

# Esquema de elementos discretos capaz de segregar mezclas granulares con cohesión electrostática inducida dentro de un tambor rotativo

## PROBLEMA

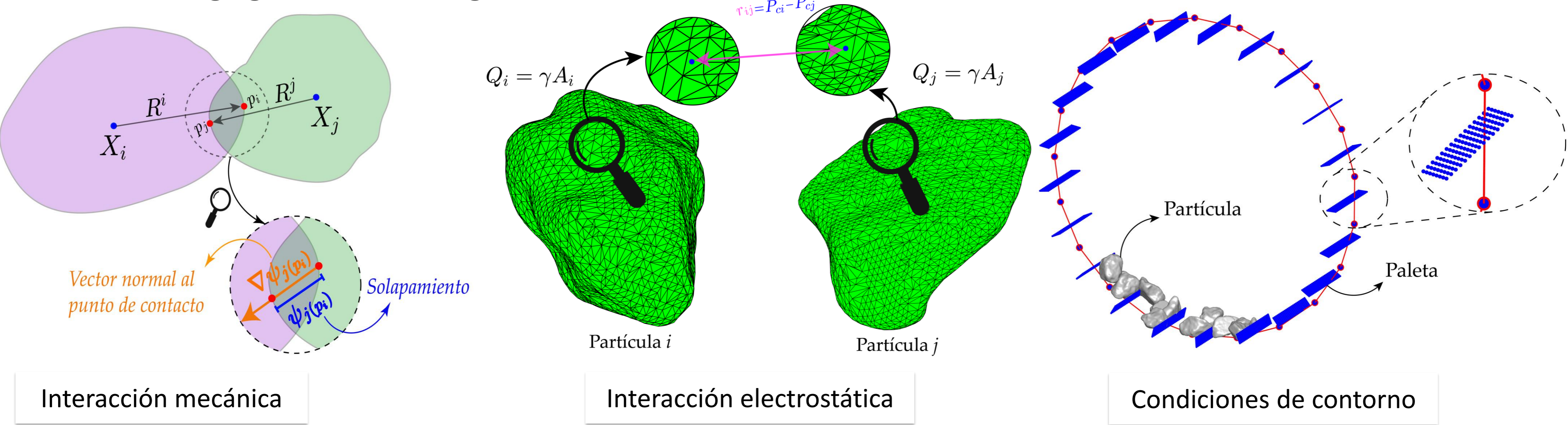
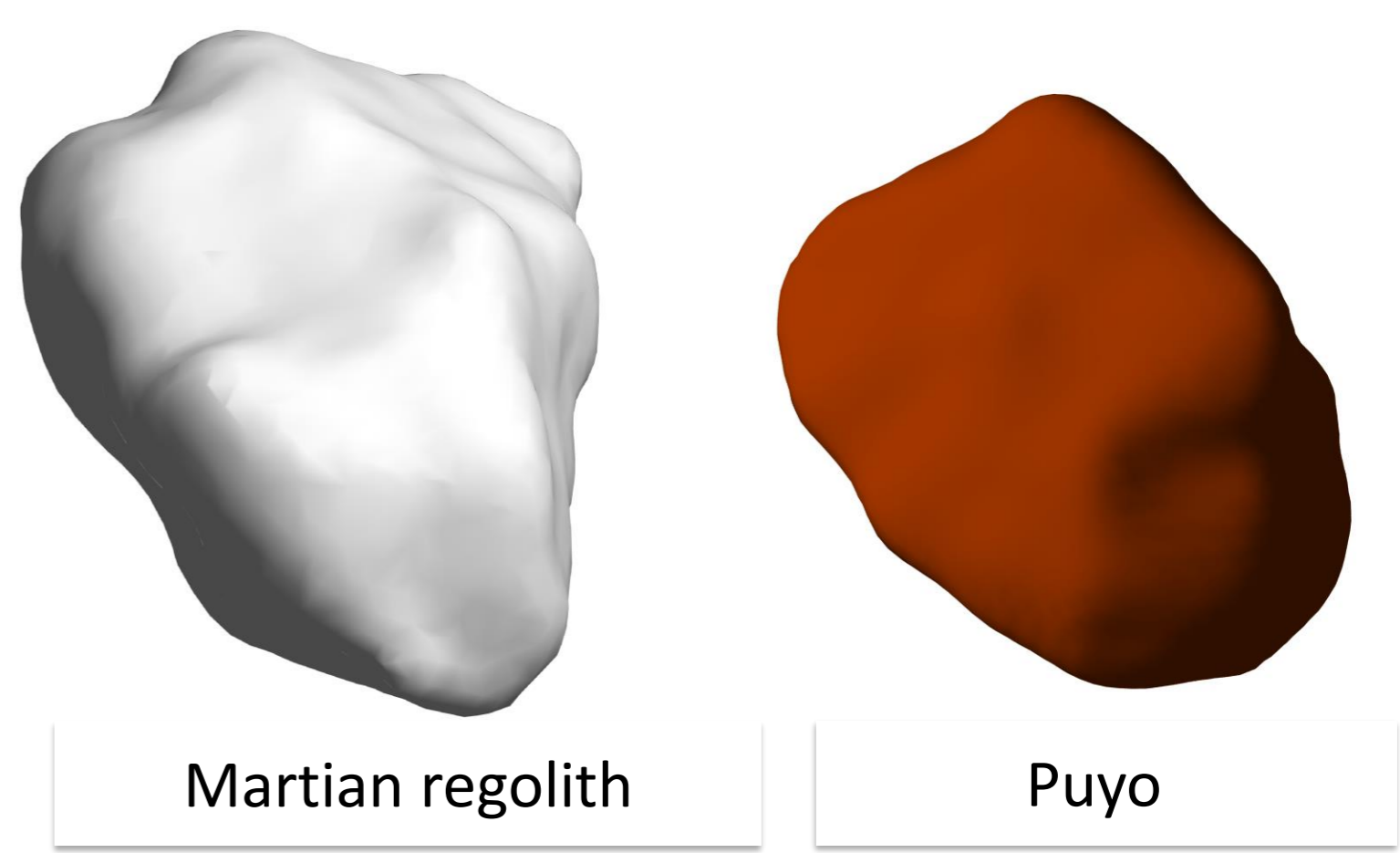
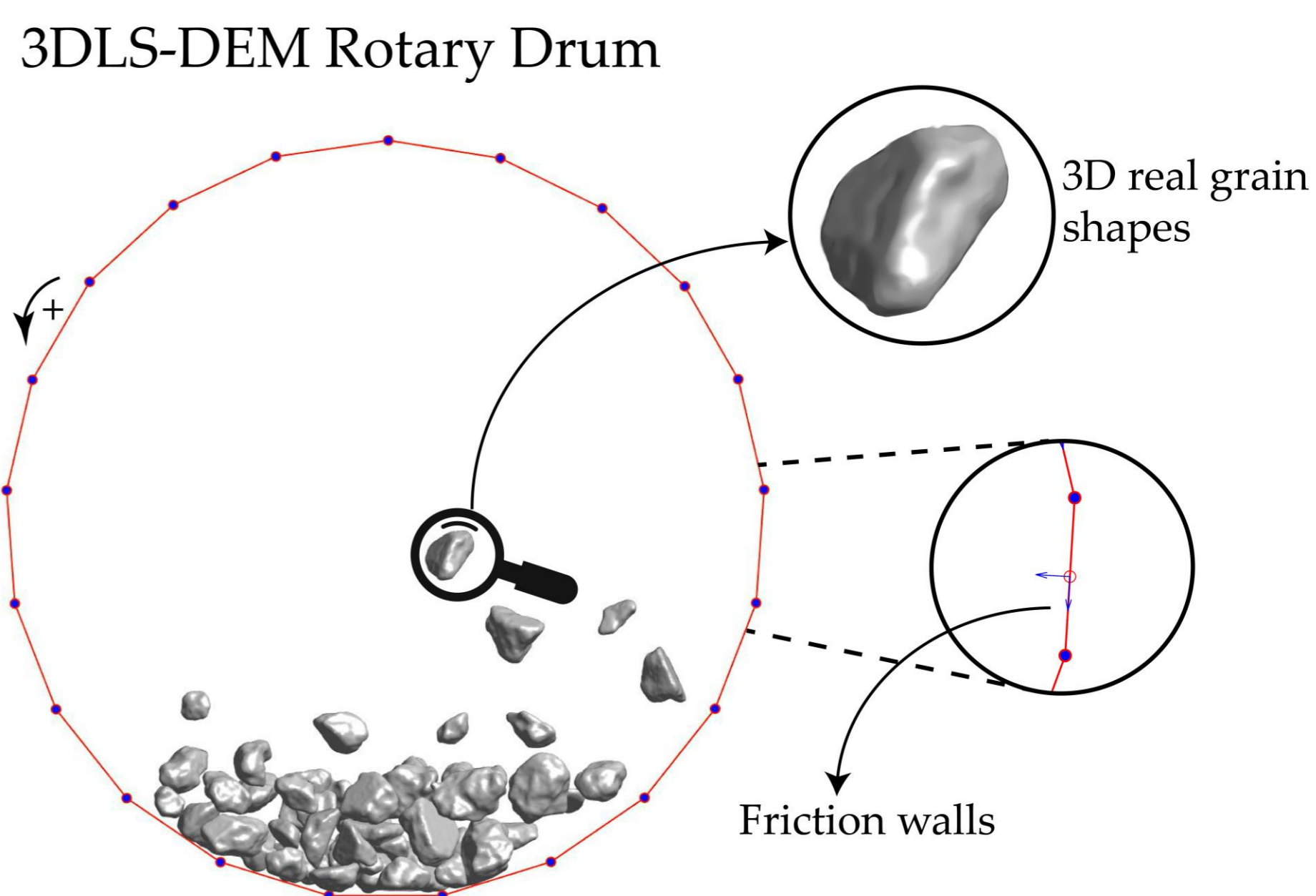
Debido a su naturaleza discreta, diversa morfología, tamaño e interacciones, los materiales granulares tienden a tener comportamientos altamente no lineales. Sin embargo, son comúnmente utilizados en la industria y particularmente en las operaciones unitarias de mezclado y separación de sustancias donde los sólidos con forma arbitraria no son la excepción. Y aunque existen modelos computacionales para simular medios granulares, estos están limitados a obtener resultados mayormente cualitativos. Por lo cual, simular sistemas reales donde estén implicados medios granulares actualmente representa un problema de ingeniería.

## OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un modelo de elementos discretos aplicado a mezclas granulares con cohesión electrostática para la segregación de estas en un tambor rotativo mediante una simulación computacional.

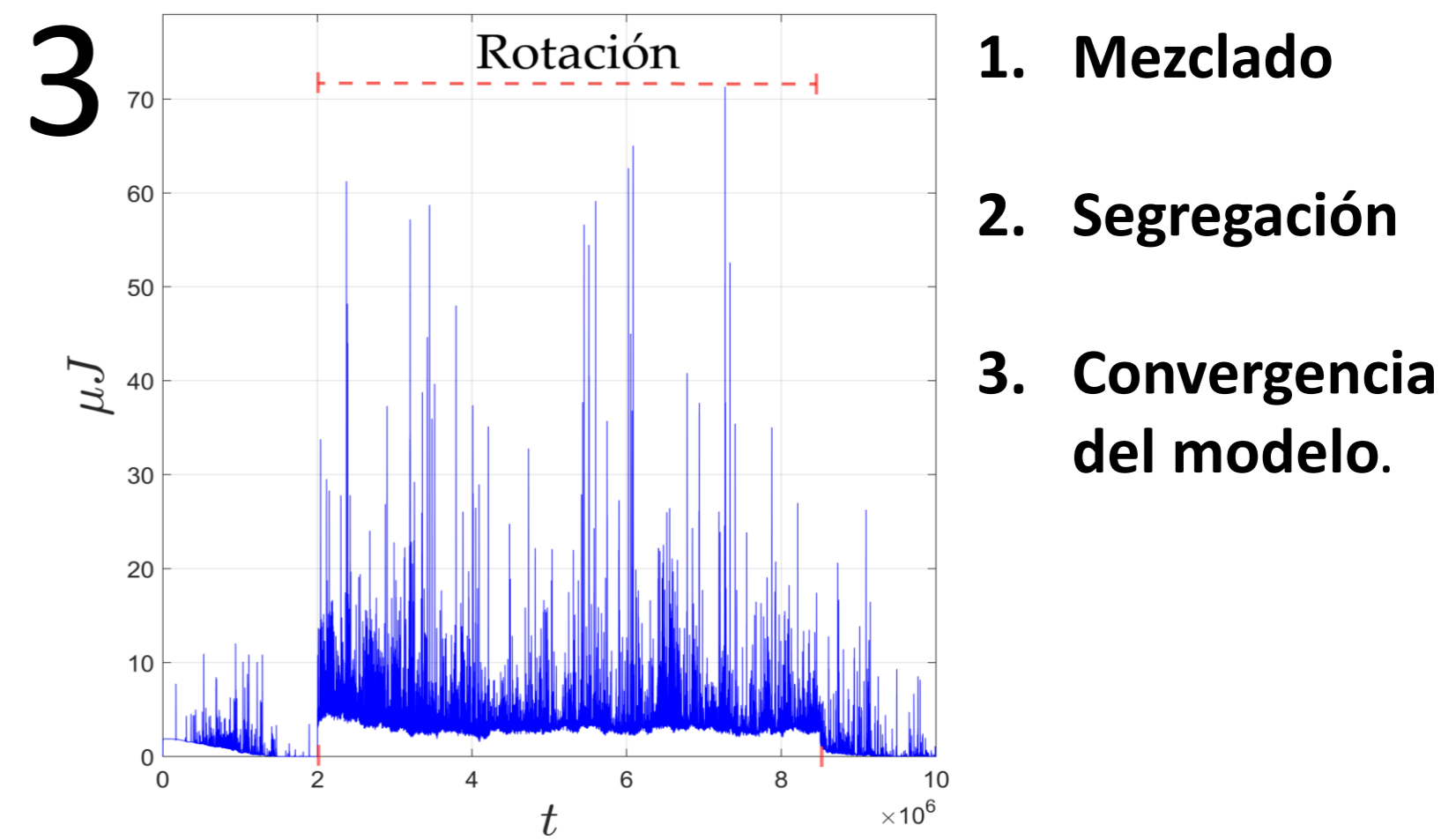
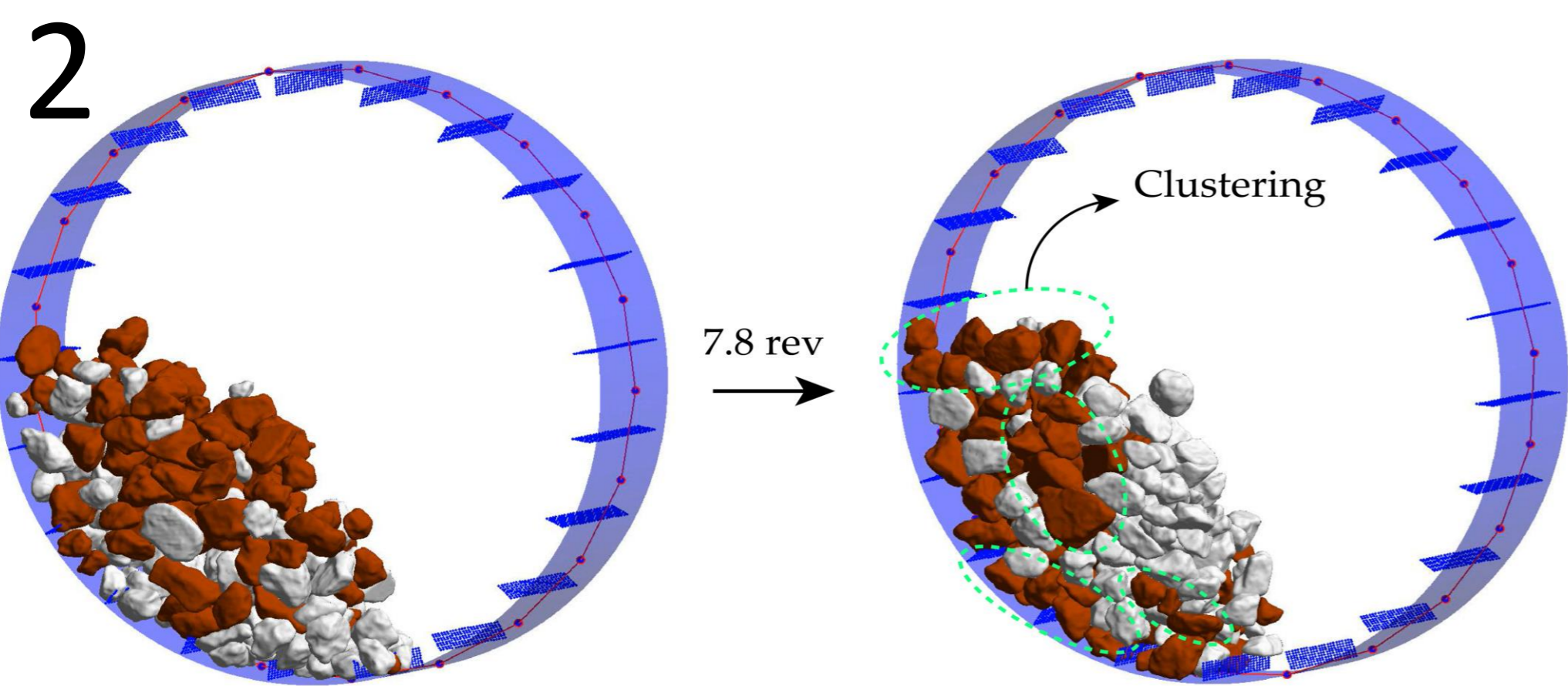
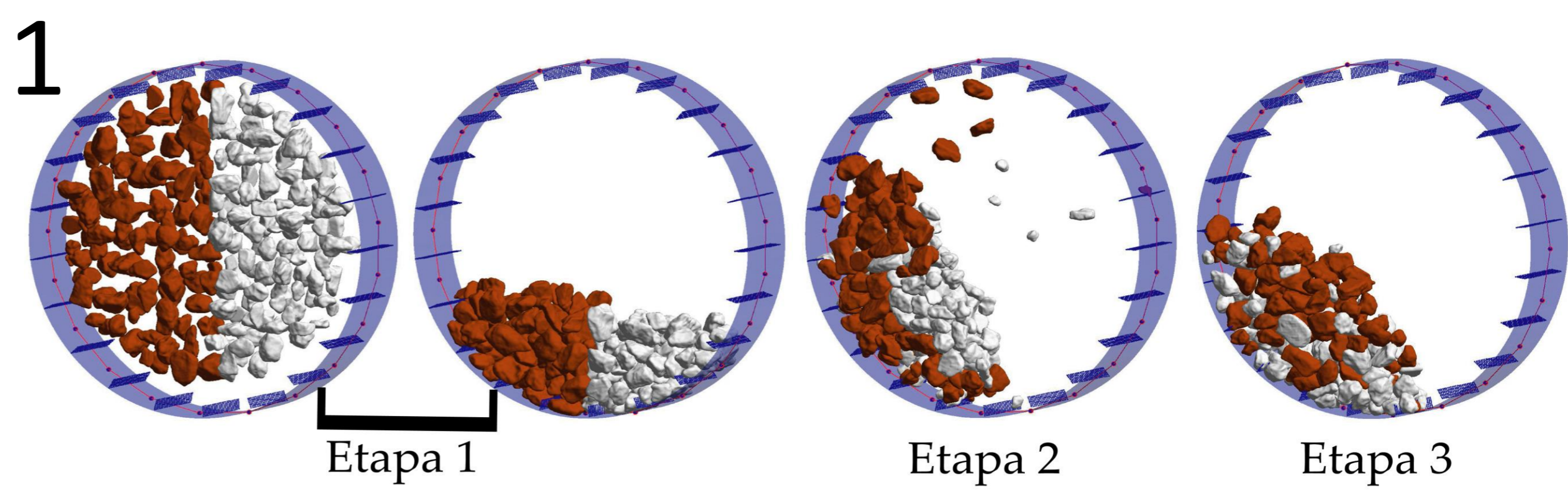
## PROPUESTA

De acuerdo con trabajos experimentales, la morfología tiene un gran impacto en propiedades como la resistencia y dinámica de los materiales granulares. Por lo cual, la propuesta del presente proyecto es un esquema de elementos discretos basado en conjuntos de nivel (3DLS-DEM) el cual es capaz de segregar materiales granulares de distinta naturaleza. Siendo este modelo descrito desde la morfología de las partículas, las interacciones a las que están sujetas, las condiciones de contorno, hasta simular el modelo de tambor rotativo usando avatares computacionales de muestras granulares reales. Por ende, este modelo podría ayudar a las industrias en el dimensionamiento y modificación de equipos enfocados al mezclado o segregación de medios granulares.



## RESULTADOS

Para llevar a cabo el presente proyecto se utilizaron dos muestras granulares computacionales, una de ellas procedente del desierto de Mojave en California Martian regolith y la otra una local procedente de la ciudad de Puyo. Simulando, los procesos de mezclado y segregación.



## CONCLUSIONES

- Se calcularon de manera precisa el tamaño y propiedades inerciales de las partículas permitiendo caracterizar las muestras granulares de Puyo y Martian regolith.
- Se determinaron las ecuaciones que gobiernan el comportamiento mecánico, electrostático y dinámico del modelo según la mecánica del sólido rígido debido a que las partículas son consideradas sólidos cuasi-deformables.
- Se determinaron las condiciones de contorno, dimensiones y dinámica de los objetos correspondientes al tambor rotativo que interactúa con las partículas que conforman el material granular.
- Se demostraron las capacidades y convergencia del modelo de tambor rotativo, encontrado la influencia que tienen velocidad de rotación del tambor y la cohesión electrostática sobre los procesos de mezclado y segregación de materiales granulares, mediante simulaciones computacionales sobre una muestra granular.