



**CARACTERIZACIÓN GEOQUÍMICA Y PETROGRÁFICA DE LAS OCURRENCIAS BITUMINOSAS DE LA REGIÓN DE LOS LIBONGOS (BENGO - ANGOLA)**

**MsC. Américo da Mata Lourenço Victorino** [amevictorino@yahoo.com.br](mailto:amevictorino@yahoo.com.br)

**Lic. Domingos do Nascimento**

**UNIVERSIDAD "AGOSTINHO NETO", ANGOLA**

**RESUMEN**

Como objetivo de este trabajo, se propone presentar los resultados de investigaciones geoquímicas y petrográficas de los asfaltos de la provincia de Bengo, en la región de los Libongos. El referido yacimiento se caracteriza por asfaltos calcáreos bituminosos, con espesores hasta los 13 metros e inclinaciones de 5 a 15°. El contenido medio de asfalto oscilan entre el 15 y el 22% ocupando un área de aproximadamente 279,99 ha). Su elaboración comprendió las siguientes fases de trabajo: investigación bibliográfica, trabajo de campo, análisis de laboratorio, interpretación de los resultados y conclusiones.

**Palabras clave:** Geología, Bacia Sedimentar do Kwanza, Libongos, ocurrencias betuminosas.

**ABSTRACT**

As I confer an objective aspect to of this work, encountering the results of investigations proposes himself geochemistry and petrographic of the asphalts of Bengo's province, at the Libongos's region. The referred deposit is characterized to 15 for calcareous bituminous asphalts, with thicknesses to the 13 meters and 5 inclinations. The halves a content of asphalt they oscillate between the 15 and the 22 % occupying an area of approximately you have 279.99). His elaboration understood the following phases of work: Bibliographic investigation, work of field, analysis of laboratory, interpretation of the results and findings.

**Key words:** Geology Psoriasis, Bacia Sedimentar do Kwanza, Libongos, bituminous witty remarks.

***Revista Electrónica: Entrevista Académica: Vol. I No. 4 Agosto 2019.***

***Indexada en IdeasRepec: <https://ideas.repec.org/s/erv/rearea.html>***



**CARACTERIZACIÓN GEOQUÍMICA Y PETROGRÁFICA DE LAS OCURRENCIAS  
BITUMINOSAS DE LA REGIÓN DE LOS LIBONGOS (BENGO - ANGOLA)**

Forma de citar este artículo: Lourenço Victorino AM, do Nascimento D. (2019) Caracterización geoquímica y petrográfica de las ocurrencias bituminosas de la región de los libongos (Bengo - Angola). REEA Vol. 1, No. 4. Agosto, 2019. <http://www.eumed.net/rev/reea/agosto-19/ocurrencias-bituminosas-libongos.html>

**Introducción**

La cuenca sedimentaria del Kwanza posee gran potencial en rocas asfálticas, y gran parte de ellas se encuentran todavía vírgenes de explotación. Existe la disponibilidad en cantidad y calidad de este material que puede ser utilizado en las pavimentaciones de calles y carreteras para facilitar el desplazamiento de personas y bienes. La provincia de Bengo posee la necesidad de rehabilitar total o parcialmente las principales carreteras que atraviesan la región, por ejemplo en los municipios Kibaxe y Dembos, aguardan por rehabilitación cerca de 90 Km de carreteras. Estos trabajos contemplan la construcción de paseos y la colocación de nuevos lancis en algunos tramos de barrios periféricos. El aprovechamiento de las rocas asfálticas disponibles en sustitución del asfalto industrial minimiza grandemente el valor monetario programado para la implementación de proyectos de obras públicas.

Según (Gonçalves M. d., 2017), mezclas de hidrocarburos solubles en bisulfuro de carbono, pueden presentarse en estado líquido y sólido con propiedades de aglutinación. Su densidad varía en el orden de 0,7 y 1,6 gr / cm<sup>3</sup>. La primera ocurrencia de betunes en Angola fue descubierta en 1869 en la Cuenca del río Kwanza, en las proximidades del pueblo de Libolo, por lo que recibieron la denominación de "Libolites". A lo largo de la franja costera y con el avance geológico de la cuenca, se detectaron cerca de veinte (20) ocurrencias de asfaltites casi todas relacionadas con los depósitos sedimentarios del Cretácico inferior representados por calcáreos, dolomías y gres.

***Revista Electrónica: Entrevista Académica: Vol. I No. 4 Agosto 2019.***

***Indexada en IdeasRepec: <https://ideas.repec.org/s/erv/rearea.html>***



La problemática principal y actual está conectada a los números (datos estadísticos) referentes en dólares del año 2014 para obras en carreteras angolanas, las cuales indican que el costo/Km es de cerca de 1,1 millones de dólares (Económico, 2016).

La motivación principal para la realización de este trabajo pasa por incentivar la prospección y explotación minera de la roca asfáltica local para reducir el valor en dólares de estas inversiones y permitir su aplicación en sectores importantes como la medicina, la agricultura, la educación, etc.

### **Desarrollo**

Existen dos categorías de materiales bituminosos: los asfaltos y el alquitrán:

- Los asfaltos son materiales aglutinantes encontrados en depósitos naturales, poseen color variable y una estructura coloidal; que son derivados de hidrocarburos con elevada masa molecular, siendo que el elemento predominante es el betún (cerca del 99,5%).
- Los alquitrán no ocurren en la naturaleza, obtenidos a partir de reacciones químicas y están en desuso para la pavimentación en varios países del mundo;

En la región de los Libongos los betunes son resultantes de la pirogenación y aparecen impregnados en los "Shales" (Anexo 2), ocupando sus zonas de debilidad.

Durante los trabajos de campo se recogieron muestras del asfalto en su forma natural con origen es derivado del proceso de elevación del petróleo de la profundidad a la superficie, sufriendo una especie de destilación natural por la acción del sol y del viento, que retiran gases y aceites leves, dejando un residuo muy espeso (Anexo 3).

Para alcanzar los resultados esperados se han esbozado los siguientes objetivos científicos:

***Revista Electrónica: Entrevista Académica: Vol. I No. 4 Agosto 2019.***

***Indexada en IdeasRepec: <https://ideas.repec.org/s/erv/rearea.html>***



- Determinación del ambiente de deposición, la distribución de las rocas y combustibles fósiles.
- Obtención de informaciones geoquímicas de las ocurrencias bituminosas para determinar la calidad del asfalto presentes en la región de los Libongos para futuras aplicaciones en la construcción de infraestructuras locales (carreteras, pasillos, etc.).

El área de estudio llamada por Libongos (provincia de Bengo) posee su centroide en el paralelo 8'22'24,6" Sur y meridiano 13'30'31", está limitada por las provincias del Zaire al Norte, Úige a Nordeste, Kwanza-Norte a Este, Kwanza-Sur al sur, Luanda y el Océano Atlántico al Oeste. El río principal de la región es el río Bengo y los tributarios son los ríos Onzo, Lifune y río Úcua, entre los cuales la mayoría drena del este al oeste.

### **Marco geológico regional**

Según (Morais, 2004), la evolución tectónica y sedimentaria de la cuenca del Kwanza resultó, en una fase inicial, del movimiento de las placas tectónicas que provocaron la fractura del súper continente Gondwana. Estos movimientos estuvieron en la base de la separación de los continentes: Africano y Sudamericano, que aún se reconocen en los días de hoy, debido al aumento progresivo del alejamiento de esas placas continentales. Por lo tanto, la apertura del Océano Atlántico se inició en el Jurásico tardío / Cretácico inferior, período en que la placa africana fue sometida a esfuerzos distensibles que llevaron a la apertura del Rift, a lo largo de las zonas crustales estructuralmente más frágiles. La evolución de esta cuenca ocurrió según varios episodios tectónicos distintos, cada uno de ellos evidenciando una estratigrafía y un estilo estructural propio.

***Revista Electrónica: Entrevista Académica: Vol. I No. 4 Agosto 2019.***

***Indexada en IdeasRepec: <https://ideas.repec.org/s/erv/rearea.html>***

El paquete sedimentario angoleño se subdivide en cinco (5) sectores, que se suman a tres cuencas costeras, en particular la cuenca del Congo (limitada entre el río Zaire y la punta de Musserra), la cuenca del Kwanza (entre Musserra y el paralelo 12° 00') y, por último, la Cuenca del Namibe (entre el paralelo 13°45'S y el límite sur con Namibia). Dentro de los límites geográficos de la cuenca del Kwanza se sitúa la región de los Libongos (Anexo 1).

El área de Libongos, está compuesta geológicamente por rocas carbonatadas impregnadas de asfalto que están encuadradas en la formación Binga (Apciano), Quelo y arenas grises (Cuaternario), estas aparecen normalmente enmascarando la formación Mucanzo (Apciano-Albiano).

### **Caracterización Geológica del área de Libongos<sup>1</sup>**

El área de estudio se caracteriza por las siguientes formaciones de la base a la cima:

- Arcaico Inferior: - Secuencia superior (Soco cristalino): Gnaisses, plagiognaisses, anfibolitos, quartzitos y; - Formación Infra - Binga: Arcillas, arcillas arenosas con intercalaciones de gres y lentes de yeso.
- Apciano: - Formación Binga: Calcáreos bituminosos y sub- litográficos, intercalaciones de gres y arcillas.
- Apciano – Albiano: - Formación Mucanzo: campanas, arenas, intercalaciones de gres y arcilla.

Los depósitos más representativos son los que se conocen por las designaciones de lembe, Undui, Libongos y Husso, situados a lo largo de la carretera de Caxito-Ambriz. El libolito aparece en las regiones de Quilungo, Calucala, Quirimbo, Quijiba y Porto Amboim (Provincia

---

<sup>1</sup> La región de los Libongos, se encuadra al norte del río Dande, en una extensa franja de orientación, aproximadamente a la NE-SW y en él se observan rocas detríticas y de precipitación en las cuales existen numerosas ocurrencias de asfalto (Anexo 3).

***Revista Electrónica: Entrevista Académica: Vol. I No. 4 Agosto 2019.***

***Indexada en IdeasRepec: <https://ideas.repec.org/s/erv/rearea.html>***

del Cuanza Sur), ocurre en masas inter - estratificadas en capas, a veces muy potentes, de gres asfáltico, que se presentan dobladas: es en los topes de los anticlinas que las masas de libolitis que alcanzan un mayor desarrollo. A continuación, pasan a un gres asfáltico.

### **Metodología**

Para la caracterización geoquímica y petrográfica de las ocurrencias bituminosas del Bengo, el presente trabajo obedeció las siguientes fases:

1. Levantamiento bibliográfico;
2. elaboración de la cartografía geológica preliminar;
3. muestreo litogeoquímico;
4. análisis de laboratorio;
5. interpretación de los resultados y conclusiones.

### **Caracterización geoquímica**

Estas rocas fueron recogidas en campo y caracterizadas por métodos ópticos y geoquímicos que se resumen a continuación (Anexo 5):

- Análises sedimentaria y analises microscópico

En el diagrama de Douglas, se clasificaron las arenas presentes, pertenecientes a la formación Quelo (caracterizada por arenas medias a finas, de color rojo moderadamente seleccionadas que aflora la superficie enmascarando en gran medida la formación Mucanzo. Estas arenas en medio continental, se han sometido a un fenómeno de revolución y alteración, desarrollándose una fracción arcillosa constituida por caolinitas, illite y óxido de

***Revista Electrónica: Entrevista Académica: Vol. I No. 4 Agosto 2019.***

***Indexada en IdeasRepec: <https://ideas.repec.org/s/erv/rearea.html>***



hierro (Goethitas y hematites), siendo estos últimos los responsables del color marrón rojizo de esta formación (Anexo 6.4).

La formación Quelo es granulométricamente compuesta por un porcentaje de partículas arenosas, siltosas y arcillosas. (Diagrama de Douglas).

- Resíduo Insoluble

Por los datos obtenidos en estos análisis, se puede concluir que las fábricas presentes en los puntos Muestreados (A19, A26, A37, A37-b, A37-c, A37-d, A37-e) son esencialmente: calcáreos y parcialmente dolomíticos.

- Cromatografía Líquida

La cromatografía líquida demostró que el betún del área en estudio (A1 y A20) tiene cuantificadamente un porcentaje en azufre total, siendo en la Muestra A1 del 0,61% y en la Muestra A20 del 0,51%; se puede entonces concluir que tienen buen potencial petrolero debido a los valores bajos identificados

- Difracción de rayos x

Los resultados en estos ensayos posibilitaron la identificación de todos los minerales que componen las rocas en estudio.

- Pirólisis Rock - eval

La interpretación de datos geoquímicos requiere una serie de cuidados que pasaremos a mencionar:

- S1 - Normalmente aumenta con la profundidad. La contaminación de las muelas provocada por los fluidos de sondeo es frecuente e induce una elevación anormal de los valores de S1.

***Revista Electrónica: Entrevista Académica: Vol. I No. 4 Agosto 2019.***

***Indexada en IdeasRepec: <https://ideas.repec.org/s/erv/rearea.html>***

- S2 - Es un indicativo de la cantidad de hidrocarburos que la roca puede generar si está sujeta a un hundimiento y la evolución de la maduración prosigue. Este parámetro normalmente disminuye con la profundidad a partir de 1 km.
- S3 - Cuando los valores de este parámetro son anormalmente muy elevados sólo se justifican debido a la contaminación de las muelas. Más aún, la concentración elevada de carbonatos cuyas conexiones químicas de sus constituyentes se rompe a una temperatura inferior a 390 °C pueden también provocar valores de S3 más elevados de los esperados.

### **Conclusiones**

Sobre la base de lo que se ha presentado, se llegó a las siguientes conclusiones:

- La región de Libongos es una importante área de producción de roca asfáltica que ocurre principalmente en áreas de la serie sedimentaria de la cuenca de Kwanza;
- La migración de los hidrocarburos en la referida cuenca del Kwanza tuvo su inicio en el Cretácico inferior que está representada por la formación Cuvo y culminaron en el Miocénico - formación Cacuaco;
- Geoquímicamente las rocas bituminosas de la región de los Libongos están constituidas por asfaltenos: saturados, aromáticos y polares con bajo contenido de azufre;
- Las rocas asfálticas son de buena calidad y pueden ser usadas tanto en la Industria (como combustible), como en obras de Ingeniería (construcción de carreteras y / o pavimentos).

***Revista Electrónica: Entrevista Académica: Vol. I No. 4 Agosto 2019.***

***Indexada en IdeasRepec: <https://ideas.repec.org/s/erv/rearea.html>***





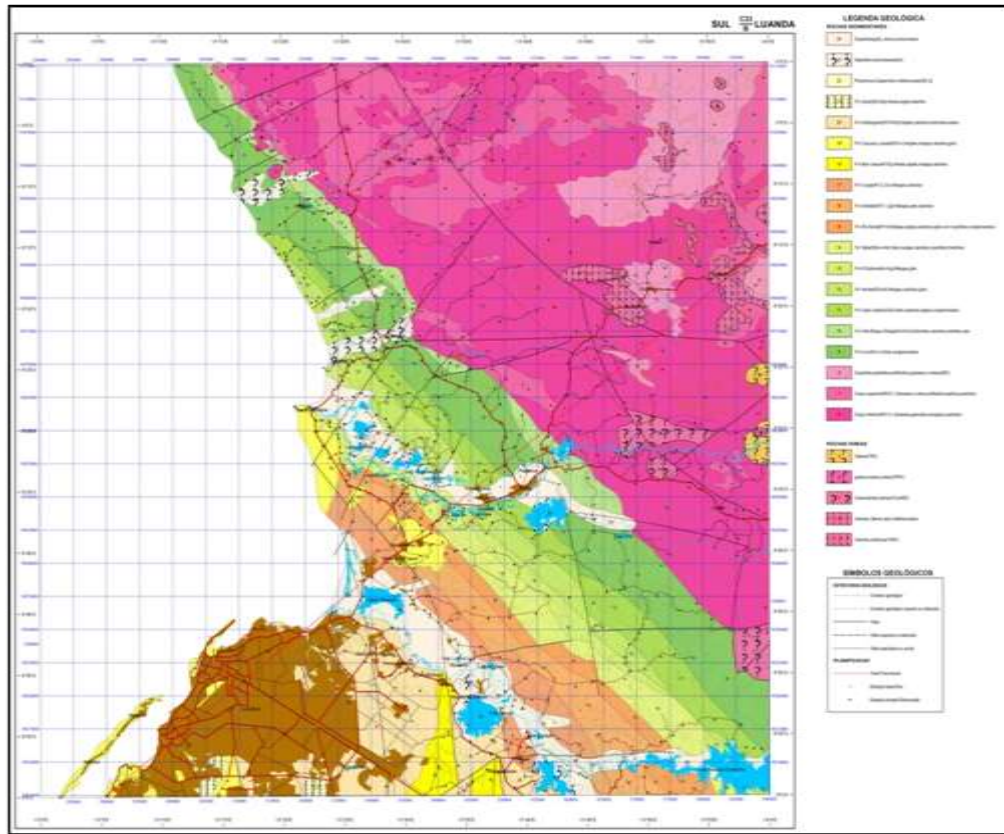
### **Bibliografía**

1. Económico. (15 de 03 de 2016). Angola: cada quilómetro de autoestrada custou 1,9 milhões de euros. Luanda, Luanda, Angola.
2. Gonçalves, M. d. (2016). Visita de inspecção às explorações da Companhia dos Asfaltos de Angola. Luanda: Direcção dos Serviços de Geologia e Minas.
3. Gonçalves, M. d. (2017). Visita de inspecção às explorações dos Asfaltos de Angola. Luanda - Angola: Direcção dos Serviços de geologia e Minas.
4. <http://www.ehu.eus/imacris/PIE06/web/DRXP.htm>. (28 de 09 de 2006). Recuperado el 18 de 06 de 2019
5. Morais, M. C. (2004). The sedimentary evolution of the kwanza basin, Angola The Colloquium Africa Geology. Orleans.

***Revista Electrónica: Entrevista Académica: Vol. I No. 4 Agosto 2019.***

***Indexada en IdeasRepec: <https://ideas.repec.org/s/erv/rearea.html>***

Anexos



Anexo 1 - Mapa Geológico (modificado por los autores)

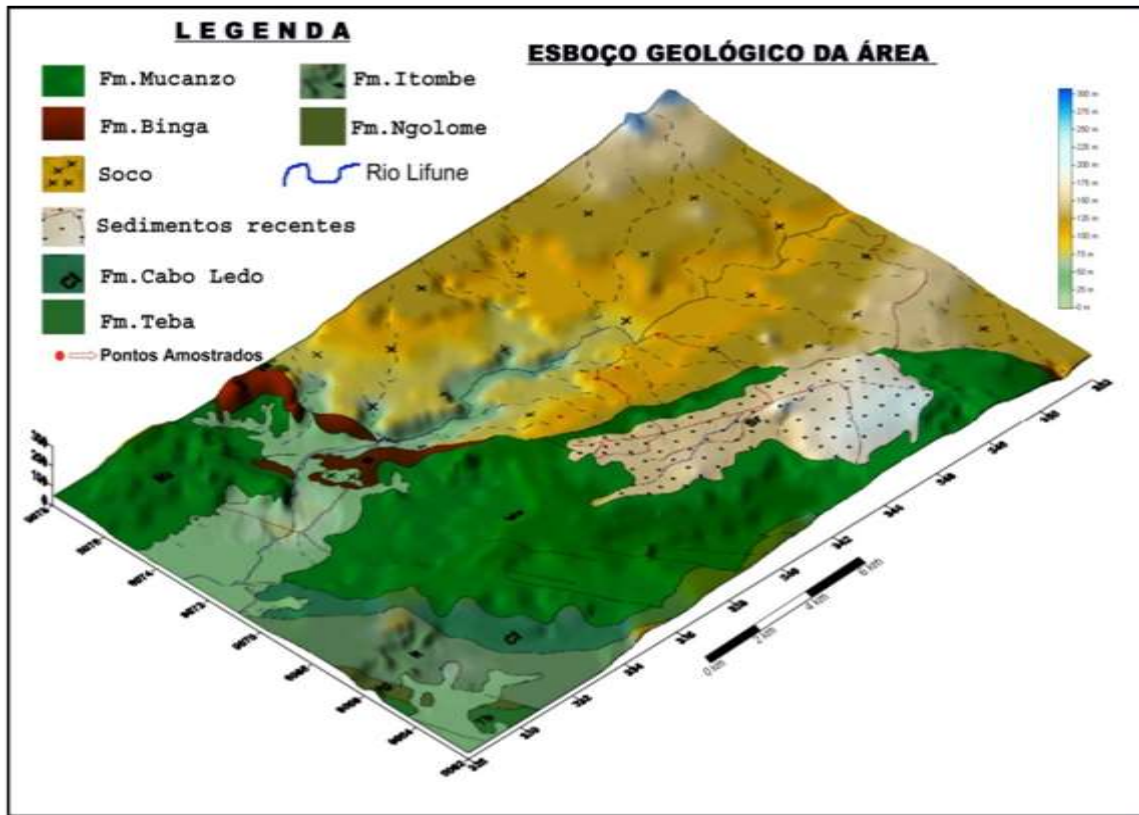
*Revista Electrónica: Entrevista Académica: Vol. I No. 4 Agosto 2019.  
Indexada en IdeasRepec: <https://ideas.repec.org/s/erv/rearea.html>*



Anexo 2 - Muestreo de “Asfalto natural” en la Región dos Libongos

*Revista Electrónica: Entrevista Académica: Vol. I No. 4 Agosto 2019.*

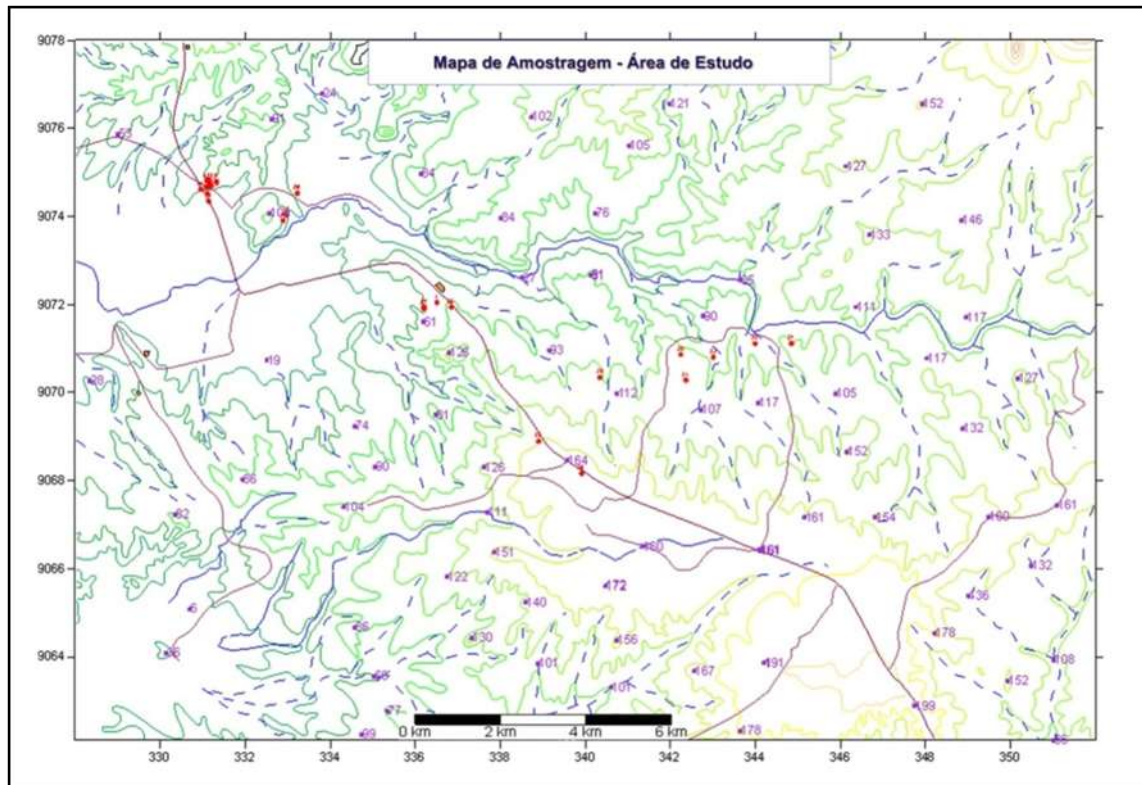
*Indexada en IdeasRepec: <https://ideas.repec.org/s/erv/rearea.html>*



Anexo 3 - Ocorrências betuminosas em el área de estudio

*Revista Eletrônica: Entrevista Acadêmica: Vol. I No. 4 Agosto 2019.*

*Indexada en IdeasRepec: <https://ideas.repec.org/s/erv/rearea.html>*



Anexo 4 - Mapa de Muestras recojidas

Tabla 1 - Resultados microscópicos

Id Muestra	Nome
Muestra (A – 3)	Arenito
Muestra (A4)	Arenito

Revista Electrónica: Entrevista Académica: Vol. I No. 4 Agosto 2019.

Indexada en IdeasRepec: <https://ideas.repec.org/s/erv/rearea.html>



Muestra (A6)	Arenito ferruginoso
Muestra (A29)	Ganisse
Muestra (A-32)	Granito
Muestra (A34-C)	Granito
Muestra (A 34-C)	Granito
Muestra (A37)	Calcáreo

Tabla 2 - Composición química de las muestras

Muestra – A38 – b1	
Nombre	Fórmula química
Quartzo	SiO <sub>2</sub>
Calcita	Ca (CO <sub>3</sub> )
Fosfato de Vanadio	H <sub>4</sub> V <sub>3</sub> P <sub>3</sub> O <sub>16.5</sub> ! x H <sub>2</sub> O
Polibromobenzoato	(C <sub>30</sub> H <sub>31</sub> Br O <sub>6</sub> )n
Óxido de Mercurio, Rénio	Re <sub>2</sub> Hg <sub>2</sub> O <sub>8</sub>
Clorotropolone-5	C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> Cl O <sub>2</sub>
Sulfato de Amonio-Hierro	( NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> Fe (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>

Revista Electrónica: Entrevista Académica: Vol. I No. 4 Agosto 2019.

Indexada en IdeasRepec: <https://ideas.repec.org/s/erv/rearea.html>



Tabla 3 - Composición química de las muestras

Muestra – A38 – B6		
Contar	Nombre	Química
44	Calcita,	Ca (CO <sub>3</sub> )
	Ortohierrosilicato	(Fe <sub>0.099</sub> Mg <sub>0.901</sub> ) (Fe <sub>0.399</sub> Mg <sub>0.601</sub> ) Si <sub>2</sub> O <sub>6</sub>

**Revista Electrónica: Entrevista Académica: Vol. I No. 4 Agosto 2019.**

**Indexada en IdeasRepec: <https://ideas.repec.org/s/erv/rearea.html>**