



TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS DE UN SECTOR DE LA HACIENDA EL MARQUÉS, MUNICIPIO ZAMORA, GUATIRE, ESTADO MIRANDA

TUTOR ACADÉMICO: Ing. Ricardo Alezones.

COTUTOR: Ing. Pietro De Marco.

Presentado ante la ilustre
Universidad Central de Venezuela
Para optar al título de Ingeniero Geólogo
Castro S. Daniela C.I. 17.979.152
Rivero L. William D. C.I. 16.007.151

Caracas, Noviembre de 2010

Los abajo firmantes, miembros del jurado designados por el consejo de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica, para evaluar el Trabajo Especial de Grado presentado por: Castro S., Daniela y Rivero L., William D., titulado:

**“CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DE LAS ROCAS
SEDIMENTARIAS DE UN SECTOR DE LA HACIENDA EL
MARQUÉS, MUNICIPIO ZAMORA, GUATIRE, ESTADO MIRANDA”**

Consideran que el mismo cumple con los requisitos exigidos por el plan de estudios, conducentes al título de Ingeniero Geólogo, y que ello signifique que se hacen solidarios con las ideas expuestas por los autores, lo declaran APROBADO.

Profesor 1

Profesor 2

Profesor 3

Castro S., Daniela.
Rivero L., William D.

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS DE UN SECTOR DE LA HACIENDA EL MARQUÉS, MUNICIPIO ZAMORA, GUATIRE, ESTADO MIRANDA

Tutor Académico: Prof. Ricardo Alezones. **Cotutor:** Pietro de Marco. Tesis. Caracas, U.C.V. Facultad de Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Departamento de Geología. Año 2010, 149 p.

Palabras Clave: Rocas sedimentarias, Formación Guatire, cerámica, arcilla.

Resumen. El objetivo de este estudio es la caracterización geológica de las rocas sedimentarias que constituyen el subsuelo de un sector de la hacienda El Marqués, Guatire, estado Miranda y a su vez evaluar el potencial de estas rocas como materia prima en la industria alfarera. A partir del levantamiento geológico y del análisis de nueve (9) sondeos geotécnicos que se realizaron en la zona de estudio se pudo conocer que el subsuelo está constituido predominantemente por sedimentos poco consolidados como: limolitas arcillosas, limolitas arenosas, arenisca lodosas y conglomerados polimícticos poco cementados; también se encontraron carbonatos de mezcla. Estos sedimentos de origen fluvio-lacustre, conforman capas subhorizontales donde los planos de estratificación tienen orientación: N65E 15N y pertenecen exclusivamente a la Formación Guatire (Plioceno-Pleistoceno).

Para evaluar la calidad de los sedimentos detríticos estudiados como materia prima en la industria alfarera se utilizaron ensayos de Difracción de Rayos X, análisis químicos, análisis granulométricos, peso unitario, contenido de humedad natural y plasticidad. Además se elaboraron probetas que fueron cocidas a temperaturas cercanas a los 950°C

para determinar la contracción lineal, absorción y los colores de cocción; características indispensables para determinar la aptitud de las rocas estudiadas como materia prima.

Los estudios granulométricos y de plasticidad demuestran la presencia de materiales plásticos (limolitas arcillosas y arenosas). Mediante la Difracción de Rayos X se determinó una composición mineralógica bastante homogénea constituida esencialmente por cuarzo y minerales de arcilla como la illita, caolinita y montmorillonita, con presencia de calcita en la mayoría de las muestras. Por su parte los materiales no plásticos (areniscas friables) poseen una granulometría diversa, en ocasiones con clastos tamaño grava. Estas areniscas están compuestas mineralógicamente por fragmentos de roca metamórficos, cuarzo y feldespatos. Los análisis químicos arrojaron cantidades aceptables de óxido de aluminio (9-14%) que es el principal constituyente de los materiales plásticos. El óxido de hierro se encuentra en proporciones adecuadas (4-9%), su contenido influye directamente en la coloración roja que caracteriza a los ladrillos y tejas. Por otro lado se registró un bajo contenido de álcalis lo que resulta favorable y el óxido de calcio presentó una concentración promedio de 12% cuando su valor recomendable es de 0-2%, por ello se recomienda ajustar las cantidades de carbonatos mediante técnicas industriales a la hora de diseñar la pasta cerámica.

En términos generales las características físicas y químicas de las limolitas y las areniscas que conforman el depósito estudiado permiten afirmar su potencial como materia prima para la fabricación de productos pesados en la industria alfarera tales como: ladrillos, tejas y baldosas. Estas rocas conforman un volumen de material de aproximadamente $5.027.737 \text{ m}^3$ dentro del cual un 42% corresponde a limolitas, 37% a las areniscas, 16% corresponde a conglomerados y un 5% a carbonatos de mezcla.

AGRADECIMIENTOS

Universidades, Institutos y Empresas:

- **Universidad Central de Venezuela:** Escuela de Geología, Minas y Geofísica, Fundación amigos de la Facultad de Ciencias.
- Consultora **GEOMIN C.A.**
- **I.U.T.R.C. Dr. 'Federico Rivero Palacio' (FUNDATEC):** Centro de asistencia a la industria cerámica y al laboratorio de mecánica de suelos.

Profesores:

- **I.U.T.R.C. Dr. 'Federico Rivero Palacio':** Jesús Batista (Dpto. Tecnología de los materiales), Lenis Rodríguez (Dpto. Construcciones Civiles).
- **Universidad Central de Venezuela:** Pietro De Marco, Ricardo Alezones, David Mendi, Lenin González, Enzo Caraballo, Luis Fajardo y Carolina Machillanda.

Familiares y amigos:

A mi madre, *María P. Lozano Q.* sin ella jamás habría podido llegar escribir estas líneas porque gracias a su ayuda y la de mi hermano Iván V. Rivero L. puede dedicarme plenamente a estudiar esta carrera y llegar hasta este punto sin interrupciones. A mi eficiente compañera de tesis *Daniela Castro S.* con quien compartí esta experiencia, y a toda la Familia Sistiaga por su apoyo incluyendo a *Flyschberto Antonio*. A mis compañeros que hicieron su aporte en la realización de esta tesis o que simplemente estuvieron allí dando apoyo, en orden alfabético son los siguientes: Arevalo J., Barreto J., Corniel Y., Correa B., Espinoza A., Gamboa B., Ichaso A., Nevado F., Pernía S., Prato M., Reyes Z., Rivas D., Sánchez A., Tirado K., Torres C., Villegas G., entre otros.

William Rivero

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Central de Venezuela, específicamente al Departamento de Geología, Minas y Geofísica y a la Facultad de Ciencias, a la Consultora GEOMIN C.A, al Instituto Universitario Tecnológico Dr. “Federico Rivero Palacio”

A los profesores Pietro De Marco, Ricardo Alezones, David Mendi, Lenin González, Ruthman Hurtado, Carolina Machillanda, Enzo Caraballo y Luis Fajardo de la U.C.V. Al profesor Jesús Batista y a Lenis Rodríguez del I.U.T. A Arturo Espinoza por su colaboración con las secciones finas.

A mi familia, especialmente a mis abuelos Raúl y Mercedes, que han estado conmigo en todo momento de mi vida y que más que abuelos han sido padres; a mis papas Thays y Javier que sin su ayuda y apoyo no hubiese sido posible lograrlo...

A mi compañerito estrella Will que logramos aguantarnos y entendernos en “casi” todo momento y a su mami.

A mi Flysch que me interrumpía a cada segundo pero siempre estuvo conmigo..

A mis demás familiares y amigos que me dieron ánimo y fuerza en los momentos más difíciles como Raúl, Vale, Raulito, Tamy, Mencia, Pulita, a mi bro, mi negrita Zadi, mis primas Nana, Nore, Nelbys, Nena y Thami, a mi Fercho, a Mariale, a Jhonda, a Dennys, a mis amigos del laboratorio adjunto Walter y Alí, a Karlita, a Saraí, a Andrés y en general a todas las personas que estuvieron conmigo en este momento tan importante en mi vida.

Dani