

# Estudio Mediante SEM de Fragmentos de Vidrio(SS.XVII-XIX)Procedentes de María(Almería)

/ JOSÉ FIDEL ROSILLO MARTÍNEZ (1\*), FRANCISCO GUILLÉN MONDÉJAR (1), ANTONIO SÁNCHEZ NAVARRO (2), LUIS ARRUFAT MILÁN (1), MARIA-ASUNCIÓN ALIAS LINARES (1)

(1) Grupo de investigación de Geología, (2) Grupo de investigación Ciencia y Tecnología de Suelos. Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología. Facultad de Química. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30100 Murcia (España).

## INTRODUCCIÓN

Existió en la antigüedad en el municipio de María (Almería) una importante industria del vidrio (Fig. 1); así lo contó Al-Makari en el siglo XIII, elogiando los vidrios fabricados en esta localidad del noreste almeriense (González Peña, 1984). Encontramos referencias sobre los hornos vidrieros de María en las memorias de los museos arqueológicos provinciales (Extractos de 1948-49) de 1950, donde se puede leer: "Los hornos vidrieros de Castril, Puebla de D. Fadrique, Pinar de la Vidriera, en la provincia de Granada, y de María, en la de Almería, muy famosos sobre todo en la época musulmana, continuaron sus trabajos hasta el siglo XIX, en que desaparecieron al industrializarse estas manufacturas". La artesanía y oficios del vidrio de María constituyeron uno de los centros de producción de vidrio más importantes de Andalucía oriental desde la edad media hasta el siglo XIX.



Fig 1. Vista de María (Almería)

La actividad de los vidrieros de María llegó a ser tan importante, que la iglesia concedió licencia para que pudieran trabajar los días de precepto (Alcaina Fernández, 1992). Los hornos de leña daban a las piezas una textura e imperfecciones debido al carácter artesanal del trabajo ya que no se alcanzaban siempre los 1300°C para el buen acabado de las piezas (Limón Delgado, 1982).

Al parecer, uno de los primeros vidrieros era conocido por Alonso Gómez "el vidriero" allá por el año 1549 (García Guirao, 1988). Pedro Martínez, "Maese Pedro" debió ser un artesano del vidrio de los más importantes. A principios del siglo XVI son numerosas las producciones de vasos de sección elíptica, fáciles de llevar en la faltriquera (Limón Delgado, 1982). En 1696 el número de hornos en María era de cuatro, con una actividad importante y necesidad constante de leña que mermaba los pinares del Marqués de los Vélez hasta el punto que esta actividad llegó a preocupar al marqués por la tala de árboles (Actas municipales, 1696). En 1752, existían en María dos hornos en funcionamiento y uno arruinado, con un total de 8 maestros y 4 oficiales. (Catastro del Marqués de la Ensenada, 1972). La llegada de la familia real Borbónica, con un estilo más refinado en el siglo XVIII, vino a rematar la decadente industria del vidrio de María. (Alcaina Fernández, 1992).

Los hornos de María que se recuerdan, eran similares a los hornos Simoun para cerámica. Tenían unos cuatro metros de diámetro y tres de altura, con tres chimeneas y parrilla de hierro en vez de adobe. Su planta era circular, con la caldera excavada en el suelo (García Guirao, 1988).

En los diccionarios de Miñano (1826) y Madoz (1848), no se menciona la actividad vidriera de María. En la actualidad no existen hornos, ya que fueron demolidos para construir un colegio y otras edificaciones. Únicamente podemos encontrar los restos de la cantera de arena referenciada por García Guirao (1988) y que en la actualidad estamos investigando. (Fig. 2).



Fig 2. Cantera antigua de arena del cementerio de María (Almería).

A diferencia de otros centros de producción vidriera cercanos, en María sí se ha conservado una importante fuente documental gracias a los trabajos realizados por García Guirao (1988) y Alcaina Fernández (1992), entre otros.

Para la realización de este trabajo, hemos podido contar con la pequeña colección de fragmentos de piezas de vidrio encontradas en la zona por D. Juan Cerezuela. Se trata de varios trozos de vidrio de piezas consideradas de edad moderna (siglos XVII-XIX). (Fig. 3).



Fig 3. Fragmentos de vidrio de María (Almería).

Como contribución al conocimiento de estos centros vidrieros, en este trabajo presentamos un estudio mediante SEM de varias piezas de vidrio de tonos verdosos claros halladas en María y fabricadas en sus hornos. (Fig. 3).

**palabras clave:** Vermiculitas, Butanol, Radiación Microondas.

**key words:** Vermiculite, Butanol, Microwave Radiation

Este trabajo se enmarca en las investigaciones que estamos realizando sobre vidrios y arenas de sílice en las comarcas de los Vélez y Huéscar (Rosillo et al., 2014) y (Rosillo et al., 2015).

## METODOLOGÍA

El estudio microscópico del vidrio se realizó utilizando un microscopio de Barrido JEOL-6100 y sistema de microanálisis por dispersión de energía de Rayos X INCA de Oxford Instrument, que permite trabajar de 1 a 30 Kv de forma continua. Se seleccionaron varios fragmentos de vidrio procedentes de diferentes piezas del mismo color y se recubrieron con grafito. Una vez colocadas en el microscopio, se tomaron varias imágenes de los mismos y se procedió a realizar análisis puntuales para obtener los elementos principales existentes en los vidrios.

## RESULTADOS EXPERIMENTALES

Los resultados semicuantitativos, con márgenes de error del 5%, que se han obtenido en imágenes de fragmentos de vidrio de menor a mayor resolución, son los que se muestran a continuación (Figs. 4, 5 y 6).

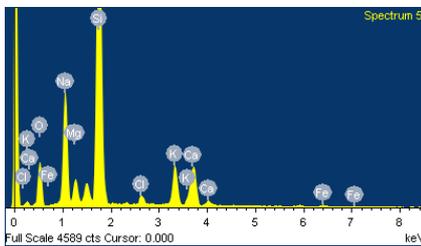
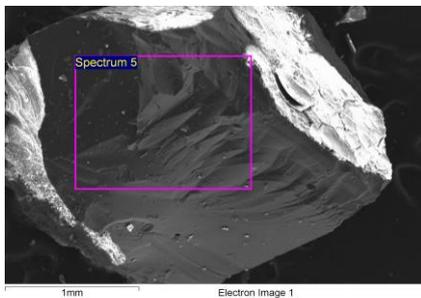


Fig 4. Resultados SEM Spectrum 5, (1mm).

En este análisis realizado en un fragmento de vidrio (Fig. 4), el elemento mayoritario es el silicio, en torno a un 35%, seguido de sodio, 15%. Calcio y potasio en torno a un 7% y magnesio 3%. De forma minoritaria se han obtenido elementos como cloro y hierro. Por la superficie de vidrio analizada, esta composición puede ser representativa de

la composición media de estos vidrios.

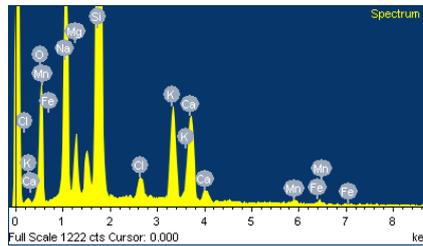
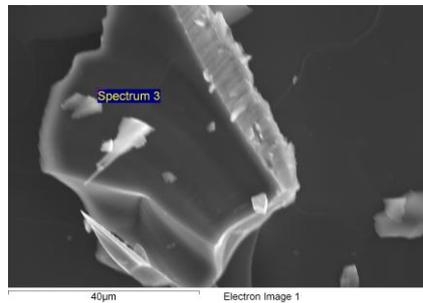


Fig 5. Resultados SEM Spectrum 3 (40 µm).

En este análisis puntual a mayor resolución (Fig. 5), el elemento mayoritario resultó ser también el silicio, en torno a un 35%, seguido de sodio, 15%. Calcio y potasio aparecen en torno a un 6% y magnesio 3%. De forma minoritaria se han obtenido elementos como cloro, manganeso y hierro.

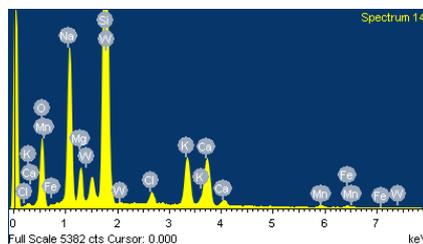
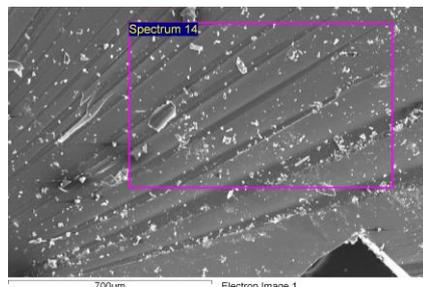


Fig 6. Resultados SEM Spectrum 14 (700 µm)

En un tercer análisis de gran detalle (Fig. 6), el elemento mayoritario resultó ser también el silicio, en torno a un 34%, seguido de sodio, 15%. Calcio y potasio aparecieron en torno a un 6%, magnesio 3% y wolframio 1%. De forma minoritaria se han obtenido elementos como cloro, hierro y manganeso.

## CONCLUSIONES

Los vidrios de tonos verdoso claro analizados presentan una composición química muy homogénea. El elemento químico mayoritario sin considerar el oxígeno es el silicio. La presencia de sodio y de potasio indica la posibilidad de la utilización de barrilla, plantas de los géneros *salsola* y *salicornia* con un alto contenido de sales orgánicas de sodio y potasio, como agente fundente. Otros elementos que aparecen en proporciones menores en estos vidrios son calcio, magnesio, cloro, hierro y manganeso. Se ha detectado en los análisis a gran resolución, la presencia de wolframio en los vidrios de María. La importancia de la artesanía del vidrio de María y las numerosas piezas existentes en diversos museos de importancia nacional e internacional, hace necesaria la puesta en valor de estos antiguos oficios, ya que poseen un gran interés por el conocimiento y uso tradicional de la geodiversidad y el patrimonio minero.

## AGRADECIMIENTOS

A D. Juan Cerezuela, por cedernos amablemente su colección de vidrios para este estudio.

## REFERENCIAS

- Actas Municipales de María (Almería), (1696), Ayuntamiento de María.
- Alcaína Fernández, P. (1992): *Artesanía y oficios antiguos en María*. Revista velezana, **1**, 37-46.
- Catastro de Ensenada, (1972).
- García Guirao, J.D. (1988): *Resurgimiento de la importante industria del vidrio de la villa de María*. Revista velezana, **7**, 54-61.
- González Peña, M.L. (1984): *Vidrios españoles*. Madrid.
- Limón Delgado, A.(1982): *La artesanía rural*. Madrid.
- Memorias de los museos arqueológicos provinciales (Extractos de 1948-49), 289-294.
- Madoz, P. (1848): *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de Ultramar*, Madrid.
- Miñano, S. (1826): *Diccionario Geográfico-Estadístico de España y Portugal*, Madrid.
- Rosillo Martínez, J.F.; Aliás Linares, M.A.; Guillén Mondejar, F.; Sánchez Navarro, A. y Arrufat Milan, L. (2014): *Estudio de Arenas de sílice y un conjunto de vidrios hallados en Puebla de Don Fadrique (Granada)*. Revista de la Sociedad Española de Mineralogía. Macla, **19**.
- Rosillo Martínez, J.F.; Aliás Linares, M.A.; Guillén Mondejar, F.; Sánchez Navarro, A. y Arrufat Milan, L. (2015): *Estudio químico y mineralógico de un conjunto de vidrios de Castril (Granada)*. Revista de la Sociedad Española de Mineralogía. Macla, **20**, 120-123.