

# Estudio sobre la arena natural llamada “Mascareta” utilizada para la fundición en el ámbito de la orfebrería y el arte decorativo en Sevilla durante el S. XX

Keiko Kawabe (1\*), Olegario Martín Sánchez (1)

(1) Departamento de Escultura e Historia de Artes Plásticas. Universidad de Sevilla, 41003, Sevilla (España)

Corresponding autor: [keikokawabe@gmail.es](mailto:keikokawabe@gmail.es)

**Palabras Clave:** Fundición a la arena, Orfebrería, Arte del metal, Arena verde, Arena de Sevilla ‘Mascareta’, **Key Words:** Sand casting, Goldsmithing, Metal art, Green sand, Sand of Seville ‘Mascareta’

## INTRODUCCIÓN

La fundición a la arena se desarrolló a partir de la Revolución Industrial y presenta una serie de ventajas técnicas sobre todo para la producción en serie de piezas decorativas y de carácter industrial. En Sevilla, la técnica se introdujo en la Real Artillería en el S.VIII para fundir piezas de hierro como las balas, etc. (Morla, 1816). La evolución de las técnicas tradicionales de fundición a la arena natural en la ciudad, se fueron adaptando al ámbito de la orfebrería y el arte decorativo, manteniéndose vigentes hasta el S. XX. A partir de entonces ha sido reemplazada por las arenas aglutinadas con resinas sintéticas, CO<sub>2</sub> o Petrobond<sup>1</sup>. Debido a ello, la presente investigación recrea desde el plano teórico y práctico las características materiales y procesos de trabajo a partir de la bibliografía existente y de los testimonios de los últimos talleres que utilizaron la arena natural. Los objetivos planteados fueron: 1) Identificar las características de la arena natural del Aljarafe de Sevilla utilizada para la fundición en el siglo XX; 2) Recuperar y conservar la técnica. 3) Proponer métodos sostenibles para la fundición artística contemporánea.

## MATERIALES Y MÉTODOS

1) Recopilación de documentación teórica. 2) Trabajo de campo: entrevistas a los fundidores o especialistas quienes han conocido la arena Mascareta. 3) Experimentación de la fundición con la arena recogida en la zona del Aljarafe. 4) Análisis físico-químicos de la arena mediante XRF, laser difracción, microscopía y estudios comparativos con las teorías y las arenas de otras zonas. La arena natural, popularmente conocida como “Mascareta”, y utilizada por los talleres de Sevilla, será la materia base de nuestra investigación. Según la bibliografía existente, las arenas adecuadas para fundición deben tener las siguientes características: 1) plasticidad para reproducir el modelo, 2) finura para capturar los detalles, 3) permeabilidad para facilitar la gasificación, y 4) refractariedad. En cuanto a la composición, que esté principalmente compuesta de silicio, con un máximo de 8% de alúmina que aporta resistencia y plasticidad. La cantidad de óxido de hierro, que reduce la resistencia al fuego, no debe exceder el 5% (Schütze, 1972).

## RESULTADOS

### Experimentación y trabajo de campo

Hemos recogido la arena en el entorno de Salteras (Sevilla), comprobando la plasticidad con la humedad adecuada: al cogerla en la mano se registra bien la forma de los dedos, y al tocarla, se parte en dos o tres, prueba que nos han enseñado los fundidores, junto con la técnica de moldeo. La (Fig. 1) es el resultado del moldeo y la reproducción de un relieve. Para suavizar la superficie se realiza un recubrimiento llamado 'sellado' con una capa de cemento gris, el cual aporta también resistencia en la superficie (Chastain, 2004).

### Análisis físico y químico

La (Tabla 1) es el resultado del análisis de composición de distintas arenas. En primer lugar, se compara la arena de Salteras con la arena “Mascareta” que nos ha facilitado el taller Pedro Molina (estuvo activo hasta 2014). Las composiciones son muy parecidas por lo que se concluye que la arena de Salteras puede considerarse como Mascareta. Predomina la sílice, y llevan adecuada cantidad de alúmina y óxido de hierro. Sin embargo, tienen un alto contenido de calcio. La arena procedente de Moguer (Huelva) se utiliza actualmente en el taller Rafael Carmona después del cierre de la cantera de Sevilla. Presenta mayor porcentaje de sílice y muy poco calcio. Aunque según el fundidor le falta la plasticidad que tenía la Mascareta. Hemos añadido la composición de la arena Fontenary-aux-

<sup>1</sup> Arena sintética compuesta de arena y un aglutinante oleoso (Petro Bond) desarrollado por la empresa estadounidense Bentonite Corporation. No requiere humedad y se puede utilizar tal cual, al pasarla por un tamiz, además produce poca emisión de gases (Chastain, 2004).

Roses (Paris, Francia) utilizada por talleres importantes como Fundición Godard y de la otra teórica que propone Schütze. La comparativa señala que la arena de Sevilla tiene alto contenido de calcio que reduce la refractariedad.

**Tabla 1.** Análisis de la composición de las arenas para fundición de distintos lugares. \*1 ALS Laboratory, SL. \*2 CITIUS, Método : XRF

	Muestra	SiO <sub>2</sub>	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	TiO <sub>2</sub>	Otros
Análisis propio	Arena de Salteras (Sevilla) *1	51.95%	19.8%	4.50%	1.86%	1.74%	0.36%	0.42%
	Arena "Mascareta" usada, Taller Pedro Molina (Sevilla) *2	50.01%	20.98%	4.42%	1.80%	0.3%	0.33%	2.39%
	Arena de Moguer (Huelva) Taller Rafael Carmona (Sevilla)*2	86.62%	0.18%	6.00%	1.23%	0.17%	0.39%	5.41%
Bibliografía	Arena Fontenay-aux-Roses [Villarta,1910: 11]	92%	Trazas	5.5%	2.5%	-	-	-
	Composición ideal [Schütze,1972:14-15]	90%	0.4%	5%	4%	0.6%	-	-

La (Tabla 2) es la distribución de la granulometría de la arena de Salteras compuesta de granos de menos de 2 mm y finos limos y sin trazas de arcilla, que se traducen en mayor plasticidad y porosidad. La (Fig. 2) son microscopias: la arena de Salteras es angulosa, algo redondeada y a veces apretadas probablemente por su viscosidad (Foto 1). Si observamos el detalle, la superficie del grano es rugosa con poros, filiforme, debido a los fósiles vegetales de su origen (Foto 2). La arena de Huelva es algo más grande que la de Salteras y es más angulosa (Foto 3).

**Tabla 2.** Distribución de la granulometría. ALS Laboratory Group, SL. Método: wet sieve analysis using laser diffraction.

Distribución de la granulometría %	Arena >2 mm	Arena 63µm- 2mm	Limo 20-63µm	Limo 2-20µm	Arcilla <2 µm
Arena de Salteras (Sevilla)	<0.1	<b>60.8</b>	<b>20.7</b>	<b>18.2</b>	0.3



Modelo de latón



Reproducción en bronce



Molde (superior)

Molde (inferior)



Registro de modelo en la superficie del molde

**Fig. 1.** Molde de un relieve figurativo realizado con la arena de Salteras a partir de un modelo de latón y su reproducción en bronce

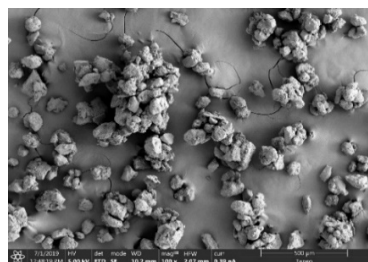


Foto 1: Arena de Salteras (500µm)

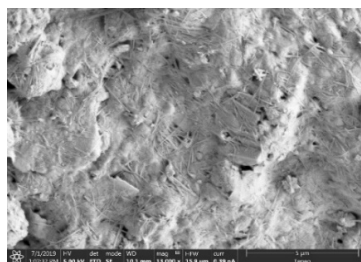


Foto 2: Detalle de la arena de Salteras (5µm)

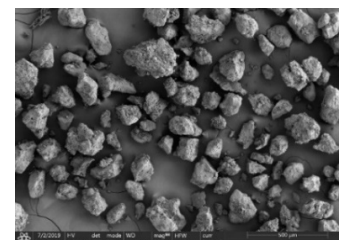


Foto 3: Arena de Moguer (Huelva), Taller de Rafael Carmona (Sevilla) (500µm)

**Fig. 2.** Imágenes microscopía de arenas

## CONCLUSIÓN

La arena Mascareta presenta un alto contenido de calcio y, por tanto, no es ideal como arena de fundición desde el punto de vista compositivo, sin embargo, contiene una cantidad significativa de limo de partículas angulosas que le confieren una adecuada plasticidad y porosidad. Esto la hace adecuada para reproducir con precisión las formas complejas de los modelos. Se considera que la degradación de la resistencia provocada por el calcio se compensaba con un recubrimiento de superficie hecho de cemento o grafito.

## REFERENCIAS

- Chastain, S. (2004): Metal Casting: A Sand Casting Manual for Small Foundry. Florida, Steve Chastain, 153-154.  
 Morla, T. (1816): Tratado de Artillería para uso de la Academia de Caballeros Cadetes del Real Cuerpo de Artillería. Madrid, 415-420.  
 Schütze Alonso, O. (1972): Tratado práctico de Modelo y Fundición. Barcelona: Gustavo Gili, 14-15.  
 Villarta, J. (1910): Tratado de arenas y tierras para la fundición. Barcelona: Elzeviriana, 11 p.