierran un contrato. (Figura 33).

Estimación - Costo de transporte (\$/m³). Se divide el costo total del viaje cobrado entre la capacidad del vehículo - Precio al que está dispuesto ser contratado

(12 respuestas)

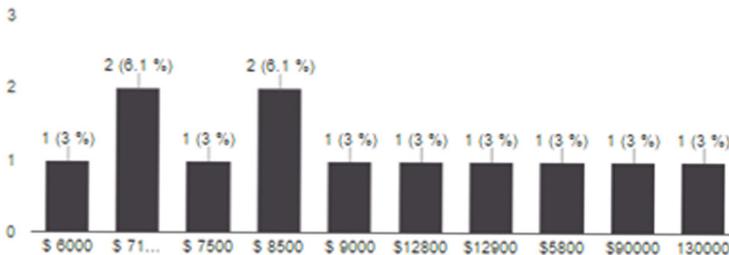


Figura 33. Encuestas Caracterización del Distrito Minero de Calamari Sucre.

Fuente: Autores.

Las medianas y grandes empresas, cuentan con volquetas de dos ejes para realizar las actividades de transporte del material, de las canteras de extracción a sus plantas de procesamiento, generalmente son volquetas de dos ejes y tres ejes, estas últimas de uso casual con fines más efectivos que las de dos ejes, puesto que pueden transportar mayores volúmenes de material (15 m³ piedra caliza) con costos y tiempos de despacho más eficientes.

4.8 Perfil Plantas de Procesamiento

Empresas dedicadas a los procesamientos de minerales no metálicos como agregados para la construcción:

Tabla 8
Empresas y Organizaciones del sector de agregados para la construcción en Sucre

Número	Nombre
1	Agregados del Norte (AgreNorte)
2	Trituradora El Mamón
3	Trituradora La Oscurana
4	Trituradora Comulpropical
5	Trituradora y Agregados RG
6	Asociación mineros de Varsovia
7	Trituradora Calizas de Toluviéjo S.A
8	Trituradora Aprocal
9	Trituradora Jomeve 2
10	Trituradora Feliciano
11	Trituradora Romar
12	Trituradora La Ceiba
13	Trituradora Distribuciones Toluviéjo
14	Trituradora Jomeve
15	Trituradora Tolupiedras
16	Agrerocas
17	Trituradora San José

18	Agregados Alicante
19	Agregados Alicante 2
20	Agregados Toluviejo
21	Trituradora el pueblo
22	Trituradora El Molino
23	Agregados de Sucre (AgreSucre)
24	Asociación de mineros de la Piche
25	Marmolería Durán
26	Trituradora el Progreso
27	Cooperativa de picadores de piedra de Toluviejo (COODEPITOL)
28	Cooperativa de procesadores de piedra caliza de Varsovia y Gualón
29	Asociación mineros del Suán
30	Asociación mineros de Toluviejo
31	Asociación de mineros y procesadores de la caliza San José
32	Asociación de productores derivados de caliza de Toluviejo
33	COOUNOPIEDRA
34	CORMINTOL

Fuente: Jorge Bravo (Caracterización del sistema productivo, cadena logística y comercial del sector minero no metálico en el departamento de Sucre. Sincelejo) 2016.

En la tabla no aparece la planta de operación a gran escala del grupo ARGOS, la más grande, importante de la región y del país, producen cemento con capacidad instalada de 600.000 Ton/ año. Produce cemento portland de tipo I, tipo II y tipo V; además posee un renglón de exportación como lo es el Clinker, embarcado en el puerto de Coveñas (Perpiñan, 2014).

La producción diaria de piedra caliza en el Departamento de Sucre muestra un índice alto de volumen de procesamiento diario en plantas, trituradoras y marmolerías de la región.

Volumen de carga recibida de piedra caliza (m³/día) (13 respuestas)

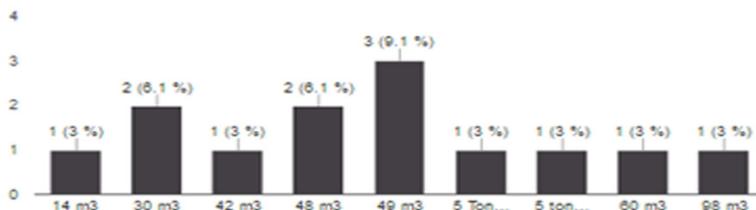


Figura 34. Encuestas de Caracterización de Distrito Minero de Calamarí Sucre.

Fuente: Autores.

El promedio de producción de procesamiento en pequeñas, medianas y grandes trituradoras es de 38 m³ diarios, mientras que en las dos marmolerías de la región procesan 5 toneladas diarias aproximadamente. (figura 34).

4.9 Transportistas de Minerales No Metálicos en el Departamento de Sucre

En la minería de los materiales no metálicos los procesos de transporte y distribución son considerados un factor crítico para la productividad. A través de herramientas cuantitativas (la estadística, la teoría de grafos, la simulación discreta, la investigación de operaciones, entre otras) se logra operar garantizando la satisfacción de los consumidores y reduciendo los costos asociados a la actividad (Gomes & Correa, 2011).

Estos procesos permiten trasladar el mineral desde su punto de origen hasta su consumidor final. Para transferir los minerales de un eslabón a otro se puede hacer uso de diferentes medios: Camiones, férreo, marítimo o fluvial, aéreo y ductos, como se puede observar a continuación:

Tabla 9.
Medios de transporte.

Camiones	Ferrocarril	Fluvial y marítimo
<p>La capacidad de carga de minerales o materiales de construcción es de mediano volumen</p> <p>Permite realizar recogidas y entregas puerta a puerta en las instalaciones de la cantera o patio de almacenamiento, y las instalaciones del cliente.</p>	<p>Posee costos medios-bajos y buena fiabilidad.</p> <p>En Colombia las velocidades de los trenes varían entre 20 y 40 km/hora por las características de las vías férreas</p> <p>Se emplea para realizar el transporte del mineral en altos volúmenes y distancias geográficas (Ballou. 2004)</p> <p>En Colombia, se limita su utilización por la escasa de infraestructura férrea</p>	<p>Se utiliza para transportar altos volúmenes de materiales de construcción, aunque su limitación es la velocidad de traslado.</p> <p>Se utilizan mercancías de altos volúmenes y bajo valor como los materiales de construcción (Anaya, 2007)</p>
<p>Los costos medidos en Ton/Km, es intermedio entre el medio aéreo y ferroviario (Mines col. 2001).</p> <p>Puede considerarse como el medio de transporte más utilizado en la minería de materiales de construcción en Colombia, siendo las volquetas de dos y tres ejes.</p>	<p>Aéreo</p> <p>Ofrece rapidez de transporte origen destino en especial cuando se presentan largas distancias (Robuste, 2008)</p> <p>Sus limitaciones se centran en los costos, capacidad de carga y tipo de productos a transportar.</p> <p>No se utiliza para el transporte de materiales de construcción por los altos costos que este representa.</p>	<p>Pueden utilizarse barcasas o embarcaciones en ríos y el mar. En el caso de Colombia, en ocasiones se utiliza el río Magdalena</p>

Nota: Tomada de Gomes & Correa (2011)

En Colombia, debido a la cantidad de toneladas transportadas y la infraestructura de las vías, los minerales generalmente son transportados en volquetas de dos y tres ejes (Gomes & Correa, 2011).

En Sucre el transporte del mineral es distribuido en volquetas de 6 mts³, 7 mts³ y 14 mts³ de capacidad. Al realizar el trabajo de investigación, se logró determinar que el 42% del transporte utilizado pertenece a las empresas de explotación y/o procesamiento del sector, el 58% de vehículos restantes hacen parte de terciarios que prestan sus servicios de transporte por retribución monetaria. (Figura 35).

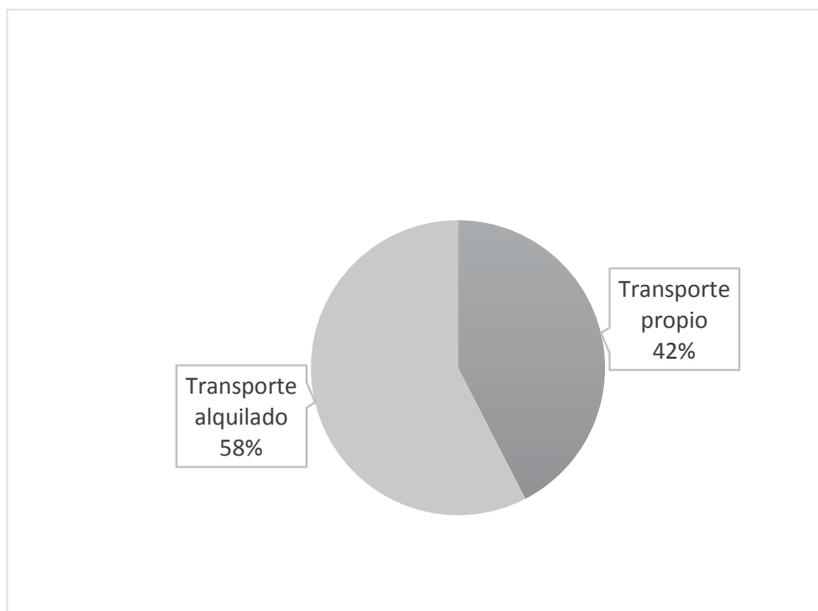


Figura 35. Tipo de transporte.

Fuente: Elaboración propia

La cantidad de flotas pertenecientes a cada organización no sobrepasan las 3 unidades. El 58,3% de los encuestados señaló que sólo cuenta con dos volquetas para el transporte de sus materiales, sólo el 25% de ellos cuentan con tres volquetas. El resto utiliza una unidad para distribuir sus ventas. (figura 36).

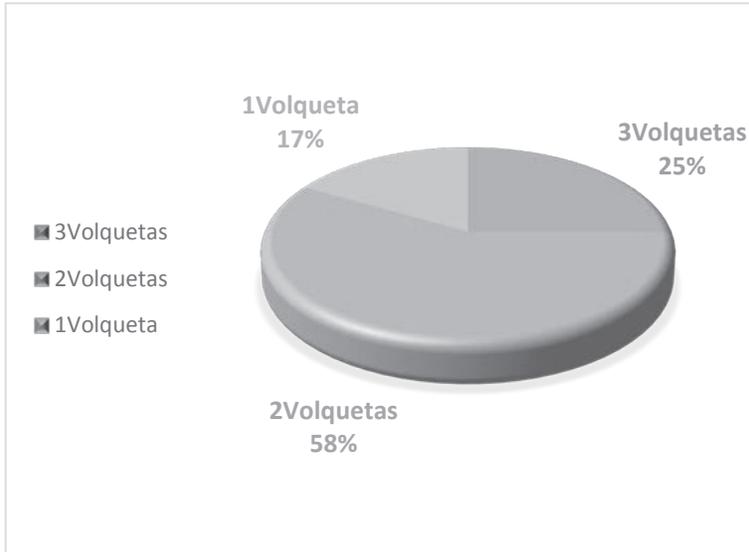


Figura 36. Número de volquetas por empresa.

Fuente: elaboración propia.

Cabe destacar que, para lograr trasladar los minerales a través de todos los eslabones de la cadena, cada transportista realiza en promedio 31 viajes semanales.

La explotación de los minerales no metálicos en el departamento de Sucre se encuentra constituida por organizaciones generalmente ilegales, carentes de estructura e inversión, por lo que la mayoría de éstas no cuenta con ningún tipo de equipo o maquinaria propia para la producción, es decir que muchos no poseen transporte propio para trasladar los materiales hasta su cliente final.

Actualmente, en promedio, el costo de transporte por es de \$7700, sin embargo éste podrá variar dependiendo de la distancia del lugar donde se recoge los minerales hasta el punto de entrega. Se logró establecer a través de encuestas que aquellos que deben alquilar las volquetas para distribuir el mineral, manifiestan que deben incurrir en mayores costos por lo que se ven obligados a aumentar el precio del mineral sintiéndose en desventaja competitiva respecto a aquellos que cuentan con transporte propio.

4.10 Comercializadores de Minerales No Metálicos en el Departamento de Sucre

Una vez que los productos son calcificados pasan al proceso de comercialización, donde se venden y distribuyen según los requerimientos de los consumidores finales. Este eslabón se encuentra constituido por ferreterías, trituradoras, ladrilleras, constructoras, bloqueras entre otras (Bravo, 2016).

Según Bravo (2016) la cadena de comercialización puede estar constituida por tres tipos de estilos dependiendo de la interacción de los actores del sector:

- **Productor- consumidor:** En este nivel, el flujo de información se presenta de forma directa entre los dos actores. Llámese productor a la organización encargada de extraer el material y consumidor a las trituradoras, ferreterías, empresas que procesen el material para obtener otros productos (bloques, ladrillos, cemento, entre otros) o personas naturales que requieren el mineral sin ser procesado.
- **Productor- mayorista- consumidor:** Este nivel se encuentra constituido por tres actores de la cadena, donde entre el productor y el consumidor final existe un intermediario que establece un precio de venta con el fin de obtener utilidades. Al igual que en el nivel anterior, el productor se encarga de la producción de mineral. Los mayoristas son esencialmente las organizaciones encargadas de procesar el material, trituradoras, ladrilleras, bloqueras, cementeras o ferreterías, éstas generalmente se encuentran en sectores más cercanos a los consumidores finales por lo que facilitan el proceso de venta.
- **Productor – Mayorista – Comercializador – Consumidor:** Este último nivel de comercialización suele ser el más complejo por el flujo de información entre los actores. La dinámica del comportamiento de la cadena es similar a los dos estilos anteriores: el productor se encarga de la extracción del mineral y lo transporta hasta las empresas mayoristas, que en este caso, se caracterizan por manejar un alto volumen de materiales que luego de ser transformados son enviados a los principales comercializadores de materiales para la construcción en el departamento de Sucre (ferreterías), las cuales se encargan de suministrar y venden los materiales en el volumen que el consumidor final requiera.

Actualmente, el departamento de Sucre cuenta con un total de 570 organizaciones inscritas ante la cámara de comercio, cuya actividad económica refiere a la comercialización de materiales de construcción, dentro de estos podemos encontrar ferreterías, concreteras, bloqueras y demás almacenes dedicados a la venta de estos minerales.

Tabla 10.
Almacenes de construcción en el departamento de Sucre por Municipio

Municipio	Número de almacenes por municipio
Colosó	2
Corozal	29
Coveñas	16
El Roble	2
Galeras	10
La Unión	4
Los Palmitos	9
Morroa	3
Ovejas	8
Sampués	36
San Benito Abad	3
Betulia	3
San Marcos	24
San Onofre	14
San Pedro	10
Sincé	12
Sincelejo	342
Tolú	27
Toluviejo	16
Total	570

Fuente: Bravo (2016).

Como se logra observar, el Municipio de Sincelejo tiene mayor participación en este eslabón de la cadena, cuenta con un total de 342

organizaciones constituyendo así el 60% de los comercializadores del departamento. Sampués, Corozal y Tolú lo siguen en la lista con una participación del 6% y 5% de los dos últimos, respectivamente.

La cantidad de material ofrecido dependerá del tamaño de cada almacén. También está estrechamente relacionado con la ubicación del local, número de clientes y capacidad monetaria.

Tabla 11.
Cantidad promedio de Agregados para la construcción ofrecida mensualmente por almacén

Cantidad promedio de Agregados para la construcción ofrecida mensualmente por almacén	
Tipo de material	Cantidad promedio
Triturado	58 m3
Gravilla	51 m3
Polvillo	28 m3
Piedra bruta	20 m3
Arena	73,5 m3
Ladrillos	1150 und
Bloques	1678 und
Cemento	875 sacos

Fuente: cálculos del estudio

Con respecto a la industria del cemento, ésta ha duplicado el número de productores en los últimos 5 años, actualmente existen 6 empresas en Colombia.

Los procesos de comercialización se pueden realizar desde el lugar de extracción o procesamiento directamente, sin embargo, lo más común es que las ferreterías y almacenes se encarguen de la venta de éstos, debido a la facilidad que tienen los consumidores para acceder al punto de venta. Generalmente las compras se realizan de forma presencial o telefónica; aunque con el desarrollo tecnológico, algunas empresas comercializadoras ofrecen la modalidad de realizar pedidos vía internet. Los precios de los

materiales para la construcción pueden variar dependiendo de su punto de venta, sea desde el lugar de explotación, procesamiento o comercialización. Generalmente, los precios por m³ en las ferreterías o almacenes de distribución son más costosos, ya que cada almacén debe incluir el costo de transporte y estipula el precio dependiendo del porcentaje de utilidad que desea obtener.

Tabla 12.
Precio de venta Agregados para la construcción desde el lugar de explotación o lugar de procesamiento

Precio de venta Agregados para la construcción (\$/m³)	
Tipo de material	Precio promedio
Triturado	\$43.000
Gravilla	\$45.300
Polvillo	\$9.300
Piedra bruta	\$11600
Arena	\$8.300
Arcilla	\$8.300
	(\$/saco)
Cemento 50kg	\$18.000

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados

Tabla 13.
Precio de venta Agregados para la construcción desde el lugar de distribución- ferreterías o almacenes.

Precio de venta Agregados para la construcción (\$/m³)	
Tipo de material	Precio promedio
Triturado	\$83.300
Gravilla	\$83.300
Polvillo	\$65.000
Granito	\$14.500/bulto
Piedra bruta	\$50.500

Arena	\$53.400
Ladrillos 0,9	\$1.300
Ladrillo 0,15	\$2.000
Bloques 0,9	\$1.100
Bloques 0,15	\$1.300
Bloques 0,20	\$2.500
	(\$/saco)
Cemento 50kg	\$20.800
Cemento 25kg	\$11.000

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados

4.11 Consumidores de Minerales No Metálicos en el Departamento de Sucre

El consumo de los materiales de construcción promueve el desarrollo de la explotación y comercialización de los minerales. Según la Unidad de Planeación Minero Energético “UPME” (2014), para conocer el mercado de los materiales de construcción y arcillas en Colombia, se deben tener en cuenta restricciones técnicas, sociales, legales y ambientales, por lo que se debe analizar los procesos de explotación, transporte y comercialización.

Hasta el año 2013, entre las ciudades de Bogotá, Medellín, Barranquilla, Bucaramanga, Pereira, Manizales, Santa Marta y Armenia consumían un total de 31 millones 383 mil toneladas, lo que equivale un consumo total por habitante de 1.95 toneladas al año (UPME, 2014).

De igual forma, para el año 2015 el consumo del país de estos materiales aumentó a 49.9 millones de toneladas (Bravo, 2016). Se proyecta que para el año 2023 se alcancé un total de 46 millones de tonelada consumidas, lo que claramente representa un aumento del 48% con respecto al año 2013 (Ministerio de Minas y Energía, 2016).

La Unidad de Planeación Minero Energético distribuye el consumo de los materiales por segmentos de la siguiente manera:

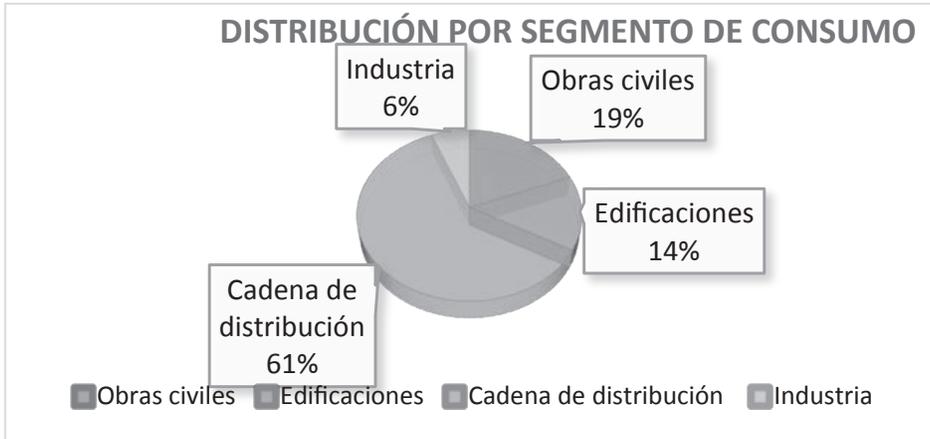


Figura 37. Distribución por segmento de consumo.

Fuente: Elaboración propia según información de la Unidad de Planeación Minero Energético

Actualmente en el departamento de Sucre un gran porcentaje de las construcciones utilizan estos minerales para la producción de concretos o construcciones. Sin embargo, la cantidad y el tipo de material pueden variar dependiendo la técnica de construcción. (Figura 37).

Tabla 14.
Consumo de materiales según técnica de construcción

Sistema Constructivo	Agregados gruesos y finos	Cemento	Roca muerta-Tierra de excavación	Otros
Industrializado	77,31%	12,73%	3,21%	6,75%
Mampostería Estructural	53,53%	9,83%	11,51%	25,13%
Mampostería Confinada	56,44%	12,72%	15,47%	15,37%

Fuente: Salazar (2013).

Como se puede observar, los agregados finos y gruesos son los más utilizados en los diferentes sistemas constructivos, manteniéndose por encima del 55% en cada uno de ellos.

Dentro de las fortalezas que posee el distrito minero Calamarí – Sucre, se destaca la cercanía a Municipios poblados, existe un fácil acceso debido a la infraestructura o red vial del país cercana al Municipio donde se extraen los minerales que posteriormente pueden comunicarse con facilidad a los distribuidores principales como constructoras, ferreterías, y cualquier empresa o persona que necesiten estos productos en los Municipios de Tolúviejo, Tolú, Sincelejo, Corozal, Sampués, entre otros (Bravo, 2016).