

**SGP**
FUNDADA 1924

Boletín de la Sociedad Geológica del Perú

journal homepage: www.sgp.com

Caracterización de las diatomitas de Tambillo, La Quinua, y La Moya (cuenca Ayacucho)

José RamirezInstituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Av. Canadá #1470, San Borja, Lima, Perú (jramirez@ingemmet.gob.pe)

RESUMEN

La zona de estudio se ubica en la parte sur de la cuenca Ayacucho y comprende los distritos de Tambillo, La Quinua, y Acos Vinchos, en la provincia de Huamanga, al norte de la región Ayacucho.

Para la caracterización de las diatomitas se han realizado estudios micropaleontológicos, de propiedades físicas, químicas y mineralógicas, con la finalidad de determinar sus principales aplicaciones.

Palabras claves: Diatomita, Tambillo, La Quinua, Ayacucho.

1. Introducción

Las diatomitas son rocas sedimentarias silíceas formadas por la acumulación de frústulas de diatomeas. Esta acumulación se produce en ambientes sedimentarios acuáticos extensos y poco profundos, donde existe una lenta depositación de sedimentos clásticos, y en los que el agua contiene abundantes nutrientes y sílice. Además, debe tratarse de medios protegidos de los aportes terrígenos, para que la acumulación sea suficientemente rica en restos silíceos. Las frústulas están compuestas esencialmente por sílice amorfa e hidratada, principalmente del tipo ópalo.

Las diatomeas son organismos básicamente unicelulares que pertenecen a una clase de algas microscópicas, conformada por más de 12000 especies agrupadas en 290 géneros (Dawes, 1991; Round et al., 1990). Su nombre científico es Bacillariophyta y, según la nomenclatura del sistema propuesto por Round, éstas se dividen en tres clases:

- Bacillariophyceae: diatomeas pennadas con rafe.
- Fragilariophyceae: diatomeas pennadas sin rafe, con simetría bilateral.
- Coscinodiscophyceae: diatomeas céntricas, con simetría cilíndrica.

En la cuenca Ayacucho, estratigráficamente, las diatomitas se encuentran en el miembro superior de la Formación Ayacucho. Debido al tectonismo que ocurrió en

la zona durante el Mesozoico, se formó una faja subsidente que inició la cuenca Ayacucho. Posteriormente, en el Cenozoico empezó el vulcanismo, que dio lugar a las formaciones de las secuencias volcánicas del Oligoceno al Plioceno. En forma contemporánea la cuenca alcanzó su mayor desarrollo durante el Mioceno inferior. En este ambiente favorable, las diatomeas pudieron proliferar y constituir los bancos de diatomitas que son materia de este estudio.

Dependiendo de su calidad, las diatomitas pueden ser empleadas en diferentes industrias, requiriendo para ello, en la generalidad de los casos, de un tratamiento previo por calcinación (cocción a 800-1000 °C) y activación, que es cocción a ~1000-1200 °C con adición de fundentes (Lorenz & Gwosdz, 2004). A las diatomitas tratadas se les puede usar como material filtrante, material de relleno, absorbente, material aislante, en el cemento, entre otros.

2. Ubicación

La cuenca Ayacucho se extiende entre 12°30' y 13°30' de latitud sur, y 73°30' y 74°30' de longitud oeste. De norte a sur comprende los distritos de Acobamba y Churcampa en Huancavelica, hasta Acocro en Ayacucho. La zona de estudio comprende los distritos de Tambillo, La Quinua, y Acos Vinchos, en la provincia de Huamanga, al norte de la región Ayacucho (Fig. 1).

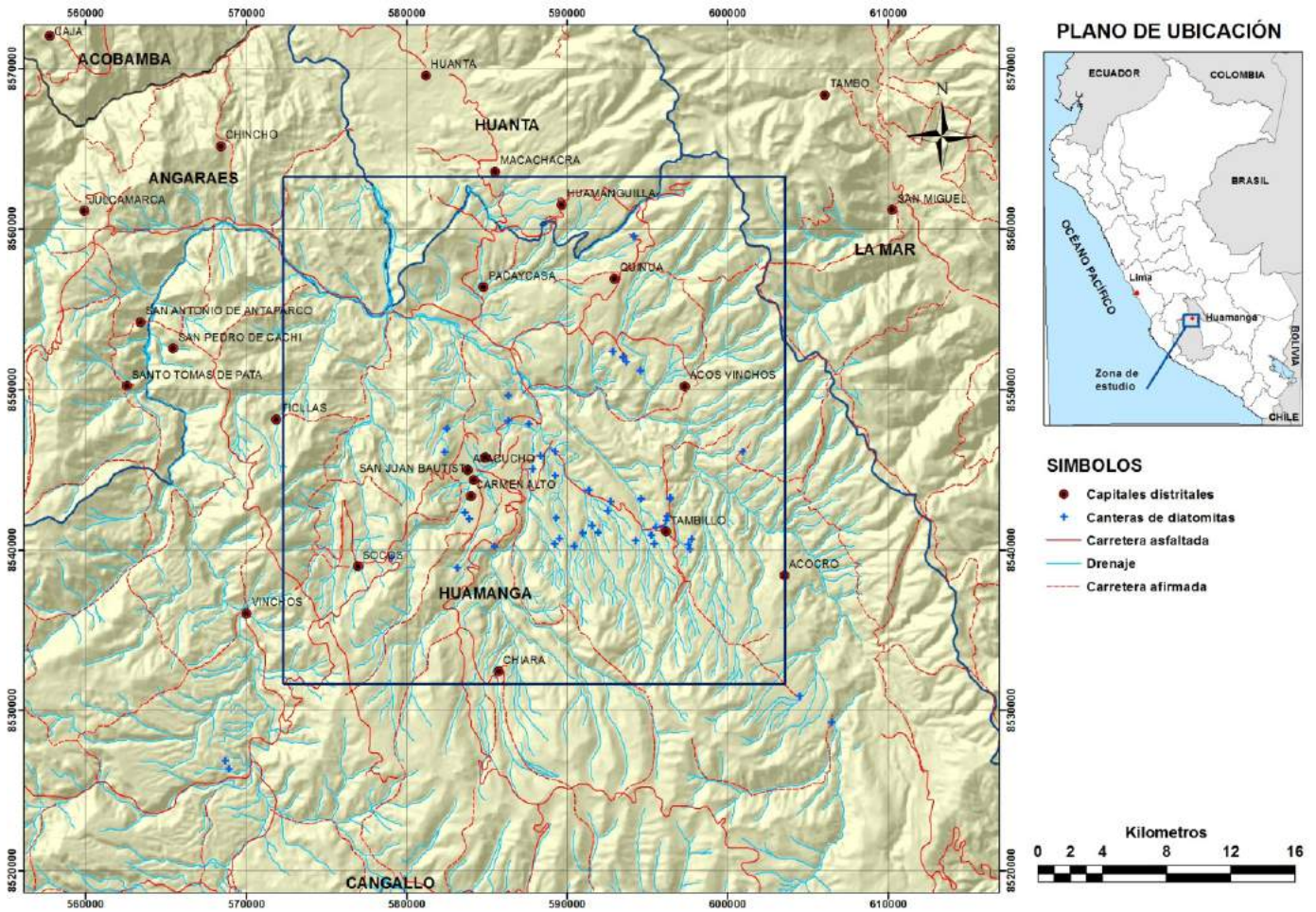


Figura 1. Plano de ubicación de la zona de estudio.

3. Geología

En la zona de estudio afloran principalmente estratos volcánico-sedimentarias, que componen la Formación Ayacucho. En algunas zonas infrayacen a depósitos cuaternarios aluviales y fluviales.

3.1. Formación Ayacucho

El miembro inferior se encuentra aflorando en la parte central, siguiendo el lineamiento Ayacucho, y hacia el extremo suroeste de la cuenca. En los alrededores de la ciudad de Ayacucho, está constituido por areniscas grises de grano medio; ignimbritas blanquecinas, de grano grueso, poco cohesionadas, de composición dacítica; conglomerados; y limolitas. Al noreste de la localidad de Tambillo aflora una secuencia de ignimbritas rosadas, constituidas por vidrio volcánico, cuarzo y feldespato, que sobreyace a ignimbritas blanquecinas. Hacia la parte sur de la cuenca, cerca de Acocro, está representado por conglomerados de rocas volcánicas, tobas y pómez, envueltos en una matriz de cenizas.

El miembro superior se encuentra rellenando gran parte de la cuenca Ayacucho. Es generalmente constituido por areniscas de color gris oscuro, con estructuras sedimentarias como estratificación cruzada. En la zona de Carmen Alto, estas areniscas se presentan muy compactas y en capas delgadas, extendiéndose hasta La Quinua,

haciéndose hacia esta zona más tobácea y de una coloración gris blanquecina. Hacia el sur de la cuenca Ayacucho, en los alrededores de la localidad de Tambillo, se compone de limolitas, paquetes de diatomita, y arcillitas, con intercalaciones de ceniza volcánica.

3.2. Depósitos cuaternarios

Los depósitos cuaternarios están representados por depósitos aluviales y depósitos fluviales. Los depósitos aluviales están constituidos por material heterogéneo de rocas volcánicas (andesitas, dacitas, riolitas) de formas angulosas a subangulosas. Los depósitos fluviales están constituidos por cantos rodados (gravas finas y gruesas, arenas, y limos).

4. Caracterización

4.1. Estudio micropaleontológico

Con la finalidad de establecer los tipos de diatomeas presentes en los yacimientos se realizaron estudios micropaleontológicos para determinar el taxón y las especies.

En la Figura 2 se resume la abundancia de los géneros de diatomeas para cada yacimiento. En el yacimiento de

Tambillo, las frústulas son predominantemente fragmentos elongados, siendo el tamaño predominante entre 50 y 100 μm , y el porcentaje de frústulas enteras en un promedio de 35 %. En el yacimiento de La Moya, las frústulas son predominantemente fragmentos elongados,

siendo el tamaño predominante de frústulas entre 20 y 50 μm , y el porcentaje de frústulas enteras en un promedio de 30 %. En el yacimiento de Quicapata, las frústulas son predominantemente alargadas, y el porcentaje promedio de frústulas enteras es del 90 %.

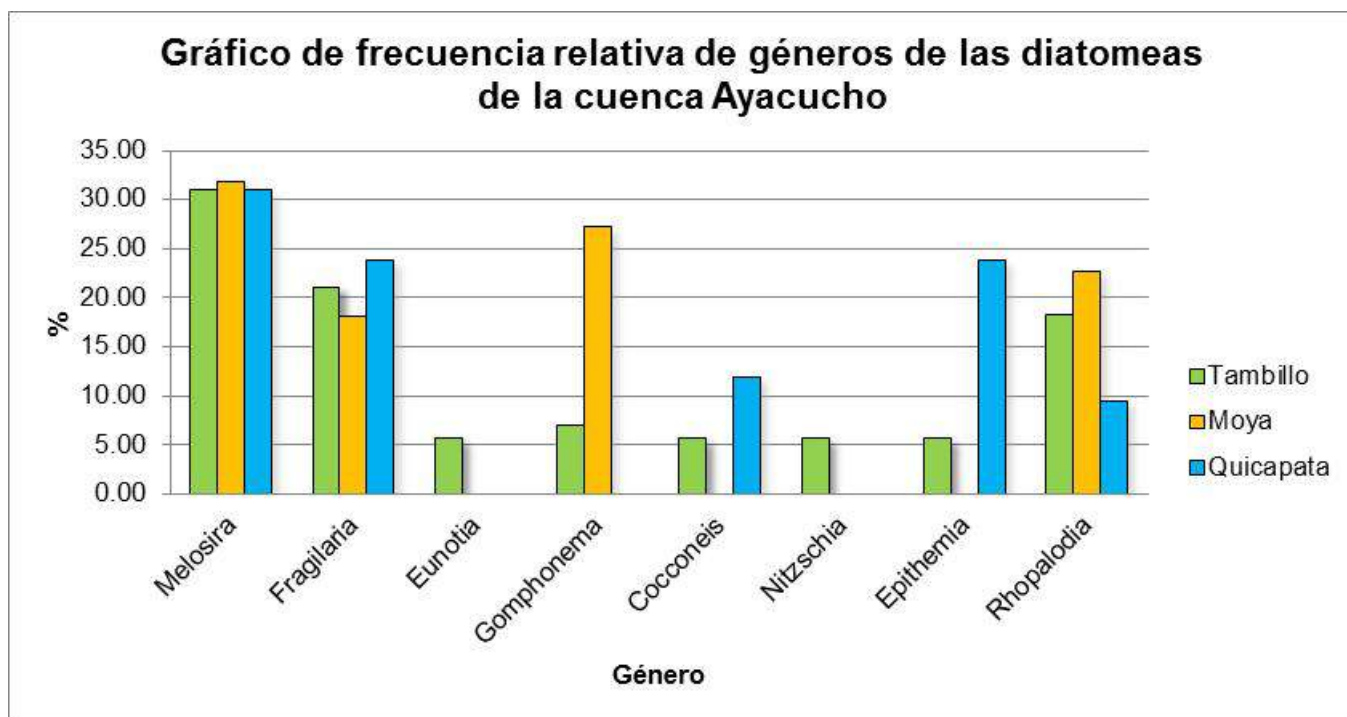


Figura 2. Gráfico de la frecuencia relativa de géneros de diatomeas.

4.2. Análisis químicos

El análisis químico de las muestras ha sido realizado mediante el método TCP-IP-AES (análisis multielemental por fusión de metaborato de litio). La Tabla 1 muestra el

promedio de los resultados de los análisis químicos, para los 3 yacimientos. El contenido de SiO_2 es alto, mayor al 70 %.

Tabla 1. Resultados de los análisis químicos de los yacimientos de Tambillo, La Quinua, y La Moya.

Yacimiento	Al_2O_3	CaO	Cr_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	MgO	MnO	Na_2O	P_2O_5	SiO_2	TiO_2	LOI
Tambillo	2,71	0,64	0,01	1,22	0,39	0,55	0,01	0,25	0,02	85,78	0,14	8,29
La Quinua	2,61	1,17	-	0,97	0,48	0,53	-	0,25	-	89,84	-	4,15
La Moya	9,11	1,44	0,01	1,79	3,21	0,84	0,05	1,25	0,08	72,86	0,29	9,10

4.3. Análisis mineralógico por difracción de rayos X

Para este estudio se utilizó el difractómetro de rayos X SHIMADZU XRD-6000, con energía de 40 kv y 30 mA. Se

analizaron dos muestras, una del yacimiento Tambillo (Tabla 2) y la otra de La Moya (Tabla 3).

Tabla 2. Resultados del análisis mineralógico por difracción de rayos X de una diatomita blanca del yacimiento de Tambillo.

Mineral	Fórmula	(%)
Amorfo	-	86.96
Cuarzo	SiO_2	6.96
Albita	$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$	6.08

Tabla 2. Resultados del análisis mineralógico por difracción de rayos X de una diatomita blanca cremosa del yacimiento de La Moya.

Mineral	Fórmula	(%)
Amorfo	-	84.48
Cuarzo	SiO ₂	6.45
Anortita	NaAlSi ₃ O ₈	4.61
Saponita	CaO.2Mg ₃ (Si,Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₂ .4H ₂ O	2.92
Yeso	CaSO ₄ .2H ₂ O	1.54

4.4. Propiedades físicas

Se realizaron pruebas de propiedades físicas según la norma ASTM C 97-02 donde se obtuvo que las diatomitas de Tambillo tienen una densidad seca de 0.70 g/cm³, una densidad aparente de 7.02 KN/m³, una capacidad de absorción de 75 %, y una porosidad aparente de 55.00 %.

Las diatomitas de La Moya tienen una densidad seca de 0.76 g/cm³, una densidad aparente de 7.44 KN/m³, una capacidad de absorción de 77 %, y una porosidad aparente de 58.54 %.

Las diatomitas del yacimiento de Quicapata tienen una densidad promedio de 2.24 g/cm³, una densidad aparente de 7.35 KN/m³, y una capacidad de absorción de 146.35 %.

5. Conclusiones

Los yacimientos de Tambillo, La Quinoa, y La Moya están vinculados genéticamente a la actividad volcánica que se desarrolló durante el Mioceno durante la depositación de las formaciones Huanta y Ayacucho.

Las especies de diatomeas determinadas en los 3 yacimientos son características de ambientes lagunares, relativamente someros, y con con pH ligeramente alcalino. Son predominantemente fragmentos elongados, variando en el tamaño de sus frústulas.

De acuerdo a las especificaciones técnicas para el uso de diatomitas en la industria, utilizando el criterio de la composición química, estas diatomitas pueden ser usadas en las industrias de los ladrillos aislantes, polvos, y gránulos absorbentes (SiO₂ entre 70 y 80 %, con

Al₂O₃ <10 %); en la industria de los plásticos y pinturas como relleno (SiO₂ > 85 %). Para un uso en la industria del filtrado, se requeriría bajar el contenido de CaO a <1 %.

En la producción nacional, diatomitas se utilizan en la industria de la construcción, papel, plásticos, bebidas, aceites, etc. El mercado interno es además abastecido en gran parte por diatomitas importadas.

Se requiere industrializar la diatomita peruana dándole el debido valor agregado que le permita competir en el mercado nacional con la diatomita importada.

Referencias

- Agramonte, J. 1978. Estudio geológico preliminar de las diatomitas de Quicapata (Huamanga-Ayacucho). Convenio INGEMMET-ITINTEC, 38 p.
- Díaz, A., Ramírez, J. 2009. Compendio de rocas y minerales industriales en el Perú. Boletín del INGEMMET, Serie B: Geología Económica, v. 19, 482 p.
- Morche, W., Alván, C., De La Cruz, J., Cerrón, F. 1995. Geología del cuadrángulo de Ayacucho. Boletín del INGEMMET, Serie A: Carta Geológica Nacional, v. 61, 120 p.
- Naranjo, I. 1994. Evaluación técnica y económica del yacimiento de diatomitas de Quicapata (Ayacucho). Lima, 86 p.
- Ramírez, J. 1978. Estudio paleontológico de dos muestras de diatomita del yacimiento de Quicapata (Ayacucho). INGEMMET, Lima, 15 p.
- Rodríguez, R., Chacaltana, C. 2003. Memoria descriptiva de la revisión y actualización del cuadrángulo de Ayacucho. INGEMMET, 22 p.