



Polvos de fundición en suelos superiores Flue dusts in topsoils

*Grupo GEOMET (Geometallurgy),
Instituto de Geología Económica Aplicada (GEA), Departamento de
Ingeniería Metalúrgica (DIMET) Universidad de Concepción*

Presentado por Ursula Kelm ukelm@udec.cl

Marco de la investigación:

- Detección de polvos de fundición en suelos superiores expuestos a emisiones de una fundición de Cobre. *Detection of flue dusts in topsoils exposed to emissions from a Cu smelter.*
- 1994 Ley de Medioambiente; a partir de \pm 2000 captación de SOx y polvos de fundición (precipitadores electroestáticos) \Rightarrow Reducción de emisiones en aprox. 90%. *1994 Environmental Framework Law; since \pm 2000 SOx and flue dust capture (electrostatic precipitators) \rightarrow Reduction in emissions by approx. 90%.*
- Polvos de fundición (de Cu) contienen aprox. 20 – 25% Cu. Polvos se tratan por vía hidrometalúrgica y residuo vuelve como carga fría a la fundición. También los polvos se venden a empresas especializadas en la recuperación de metales. *Cu flue dusts contain about 20-25%Cu. Dusts are hydrometallurgically treated and residues returned as cold charge to the smelter. Alternatively dusts are sold to companies specialized in metal recovery.*

Marco de la investigación (cont.):

- No existe actualmente normativa que regula la presencia de elementos en suelos, discusión en progreso. *At present no limit concentrations for elements in soils are fixed, discussion in progress.*
- Existen zonas donde se superponen actividades mineras, procesamiento mineral, otras industrias y agrícola. *Areas with overlapping mining, mineral processing, other industries and agricultural activities.*
- Se busca una vía de documentar la posible presencia de partículas procedentes de polvos de fundición en suelos superiores. *Search for a way of documenting the possible presence of particles from smelters in top soils.*
- Se intenta utilizar métodos de observación y análisis disponibles en un país minero (“fácil acceso”). *The aim is to use methods of observation and analysis readily available in a mining country.*

Métodos:

Observación directa con técnicas de microscopía electrónica y análisis microquímico

- Visualizar partículas de polvos de fundición y su «estado de conservación» en suelos superficiales cercanos a una fundición de Cu
- SEM de polvos de fundición de referencia
- SEM de suelos
- Análisis Qemscan de morfología, peso atómico promedio y composición simplificada de las partículas de suelos

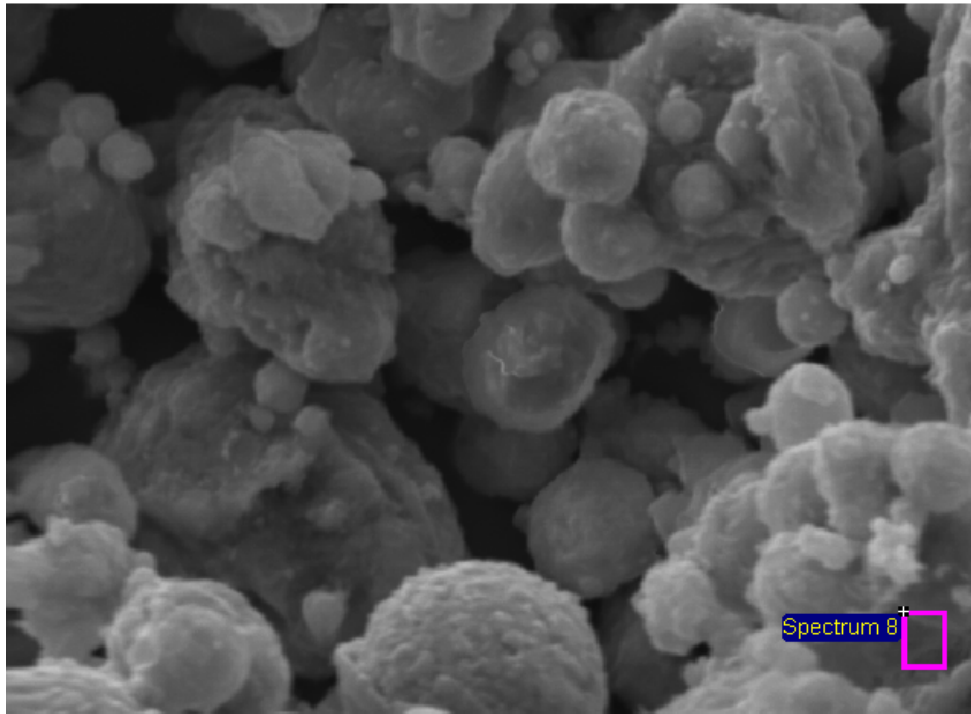
Distancias de sitios muestreados a fundición (chimenea):

Sitio 1: 3km

Sitio 2: 2,5km

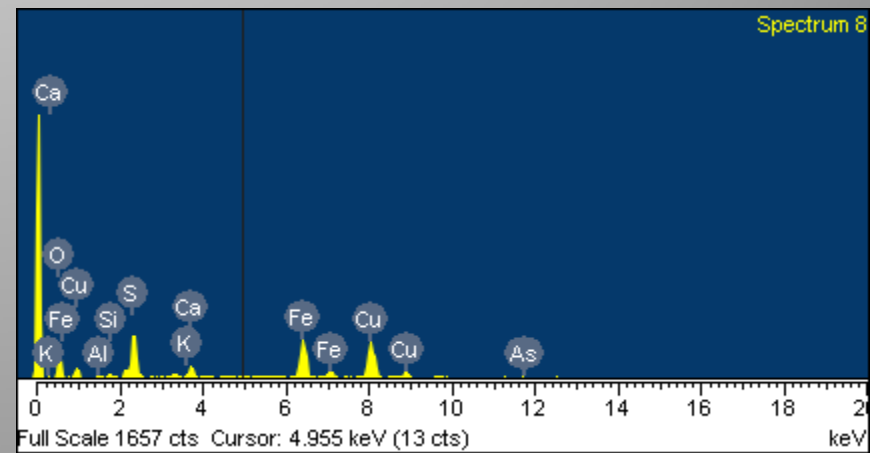
Sitio 3: 0,3km

MEB "tradicional"

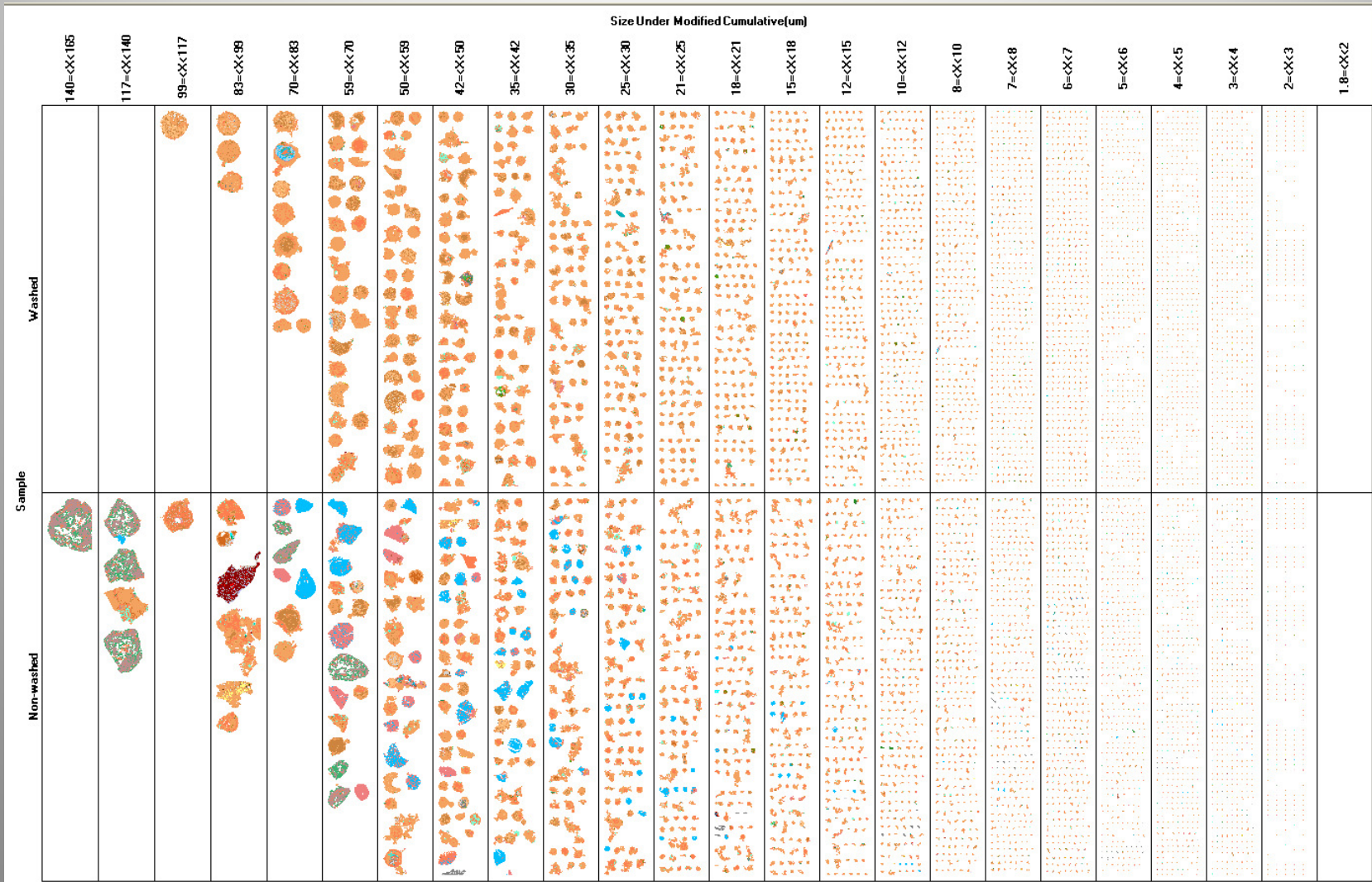


10µm

Electron Image 1



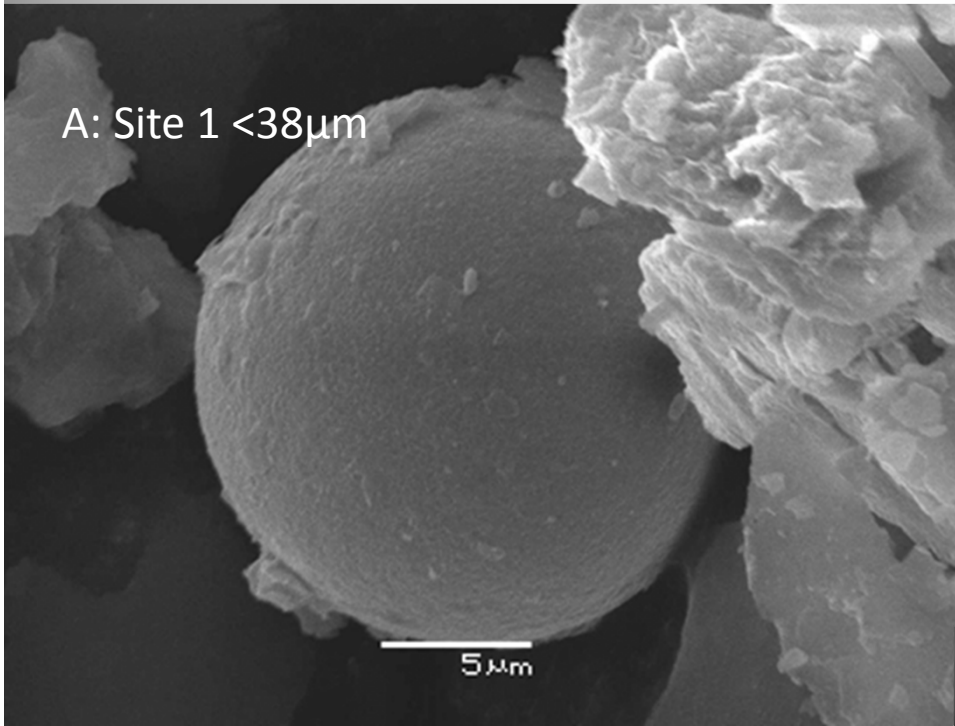
Comparación entre muestras lavadas y sin lavar (Qemscan)



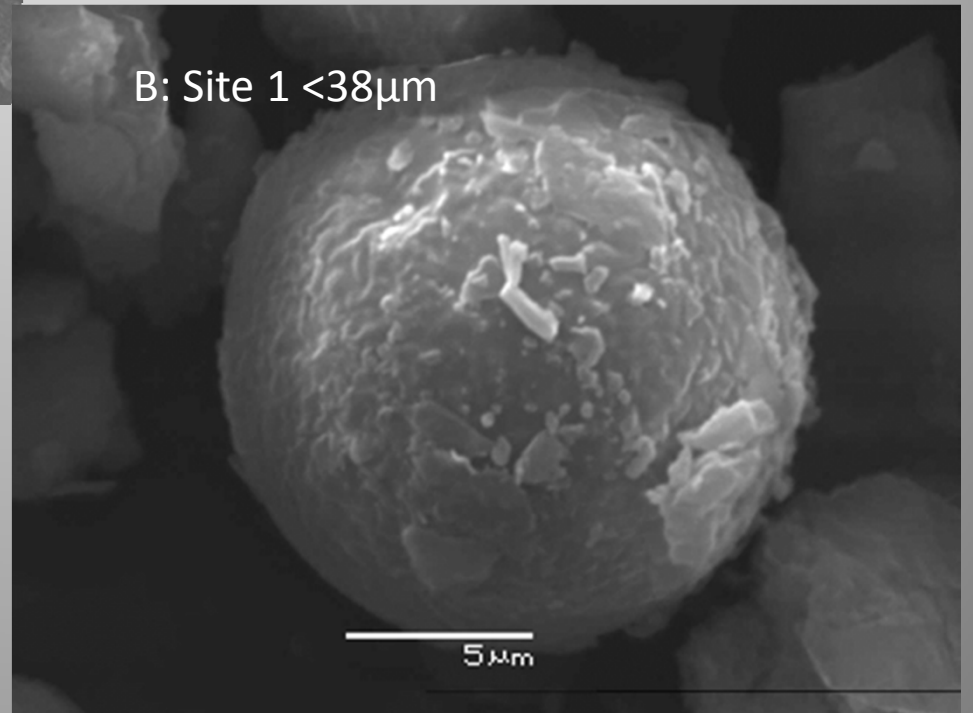
El lavado elimina sulfato hidrato de Cu formado durante la exposición del polvo a humedad ambiental

Polvo de fundición en suelos, SEM

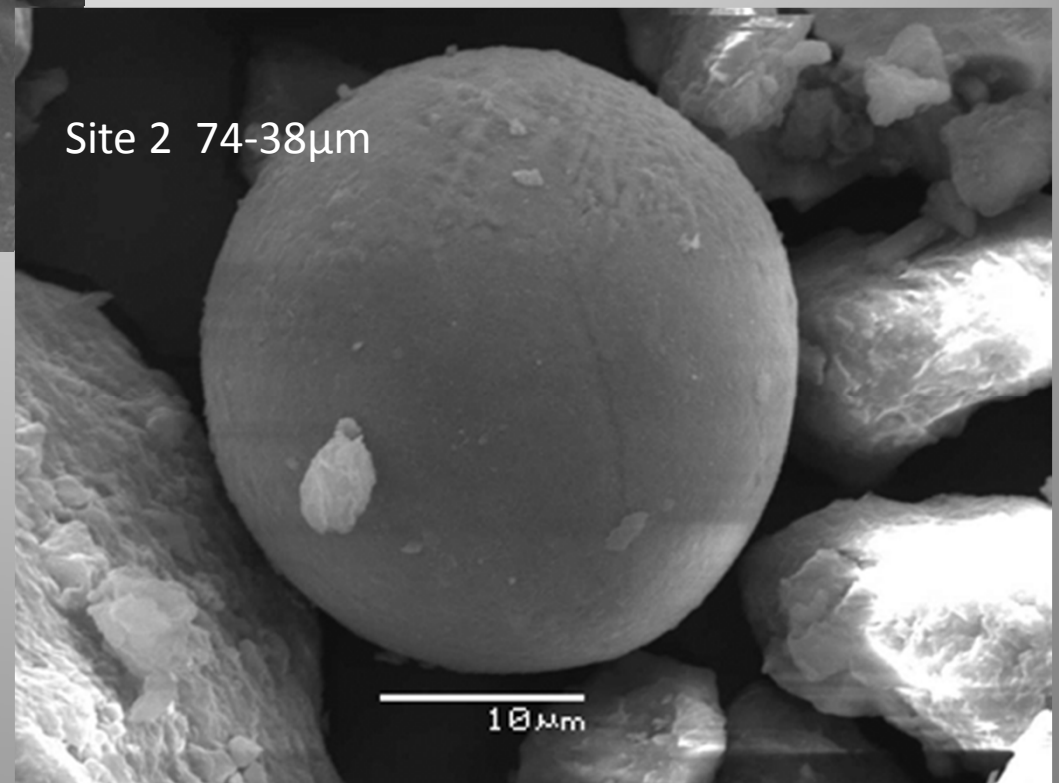
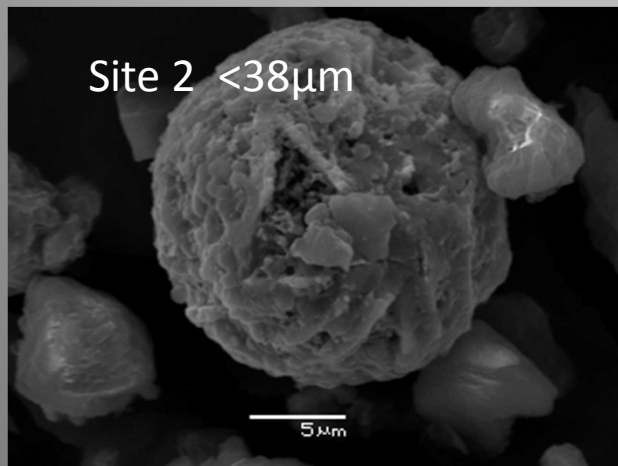
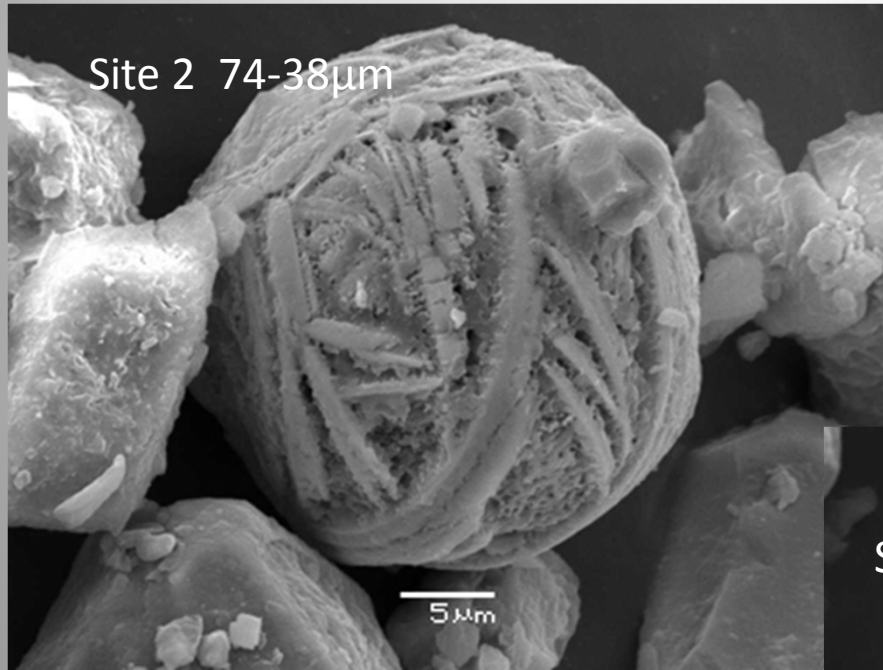
A: Site 1 <math><38\mu\text{m}</math>



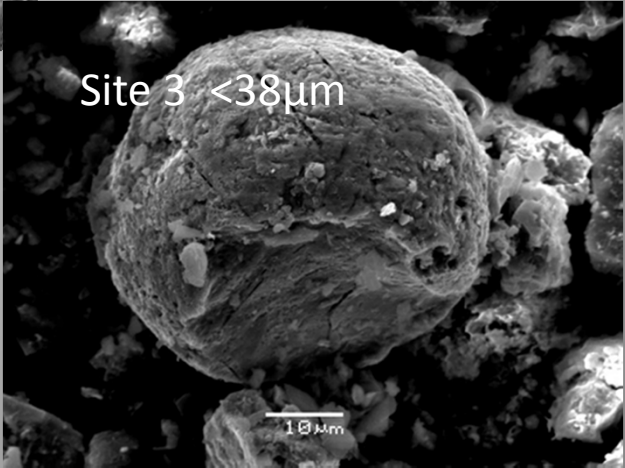
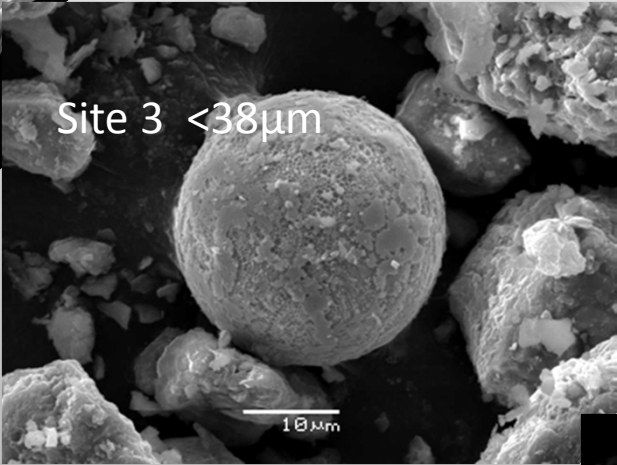
B: Site 1 <math><38\mu\text{m}</math>

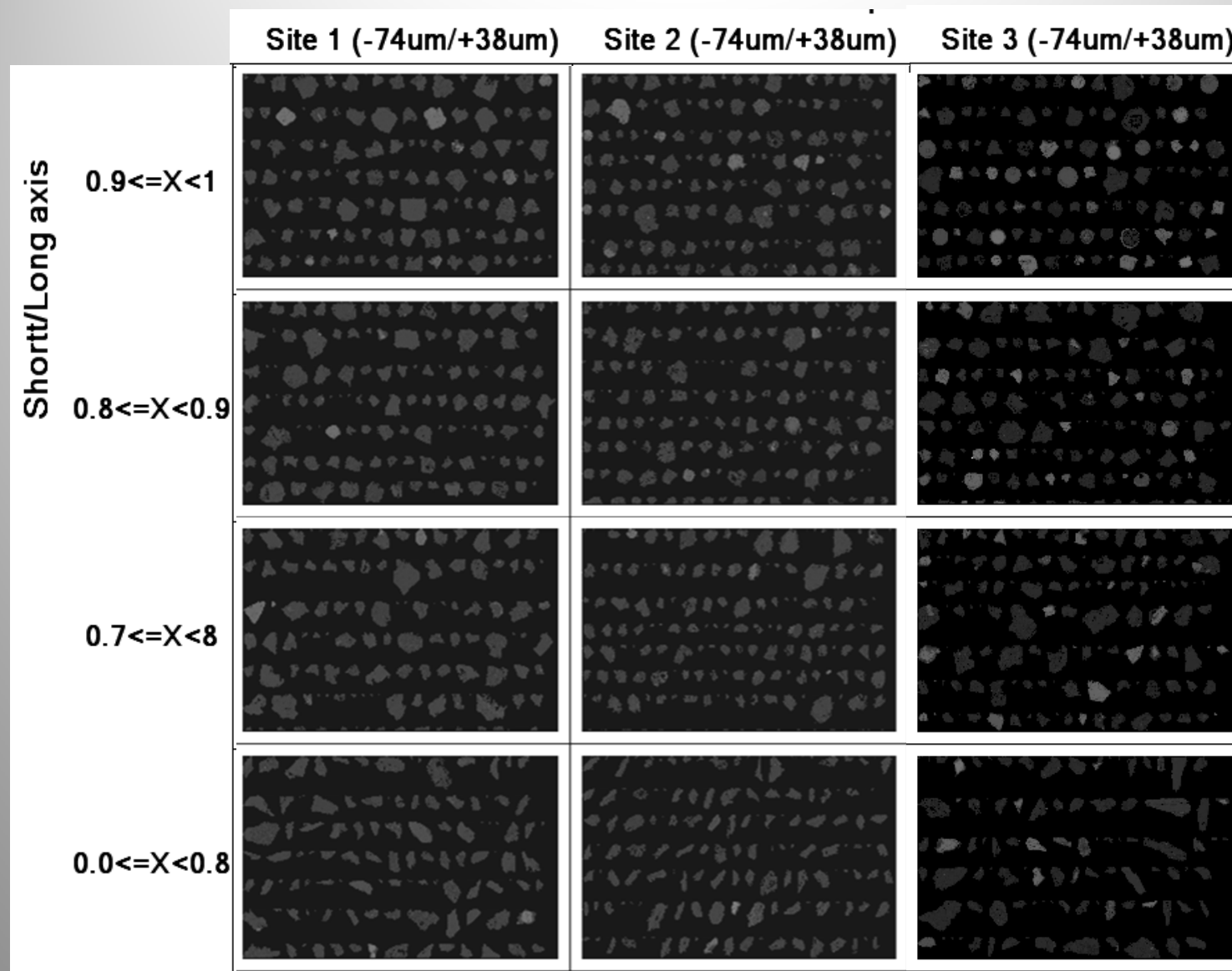


Polvo de fundición en suelos, SEM

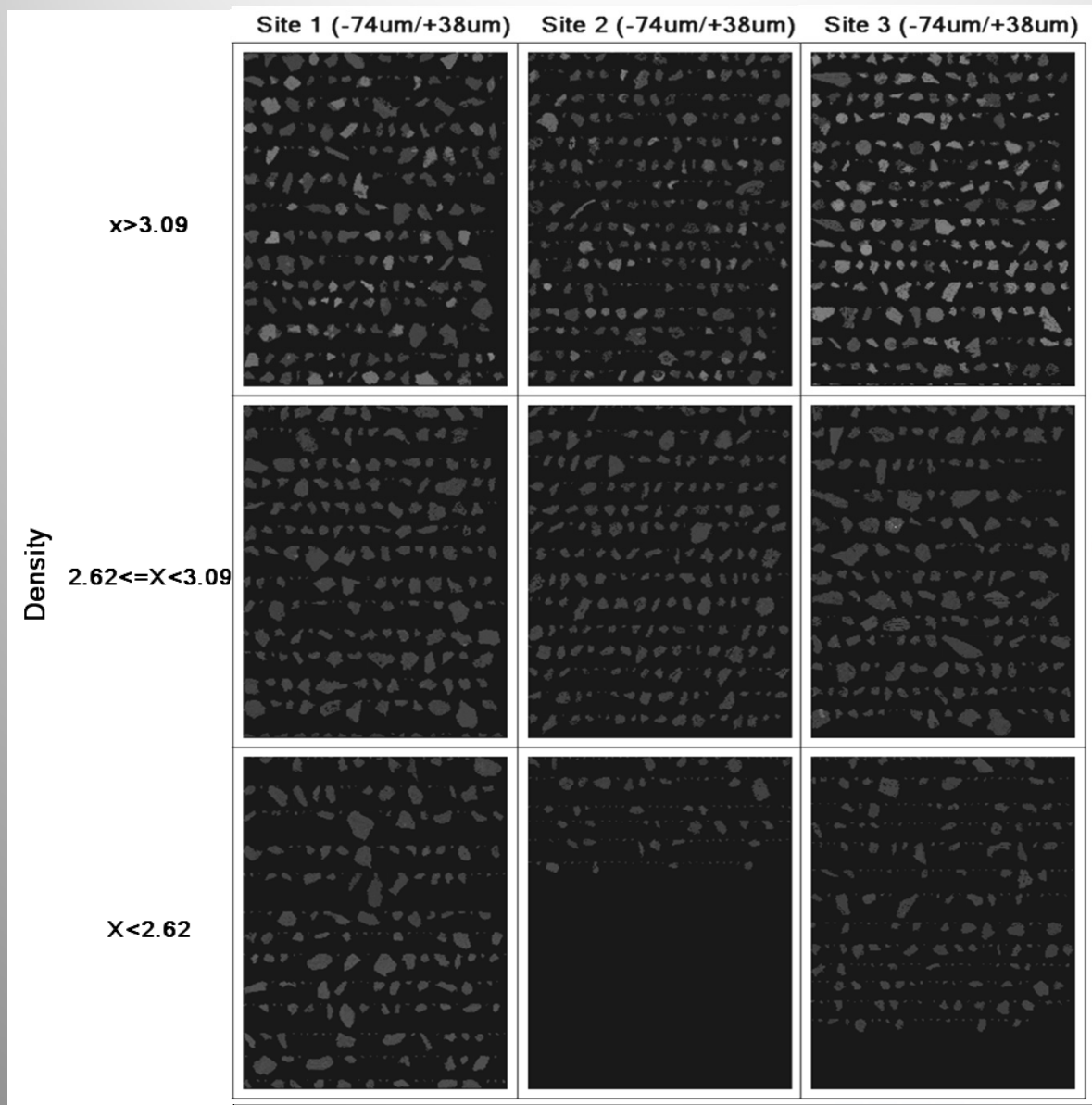


Polvo de fundición en suelos, SEM

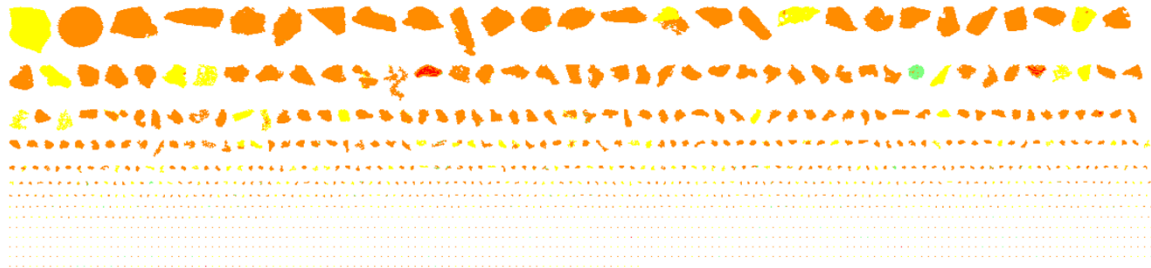




Qemscan: Imagen electrones retrodispersados, ordenamiento según esfericidad (rango granulométrico 74-38 μm)



Qemscan: Imagen electrones retrodispersados, ordenamiento según densidad



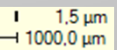
Site 3



Site 2



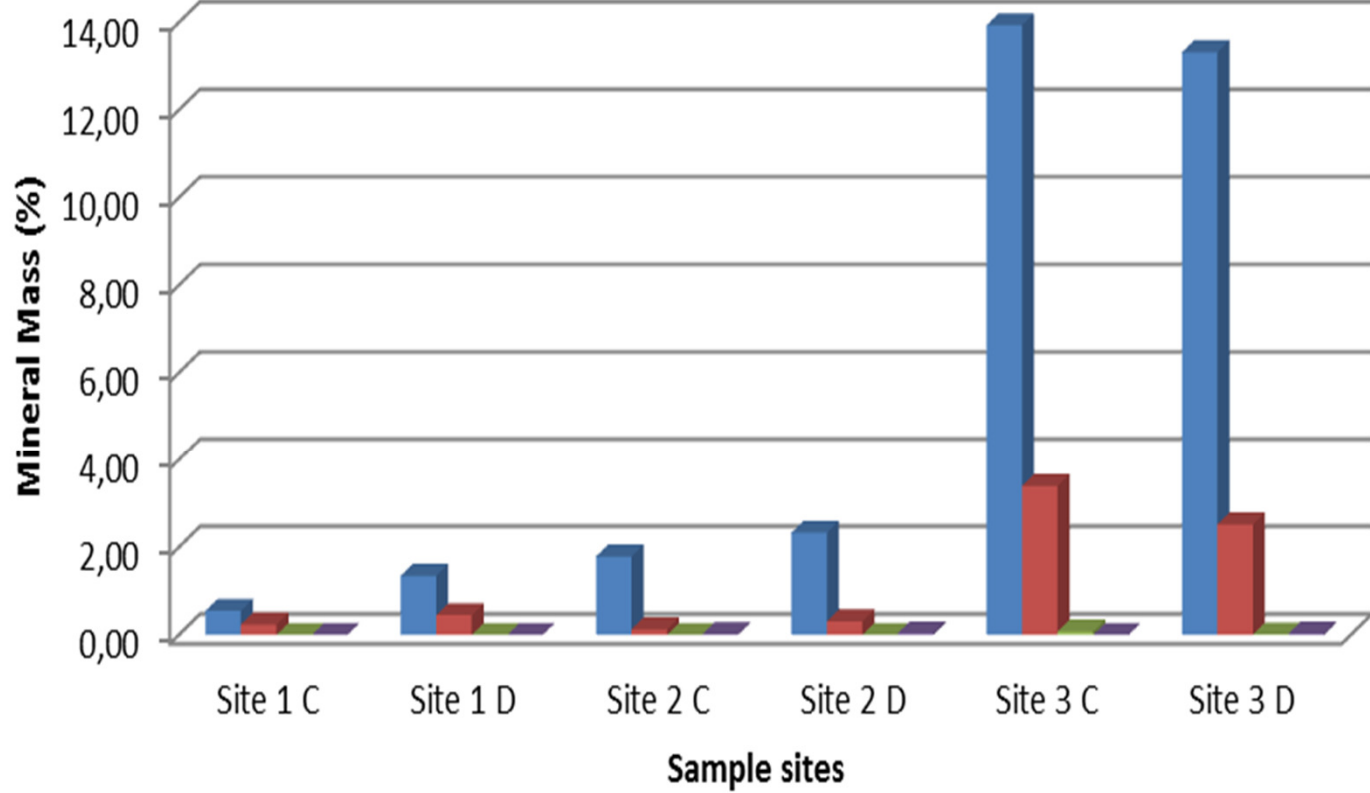
Site 1



- Background
- Cu-(Fe)-sulphides
- Complex Cu-sulphides
- 'Oxide' Cu-minerals
- Molybdenite
- Fe-sulphides
- Cu bearing silicates/Fe-oxides
- Silicates
- Carbonates
- Phosphates
- Sulphates
- Ti-oxides
- Fe-oxide/hydroxide
- Other

Mineral/phases	Description
Background	Acrylic resin
Cu-(Fe)-sulphides	Minerals and phases with Cu-Fe and S as main components
Complex Cu-sulphides	Minerals and phases that may have Cu-S and minor amount of Fe-Zn-Pb-As-Sb-Ag
"Oxide" Cu-minerals	Oxidized mineral and phases containing Cu-Cl-Si-Al-CO ₃ -SO ₄ -PO ₄
Molybdenite	MoS ₂
Fe-sulphides	Phases with Fe and S as main components with minor amount of As-Ni
Cu-bearing silicates/Fe-hydroxides	Phyllosilicates and sulphates with minor amount of absorbed Cu
Silicates	Feldspar, plagioclase, quartz, phyllosilicates, pyroxene, amphiboles and common silicates in igneous rocks
Carbonates	Calcite, dolomite, Mn-carbonates, magnesite and siderite
Phosphates	Apatite, monazite
Sulphates	Ca-sulphates, baryte, jarosite and alunite
Ti-oxides	Rutile, anatase and ilmenite
Fe-oxide/hydroxide	Goethite, hematite, magnetite and limonite
Other	Other minerals

Qemscan: Ordenamiento de partículas según composición microquímica



Conclusiones

- Partículas provenientes de la fundición pueden ser observadas en sitios expuestos a la pluma de emisión, utilizando morfología o peso atómico promedio o composición microquímica simplificada (Qemscan). **Particles from smelter can be observed at sites exposed to an emission plume, using morphology, average atomic weight and simplified microchemical composition (Qemscan).**
- Se requieren métodos tradicionales de SEM-EDS para una orientación y calibración inicial. **Traditional SEM-EDS is required for initial orientation and calibration.**