UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA POROSIDAD EN MORTEROS DE GEOPOLÍMERO POR LAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE IMAGEN Y ADSORCIÓN FÍSICA DE GASES

Gálvez-López, M.F.[1], Rosas-Cásarez, C.A.[1], Arredondo-Rea, S.P.[1], Corral-Higuera, R.[1], Medina-Serna, T.D.J. [1], Gómez-Soberón, J.M. [2].

[1]Universidad autónoma de Sinaloa, Facultad de ingeniería Mochis. Fuente Poseidón y prolongación A. Flores S/N, fraccionamiento las fuentes, CU Los Mochis Sinaloa México.

[2]Departamento de Construcciones Arquitectónicas II, Av. Doctor Marañón 44-50, 08028. Barcelona. España.

f_er27@hotmail.com

1. INTRODUCCIÓN

La utilización de materiales cementantes suplementarios, provenientes de desecho industriales como la ceniza volante al ser activados alcalinamente adquieren propiedades mecánicas similares a las del cemento portland.

2. METODOLOGÍA

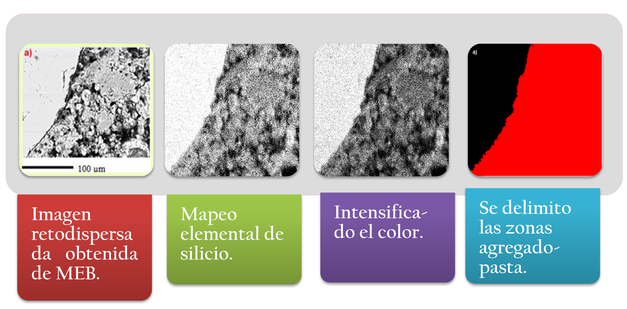
2.1 Materiales

La CV empleada para esta investigación corresponde a una CV de tipo F

2.2 Proceso experimental de geopolímeros

2.3 Proceso experimental de análisis de imagen

2.3.1 Obtención de imagen pasta-agregado



2.3.2 Obtención de la porosidad y material anhidro

3. RESULTADOS

3.1 Material origen

3.1.1 Fluorescencia de rayos X (FRX)

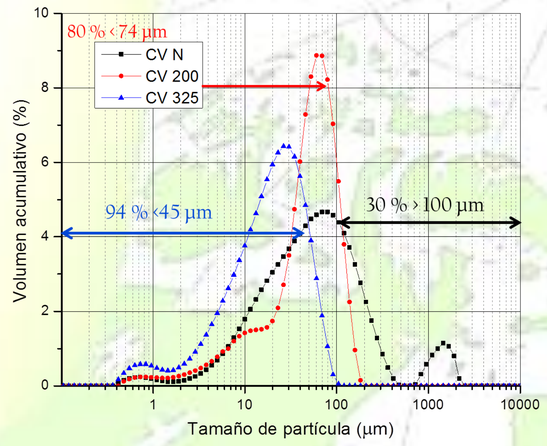
La CV empleada para esta investigación se caracterizó por Fluorescencia de Rayos X (FRX) para determinar los principales componentes químicos mediante la norma (ASTM C618). La CV utilizada corresponde a una CV de tipo F (Ver tabla 1).

Tabla1. Porcentaje de óxidos presentes en la CV de origen (%wt.)

CV N	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	TiO_2	LOI*
	56.9	26.24	5.56	4.25	0.72	1.21	0.346	0.71	1.21	2.47

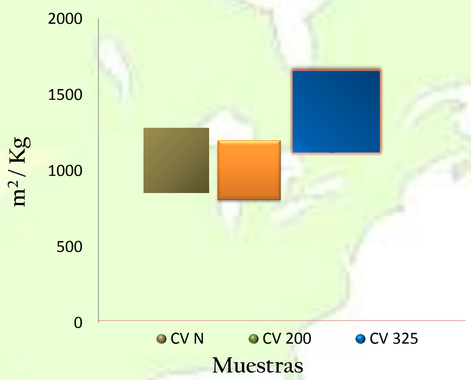
LOI*: Pérdida por ignición

3.1.2 Distribución de tamaño de partícula (DTP)



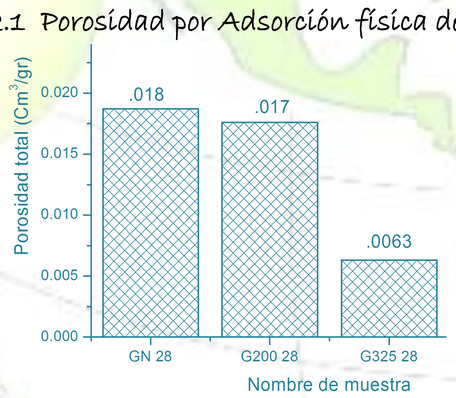
3.1.3 Superficie Especifica (BET)

MUESTRA	Superficie específica, BET (m^2/kg)
CV N	1107
CV 200	975
CV 325	1371

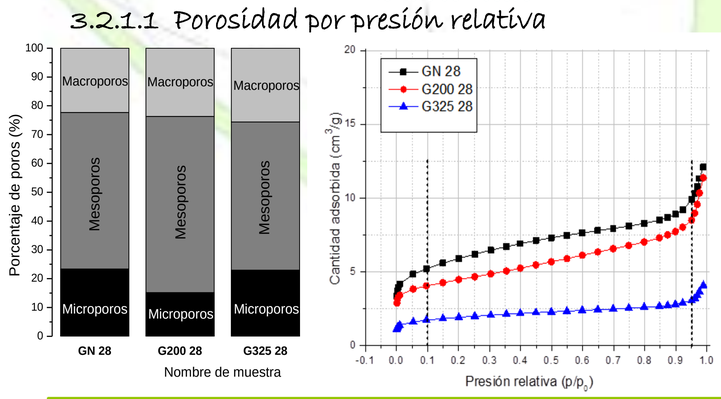


3.2 Material activado

3.2.1 Porosidad por Adsorción física de gases (AFG)

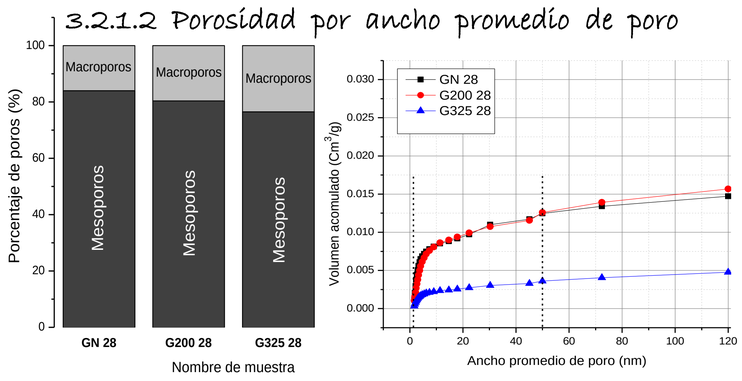


3.2.1.1 Porosidad por presión relativa



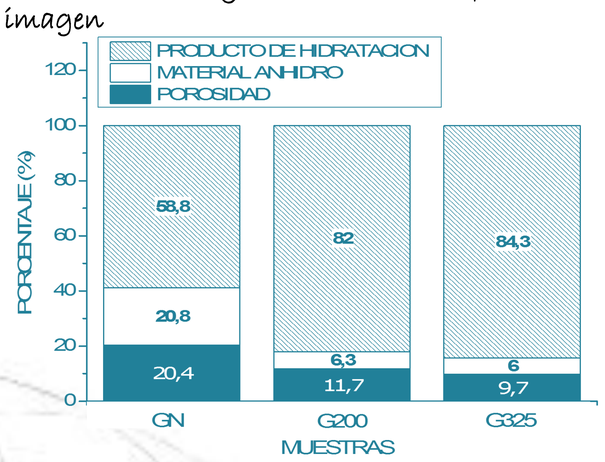
Microporos 0-0.1, mesoporos 0.1-0.95 nm y macroporos 0.95-1 nm.

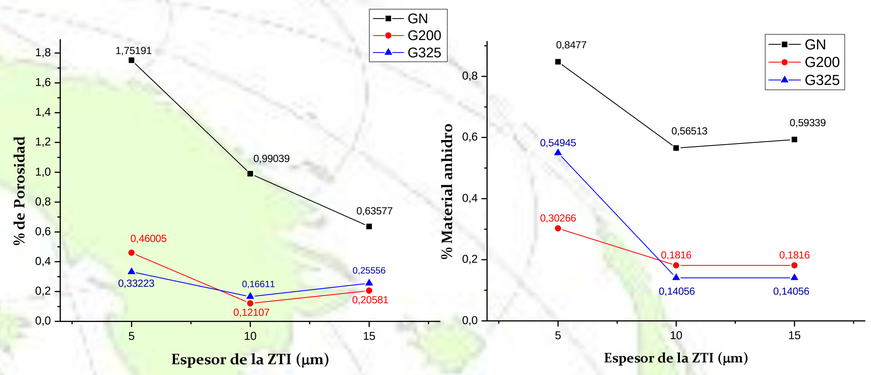
3.2.1.2 Porosidad por ancho promedio de poro



Microporos < 2 nm, mesoporos 2-50 nm y macroporos >50 nm.

3.2.2 Porosidad y material anhidro por análisis de imagen





3.2..3 Resistencia a comprensión

4. CONCLUSIONES

1. El proceso de molienda de la CV N tiene un efecto positivo en la estructura del geopolímero, disminución de la porosidad, y favorece la obtención del gel N-A-S-H.
2. La técnica de análisis de imagen muestra que el mayor índice de porosidad en los morteros de geopolímero se encuentra en mayor porcentaje en zonas de 0 a 5 µm con respecto al agregado, debido al efecto pared producido, mientras que en zonas más alejadas al agregado, la porosidad disminuye.
3. La muestra G325 obtuvo el menor porcentaje de porosidad, en comparación con GN y G200, esto fundamentado tanto por las técnicas de adsorción física de gases como por análisis de imagen.
4. Por medio de los resultados de porosidad por adsorción física de gases, los materiales geopoliméricos son clasificados como materiales mesoporosos.

5. AGRADECIMIENTOS

1.- Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Facultad de ingeniería Mochis (FIM) y CIMAV Chihuahua por prestar sus instalaciones para la realización del proyecto.

2.- Centro de Ciencia y Tecnología CONACYT por la beca aportada al becario con #701868

3.-Dra. Susana Paola Arredondo Rea mi directora de tesis.

4.- Dr. Ramón Vargas Ortiz mi codirector de tesis

5.- M.C. Carlos A. Rosas Casarez por ayudar en la elaboración del proyecto.

6. REFERENCIAS

1. S. Diamond, "Considerations in image analysis as applied to investigations of the ITZ in concrete," Cem. Concr. Compos., vol. 23, pp. 171–178, 2011.

2. C. Lian, Y. Zhuge, and S. Beecham, "The relationship between porosity and strength for porous concrete," Constr. Build. Mater., vol. 25, no. 11, pp. 4294–4298, Nov. 2011.

3. F. Puertas, A. Barba, M. F. Gazulla, M. P. Gómez, and M. Palacios, "ceramic wastes as raw materials in portland cement clinker fabrication. Characterization and alkaline activation," mater. Construcción, vol. 56, pp. 73–84, 2006.

4. P. Duxson, J. L. Provis, G. C. Lukey, and J. S. J. Van Deventer, "the role of inorganic polymer technology in the development of 'green concrete'," Cem. concr. res., vol. 37, no. 12, pp. 1590–1597, dec. 2007.

5. M. Olivia and H. Nikraz, "Properties of fly ash geopolymer concrete designed by Taguchi method," Mater. Des., vol. 36, pp. 191–198, Apr. 2012.
A. Fernández-Jiménez and a. Palomo, "Composition and microstructure of alkali activated fly ash binder: Effect of the activator," Cem. Concr. Res., vol. 35, no. 10, pp. 1984–1992, Oct. 2005.