



POWDER FLOW CHARACTERIZATION

POWDER FLOWABILITY, QUALITY CONTROL AND COMPRESSIBILITY

Técnicas de caracterización de polvos para aplicaciones farmacéuticas

Herramientas para caracterizar la fluidez de polvos

MEDICION DE FLUJO, COHESION, COMPACTACION Y ELECTROESTATICAS DE POLVOS

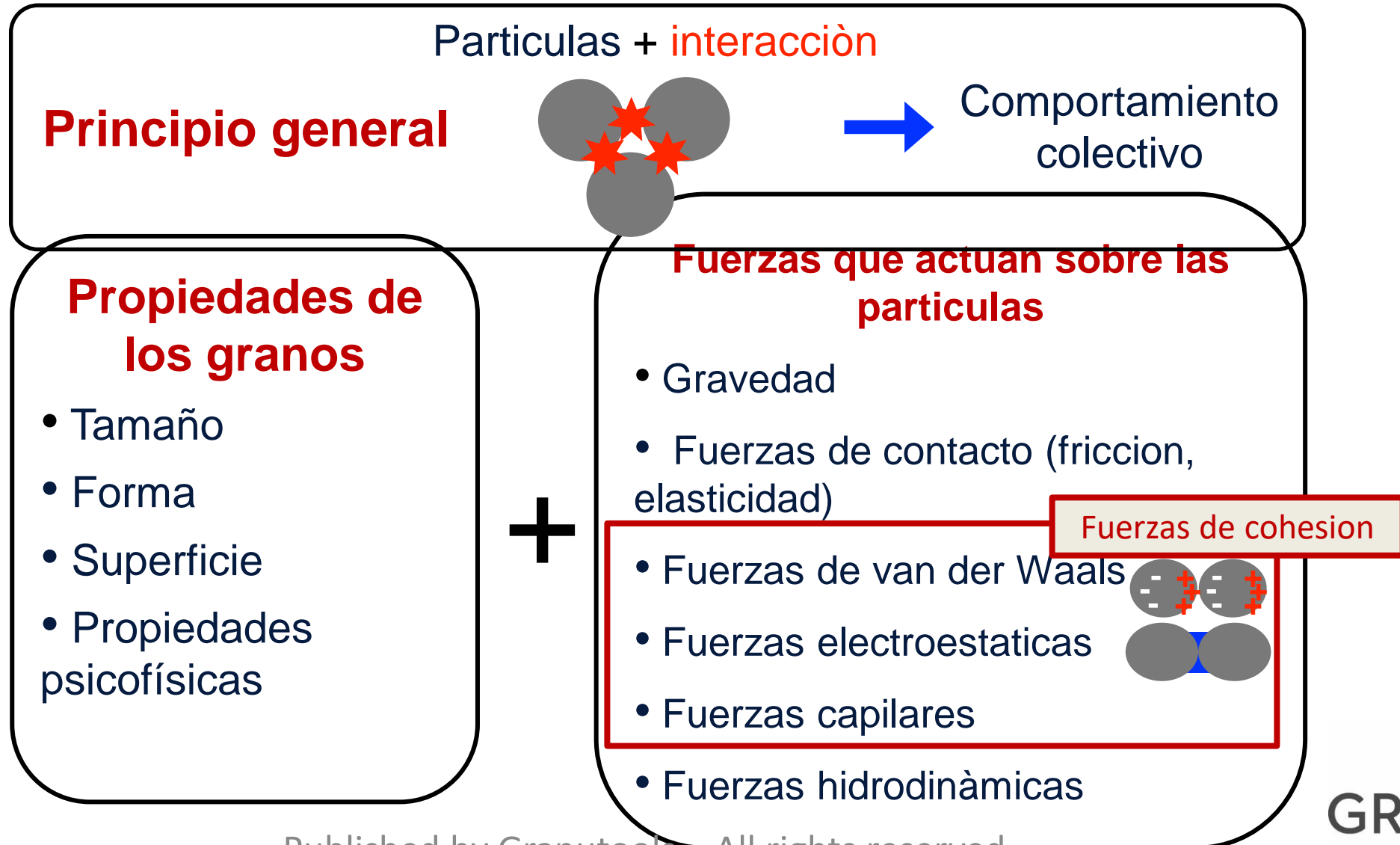
ALL WE DO IS
POWDER FLOW
CHARACTERIZATION.



Resumen

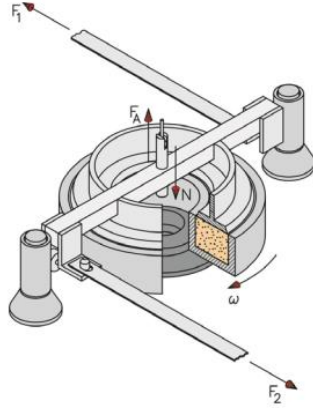
- Granutools introducción
- Granudrum, introducción con demostración en vivo y ejemplos de aplicaciones industriales
- GranuCharge introducción con demostración en vivo y ejemplos de aplicaciones industriales
- Un caso de estudio: Disminución de la capilaridad y la fuerza electroestática con la adición de granos de sílica con mesoporos
- Q&A

GranuTools enfoque



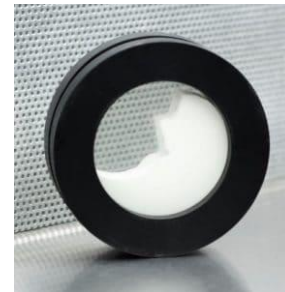
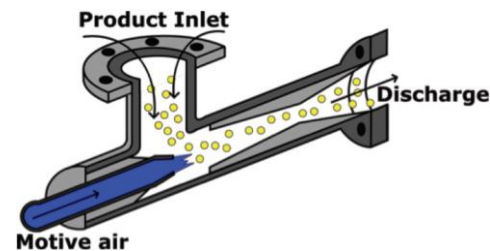
Fundamentos sobre caracterización de fluidez de polvos

Stress state ↑ Silo industrial ↔ compartimiento de celda



El dispositivo de medicion simula las condiciones del proceso
El estado de estrés y el campo de fluidez del polvo del proceso debe ser comparable dentro de la celda de ensayo.

Desplazamiento neumatico ↔ Rotating drum



Flow Field →

Algunos de nuestros clientes y colaboradores



RUTGERS
THE STATE UNIVERSITY
OF NEW JERSEY



DFE
pharma



Johnson & Johnson

JM Johnson Matthey
Inspiring science, enhancing life



ново nordisk

RADIANT

novozymes® 

 **BASF**

The Chemical Company



ROQUETTE
Offering the best of nature™



Nuestra linea de instrumentos



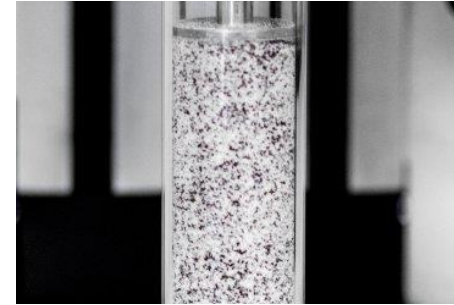
GranuFlow



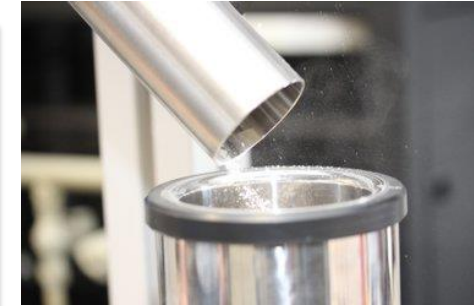
GranuHeap



GranuDrum



GranuPack



GranuCharge

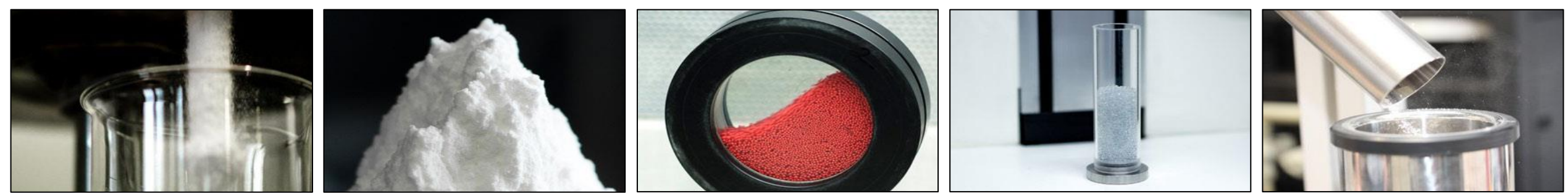
- Tasa de fluidez de polvo

- Angulo de reposo estatico
- Indice de cohesividad estatico

- Angulo dinamico de reposo
- Indice dinamico de cohesividad
- Medicion de la tixotropia

- Densidad de empaquetamiento
- Cinetica de la compactacion

- Medicion de carga electroestatica



Instrumentao GranuDrum

Herramientas para caracterizar la fluidez de polvos

**MEDICION DE FLUJO, COHESION, COMPACTACION Y ELECTROESTATICAS DE
POLVOS**

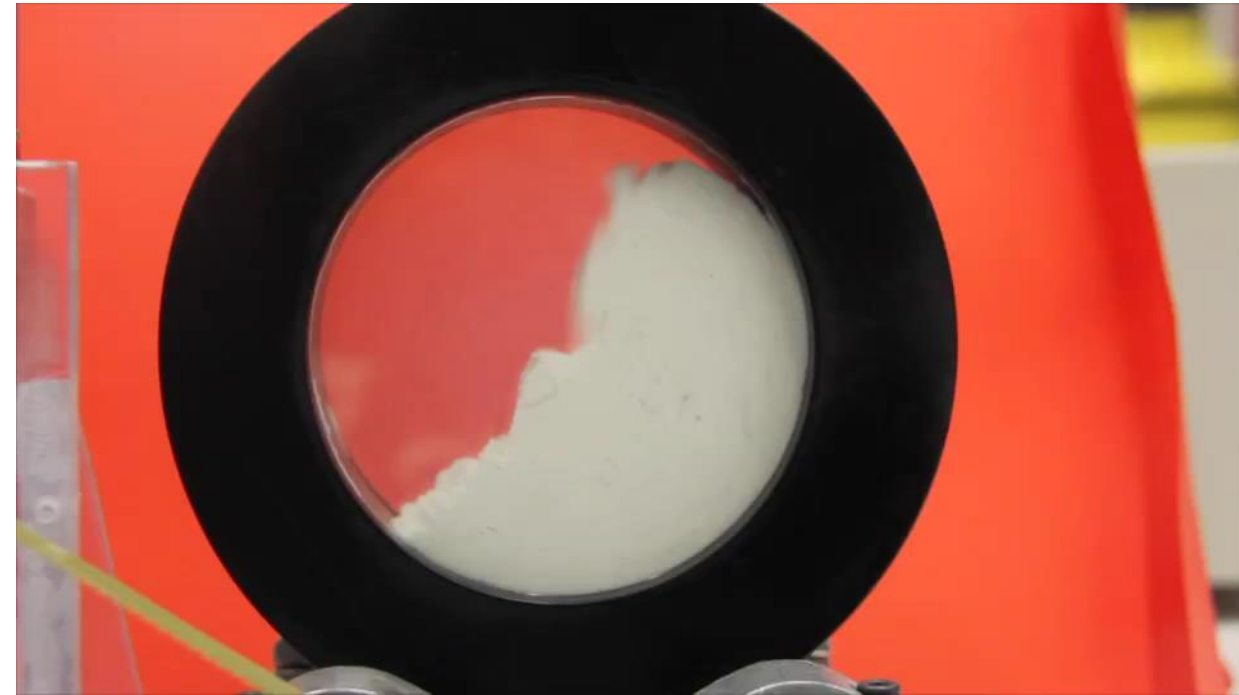
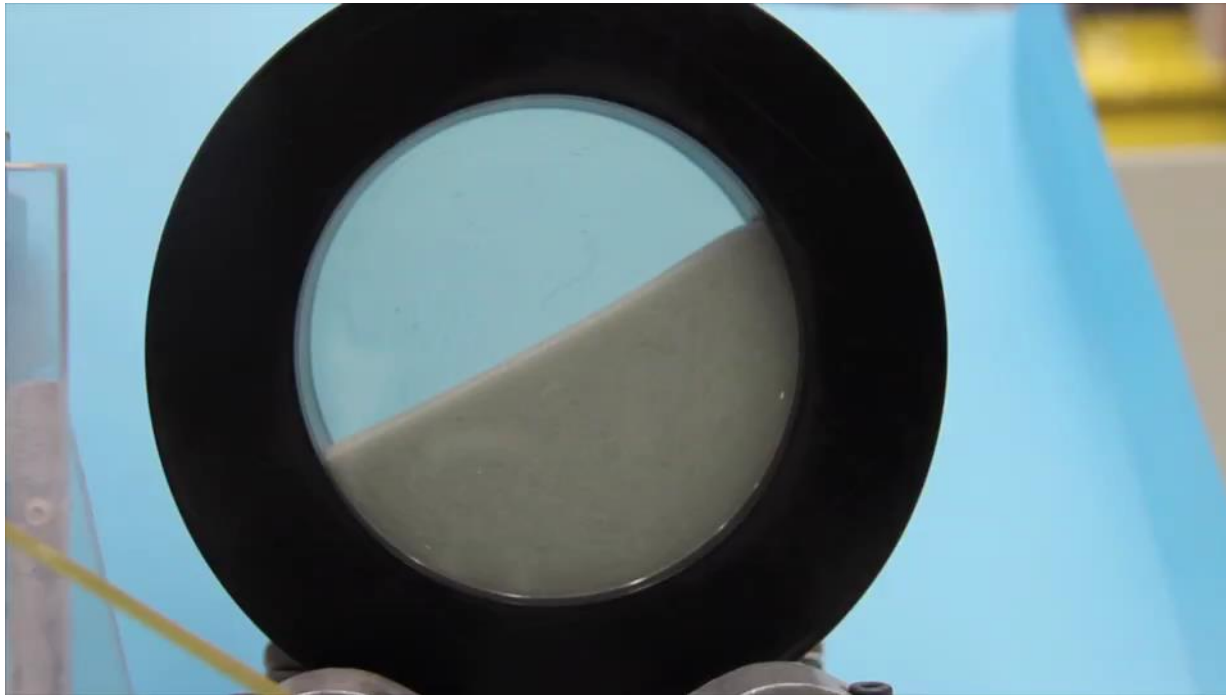
ALL WE DO IS
POWDER FLOW
CHARACTERIZATION.



GRANU
TOOLS™

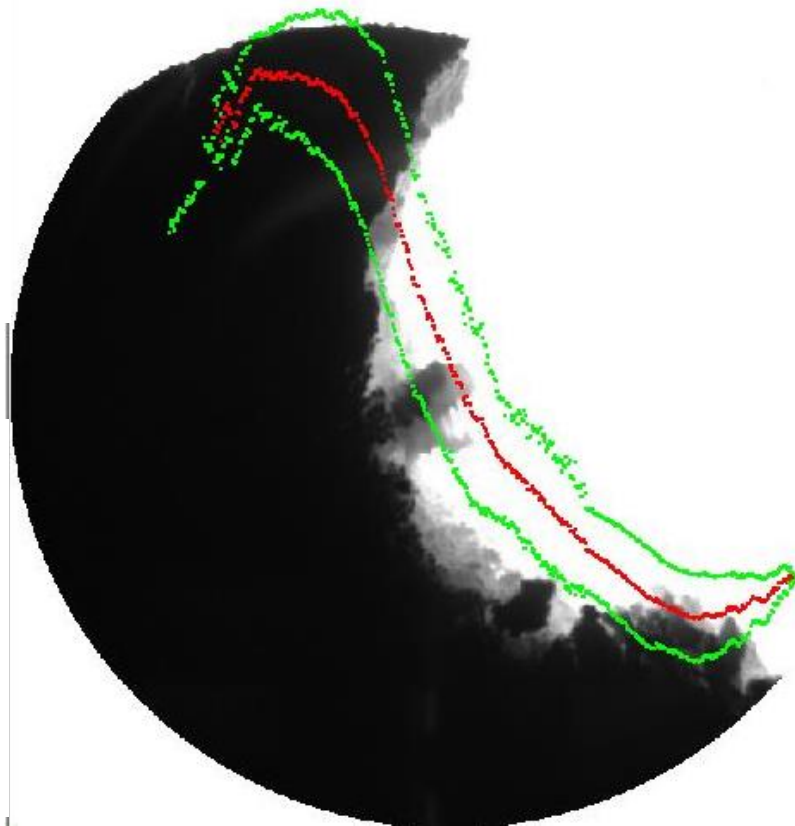
GranuDrum instrument

Descripción del instrumento



Mensurable

Indice de cohesividad σ_d en función de la velocidad rotacional



Analyze Compare Clear all Pictures control

Show details

Speed [rpm]	Increasing velocity		Decreasing velocity		Hysteresis	
	Angle [°]	Cohesion	Angle [°]	Cohesion	Angle [°]	Cohesion
2	64.4	42.8	66.5	46.1	2.1	3.3
4	64.6	48.0	64.1	51.0	0.5	3.0
6	66.0	46.5	61.8	53.9	4.2	7.4
8	67.3	43.0	61.1	54.5	6.2	11.5
10	63.4	45.9	63.9	48.1	0.5	2.2
12	65.4	46.4	62.9	56.2	2.5	9.8
14	64.7	49.1	60.7	47.9	4.0	1.2
16	64.9	43.3	60.7	58.0	4.2	14.7
18	63.0	49.2	62.6	53.7	0.4	4.5
20	64.5	51.1	62.4	50.0	2.1	1.1

Thixotropy:
Angle : 43.0
Cohesion : -106.0

Flow properties

SCALE :	Excellent	Good	Fair
	Passable	Poor	Very poor
		Very very poor	

GranuDrum – Demostración en vivo



Published by Granutools – All rights reserved

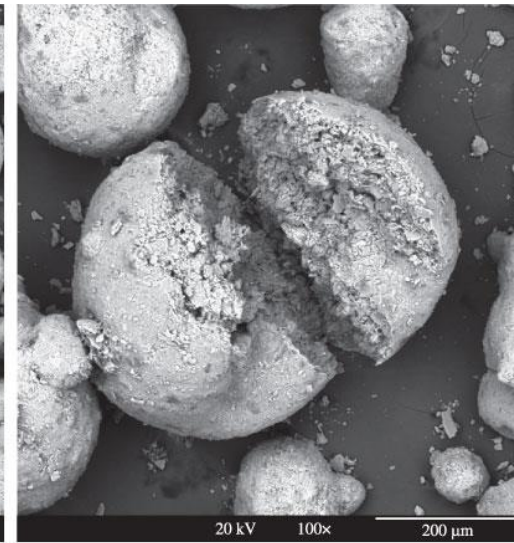
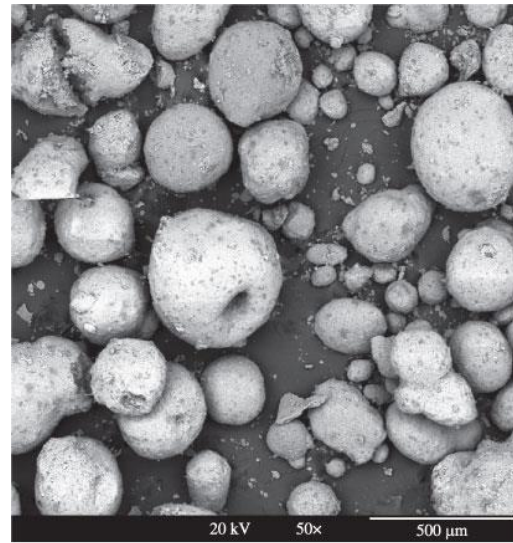
GRANUDRUM™

Floabilidad dinámica

Workflow for Pharmaceutical Processes

- Floabilidad dinámica y tixotropia:
- Cómo será el comportamiento de un polvo en un proceso dinámico (*ejemplo. De Convección Neumática*)?
- Es el polvo sensible a la aglomeración / granulación?

➔ Instrumento GranuDrum.



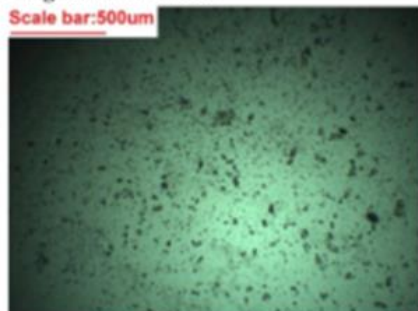
<http://www.scielo.br/>

<http://www.spraydryers.in/>

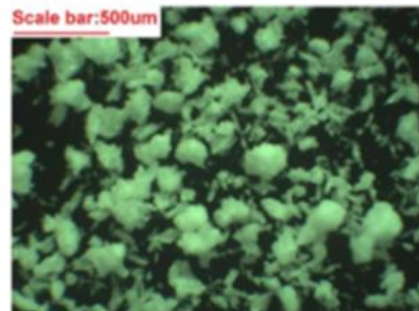
Granudrum: Análisis reológico para aplicaciones de recubrimiento en cama Fluídica

Ensayo predictivo para un recubridor de cama fluidica

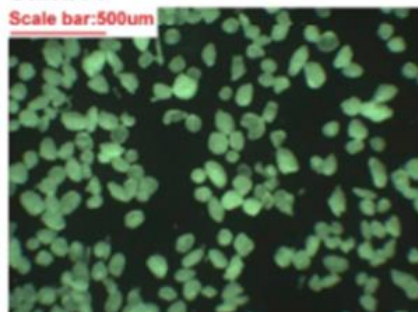
A) Magnesium stearate



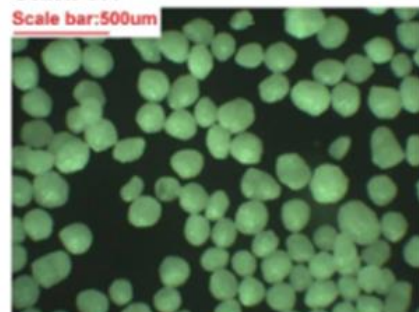
B) Avicel PH-102



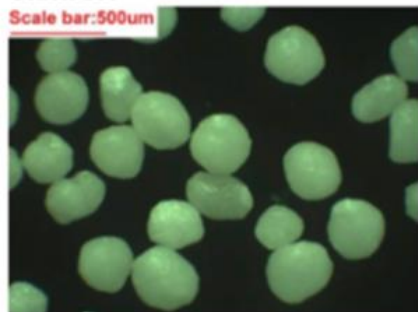
C) Cellets 90



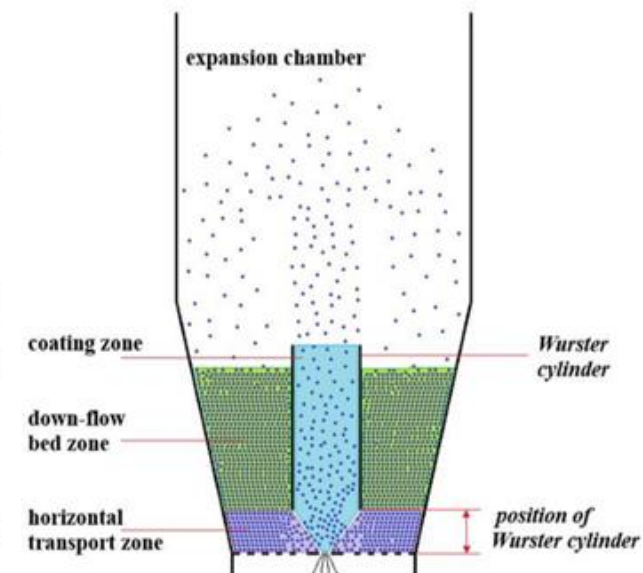
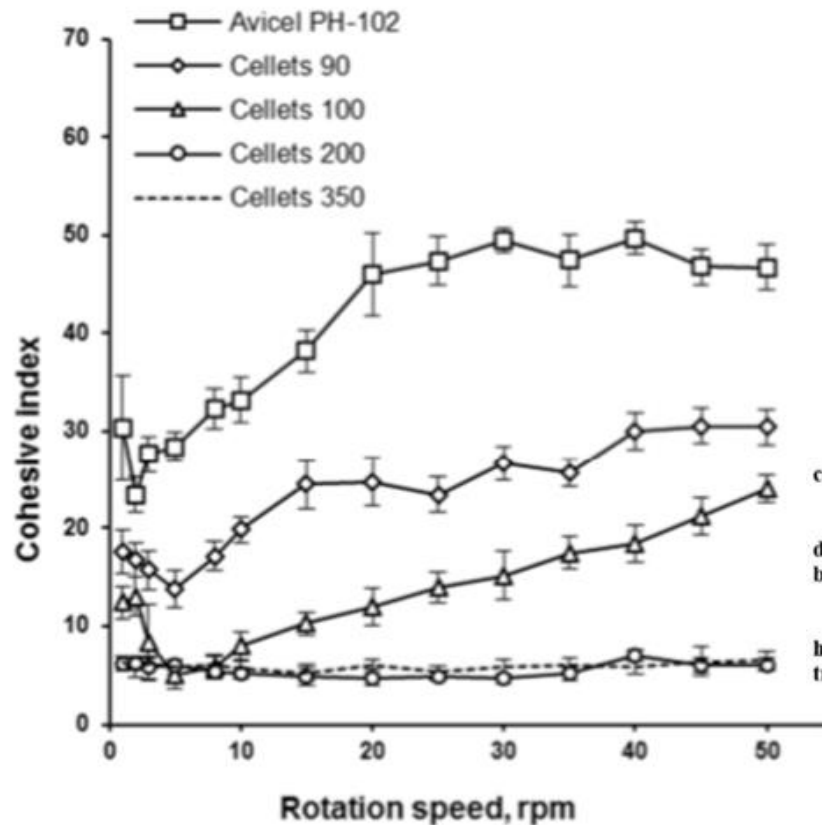
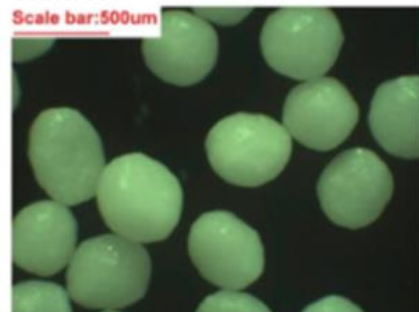
D) Cellets 100



E) Cellets 200

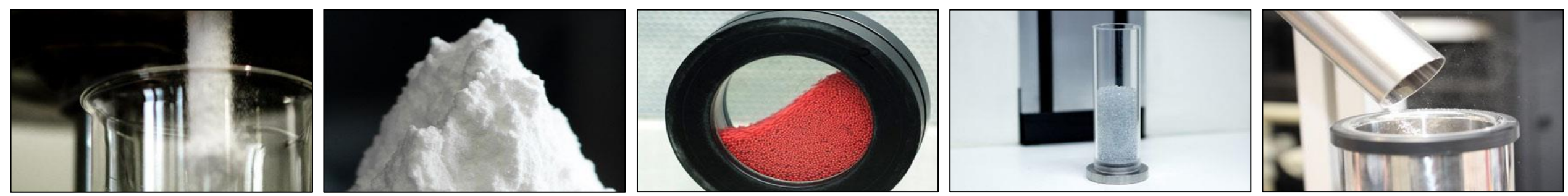


F) Cellets 350



El efecto de la disminución del tamaño de partícula de los Cellets' es probable que empeore la fluidez del Cellets y como consecuencia su procesamiento en recubridor de cama fluidica Wurster

V. Mohylyuk et al., Assessment of the effect of Cellets' particle size on the flow in a Wurster fluid-bed coater via powder rheology, Journal of Drug Delivery Science and Technology 54 (2019) 101320



GranuCharge Instrument

Herramientas para caracterizar la fluidez de polvos

**MEDICION DE FLUJO, COHESION, COMPACTACION Y ELECTROESTATICAS DE
POLVOS**

ALL WE DO IS
POWDER FLOW
CHARACTERIZATION.

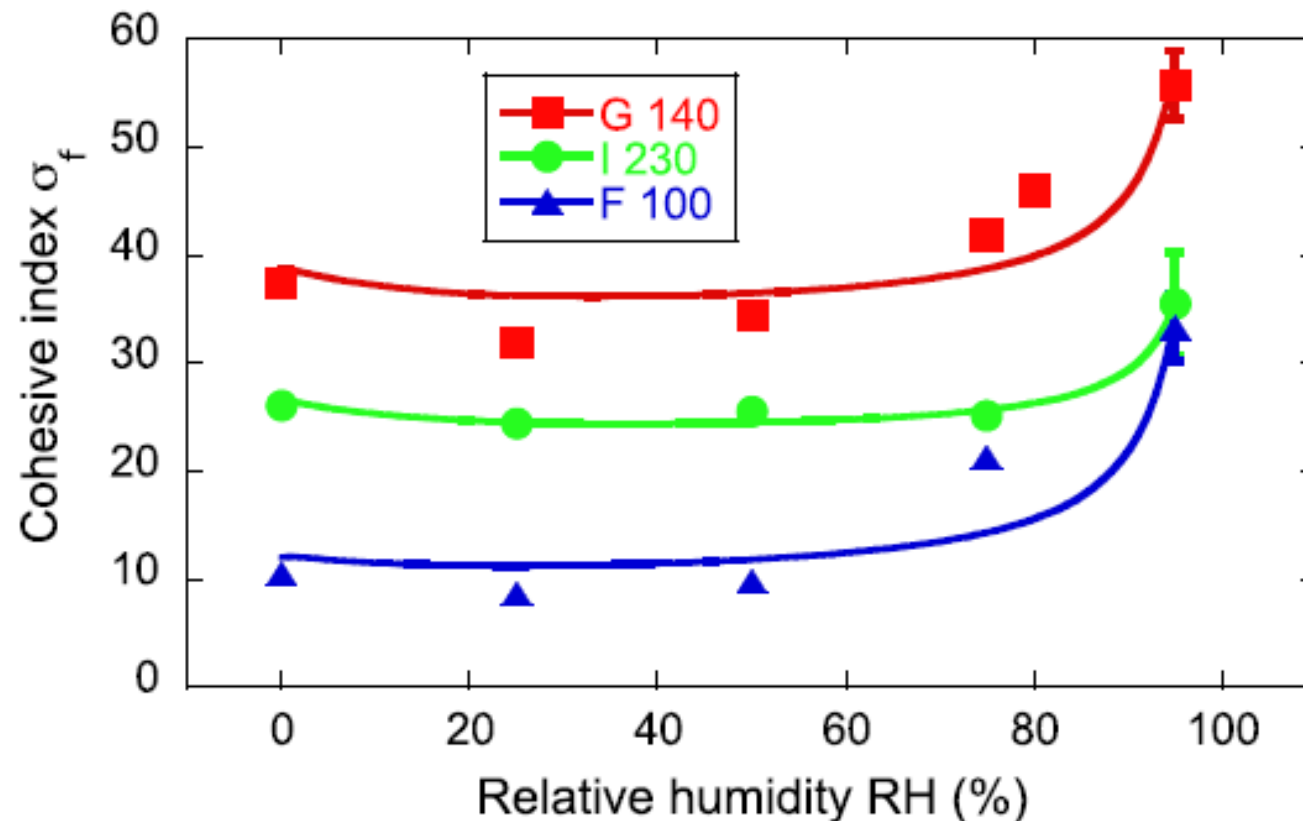


**GRANU
TOOLS™**

Razones para utilizar el instrumento Granucharge

Electrostatics vs Humidity

- A alto RH – Los fuentes capilares dominan la cohesión y disipan las cargas electroestáticas
- A bajo RH – la electrosestática interviene aumentando el índice de cohesividad

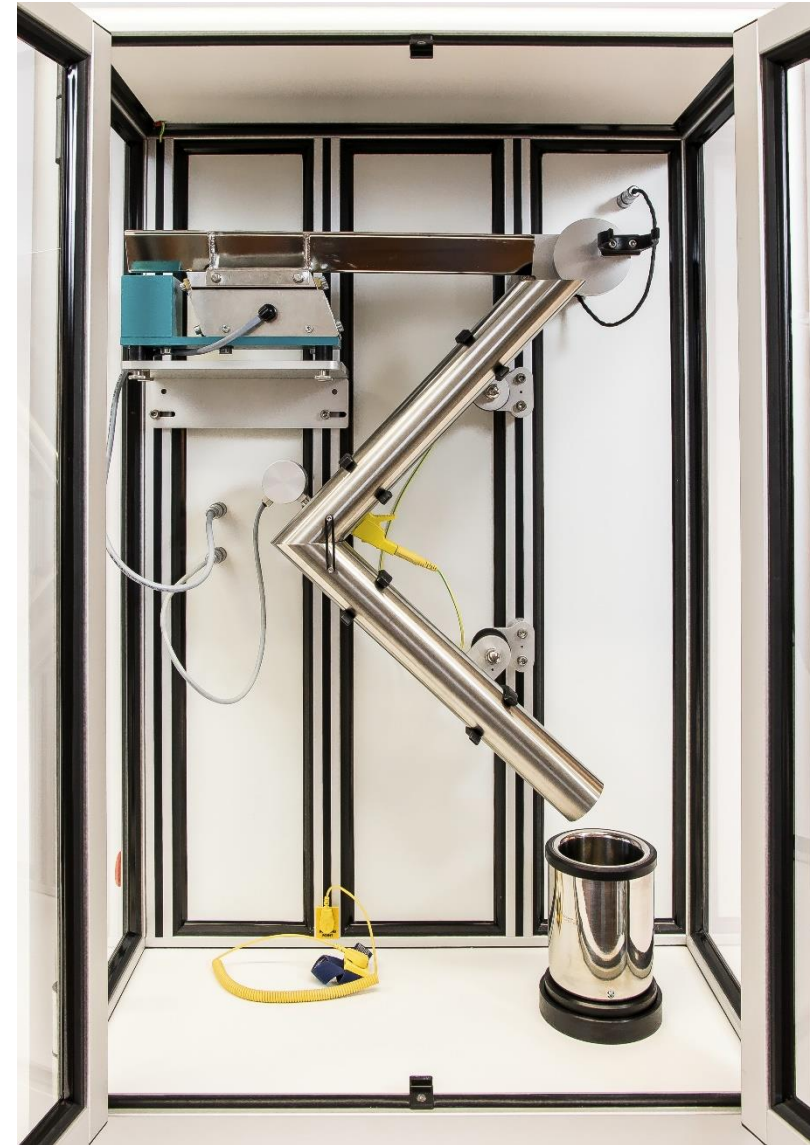


G. Lumay et al. / Journal of Drug Delivery Science and Technology
35 (2016) 207e212

Vista del instrumento GranuCharge –

Descripción:

- Mide precisamente la carga desarrollada dentro del polvo.
- Disponibilidad de distintos diámetros de tubería.
- La humedad puede ser condicionada con el Granumidity.
- Kit de calibración .
- Patentado y único en su tipo



GranuCharge – DEMO

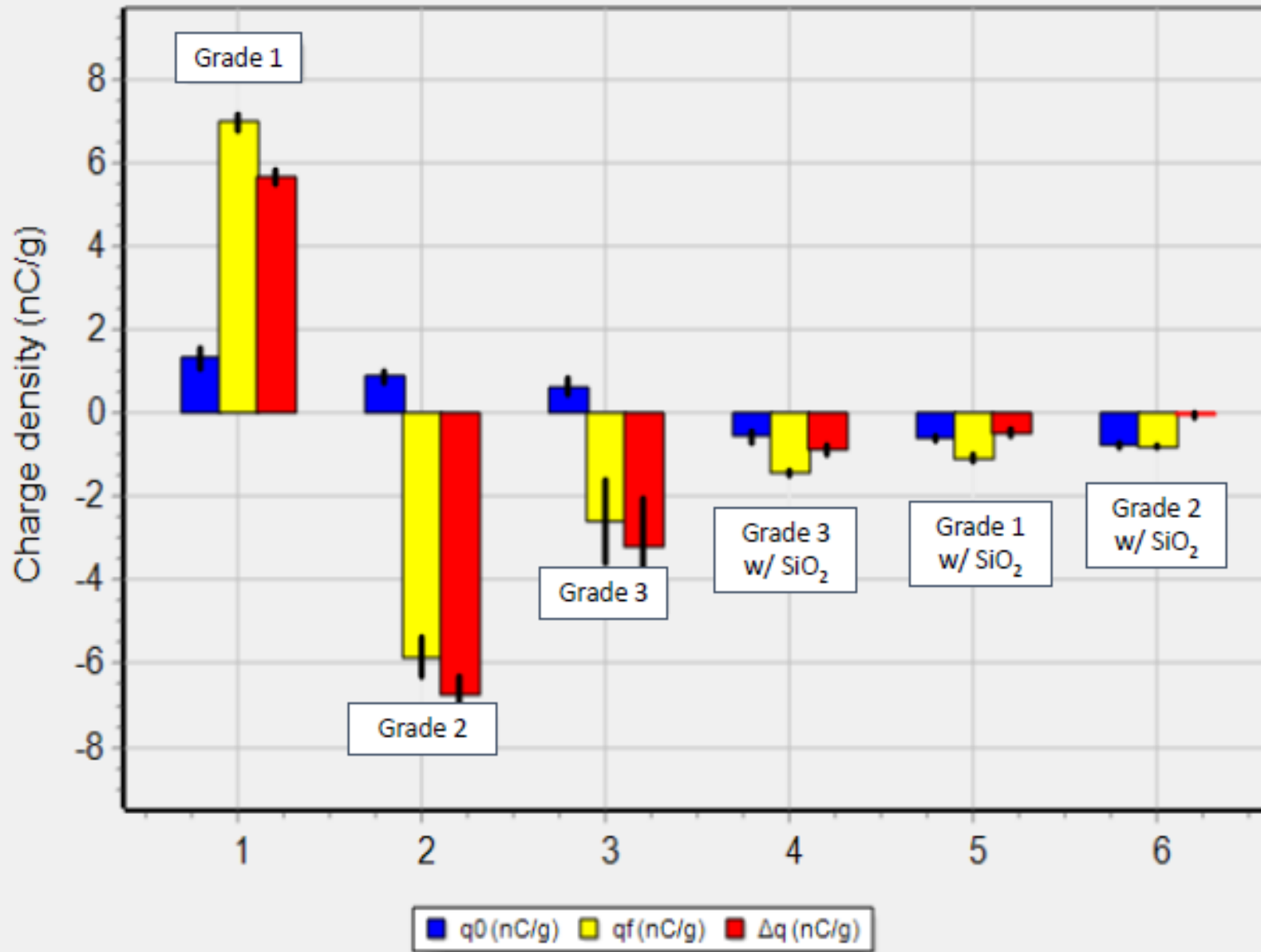


Published by Granutools – All rights reserved

GranuCharge – Resultados de analisis

GRANU CHARGE™

Carga electrostática durante un proceso continuo de manufactura



Grade 1



Grade 2



Grade 3



Grade 3 + SiO₂

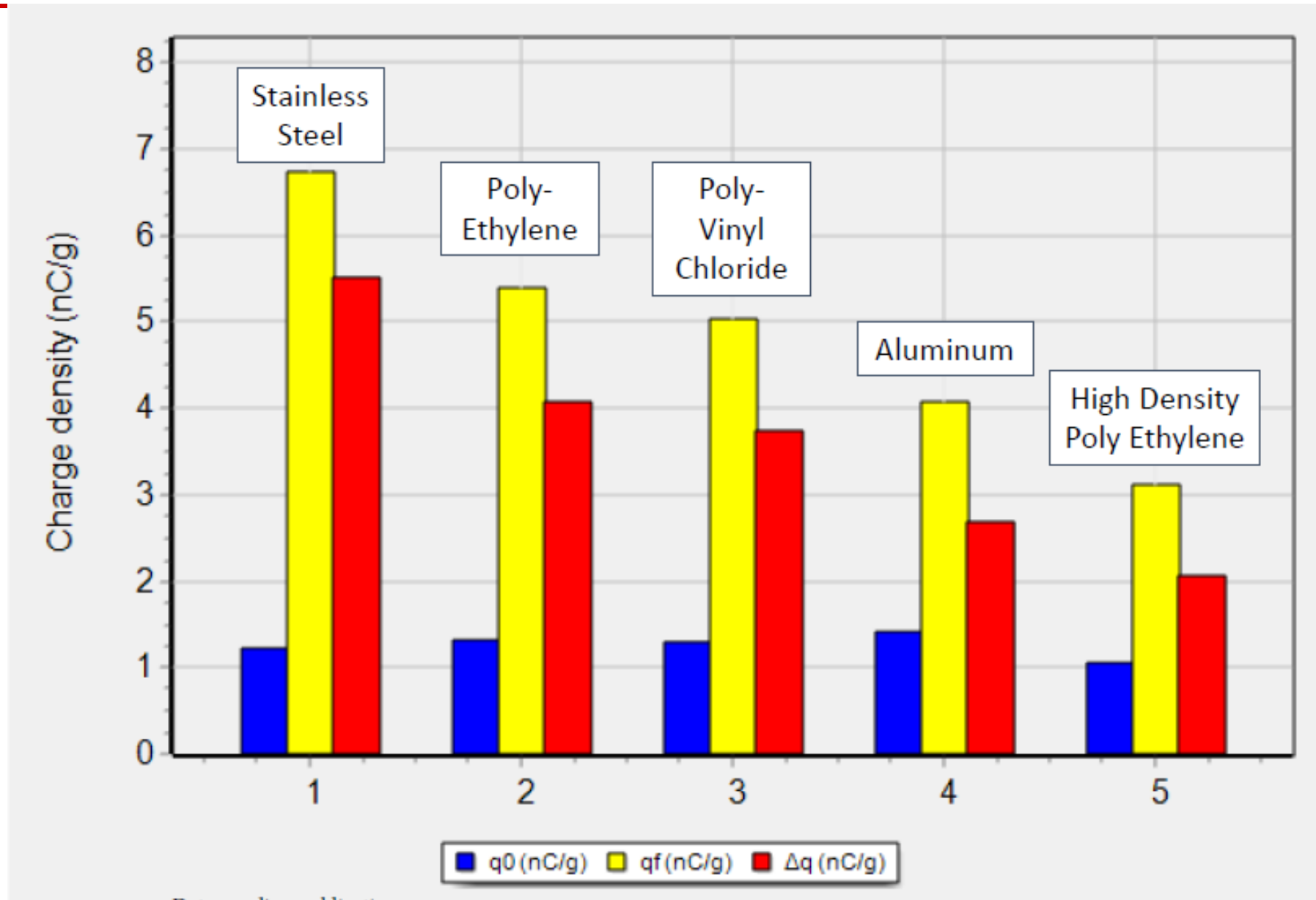


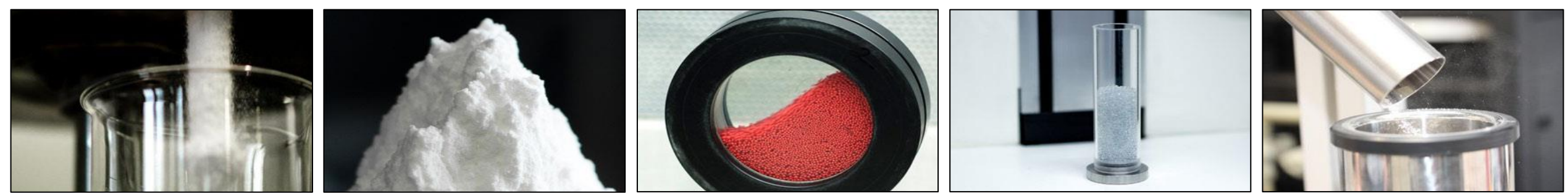
Grade 1 + SiO₂



Grade 2 + SiO₂

Grade 1 con tubos de diferentes materiales





Caso de estudio: Disminución de fuerzas electroestáticas con el agregado de granos de sílica mesoporosos

Herramientas para caracterizar la fluidez de polvos

MEDICION DE FLUJO, COHESION, COMPACTACION Y ELECTROESTATICAS DE POLVOS

ALL WE DO IS
POWDER FLOW
CHARACTERIZATION.



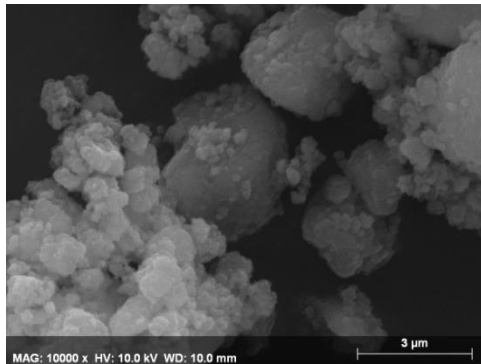
**GRANU
TOOLS™**

Caso de estudio

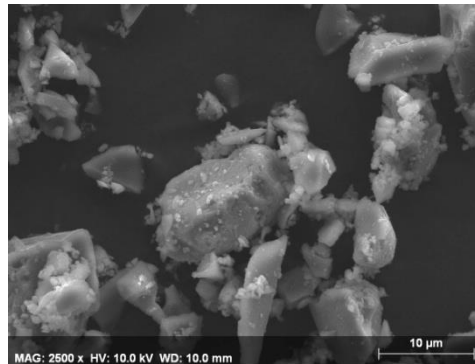
Hemos recibido algunas muestras de nuestros colaboradores de W. R. Grace & Co para ser testeadas con nuestras técnicas de medición. En particular con el triboelectrómetro Granucharge para polvos.

Partículas de sílica mesoporosa(MPS)

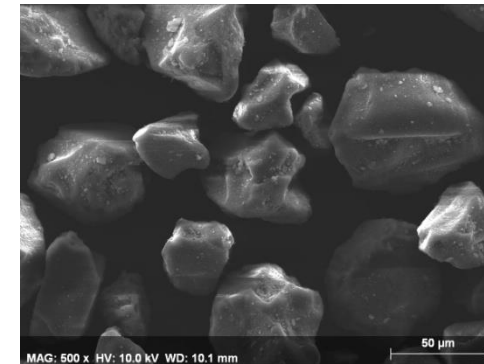
Syloid® 244FP



Syloid® AL-1FP



Syloid® XDP3050



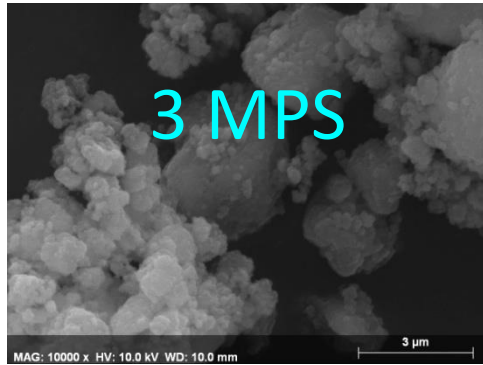
MPS son comúnmente consideradas como excipientes y como carrier delivery de los API

Para el presente estudio, las partículas de MPS son consideradas como agente de flujo

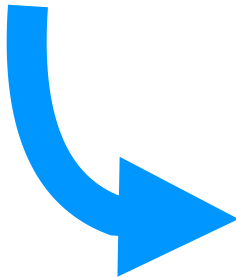
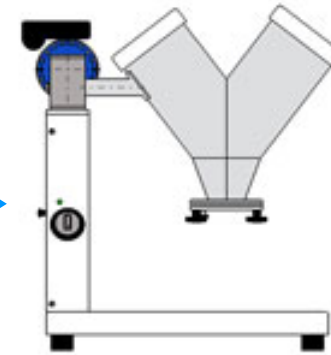
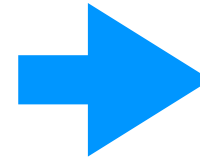
Published by Granutools – All rights reserved

Diseño de los experimentos

0.5%, 1% and 2%



+



GRANUDRUM™



Cohesividad de polvos

GRANUCHARGE™

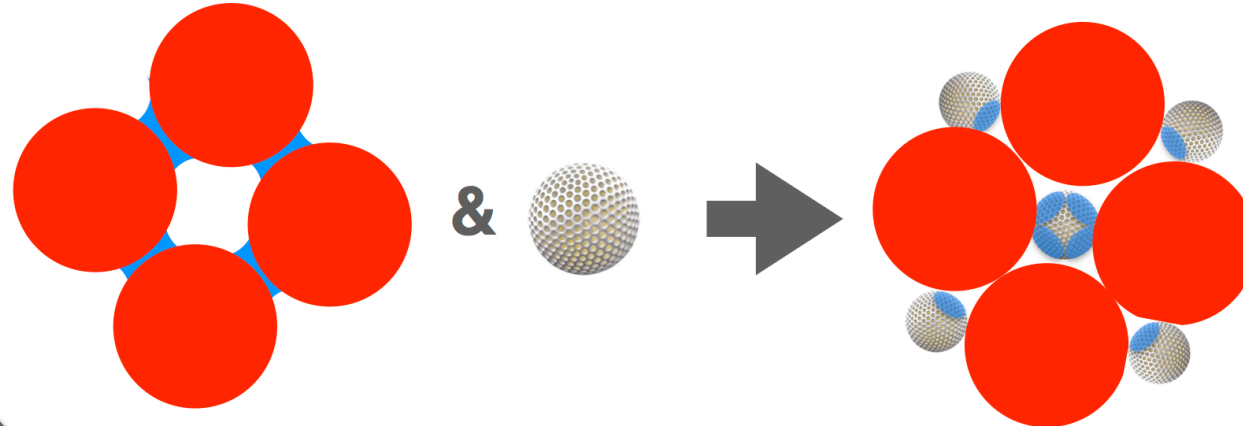


&

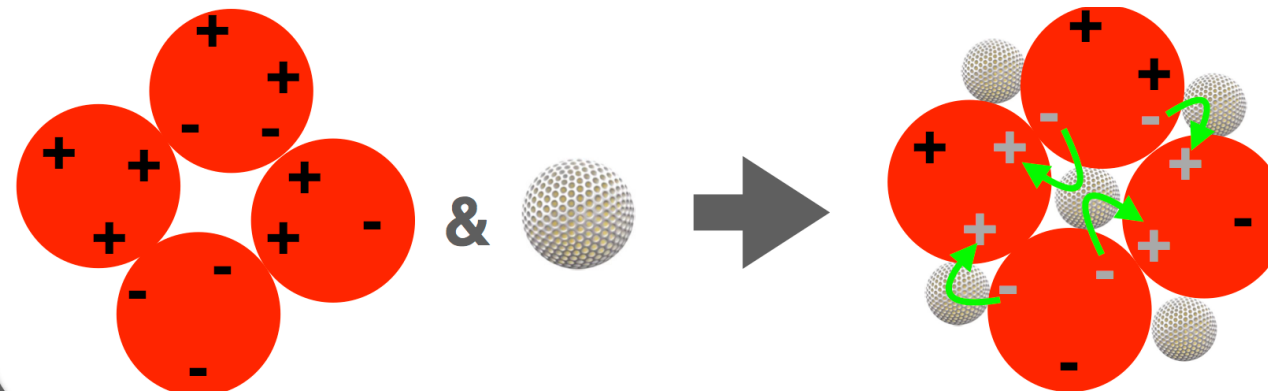
Propiedades triboelectricas

Conclusion

Capillary bridges adsorption



Disipación de las cargas electroestáticas

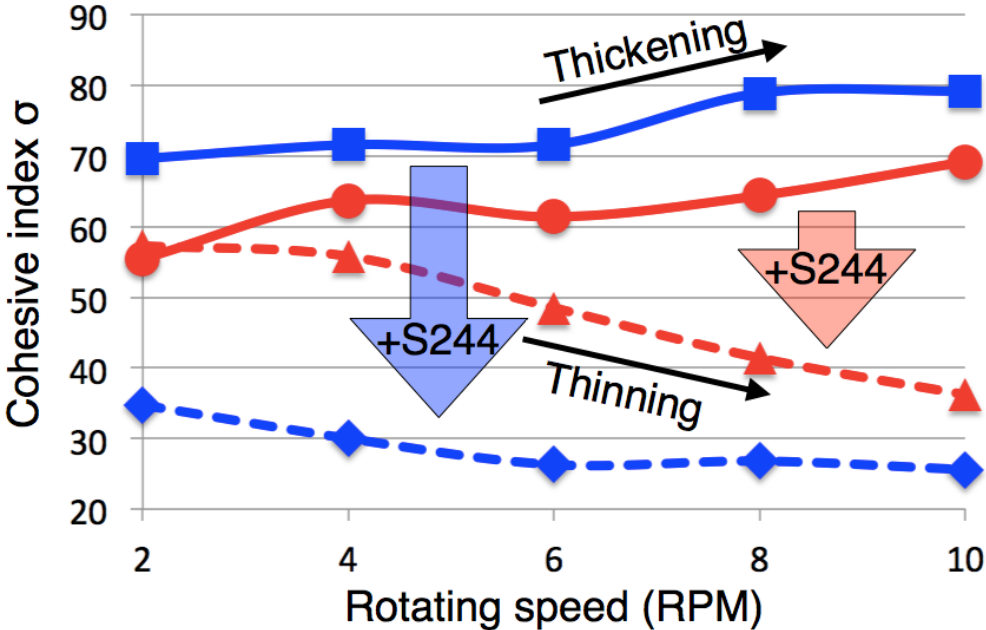


Efectos del MPS en la cohesividad

Almidón de Maiz



Almidón de Maiz+S244

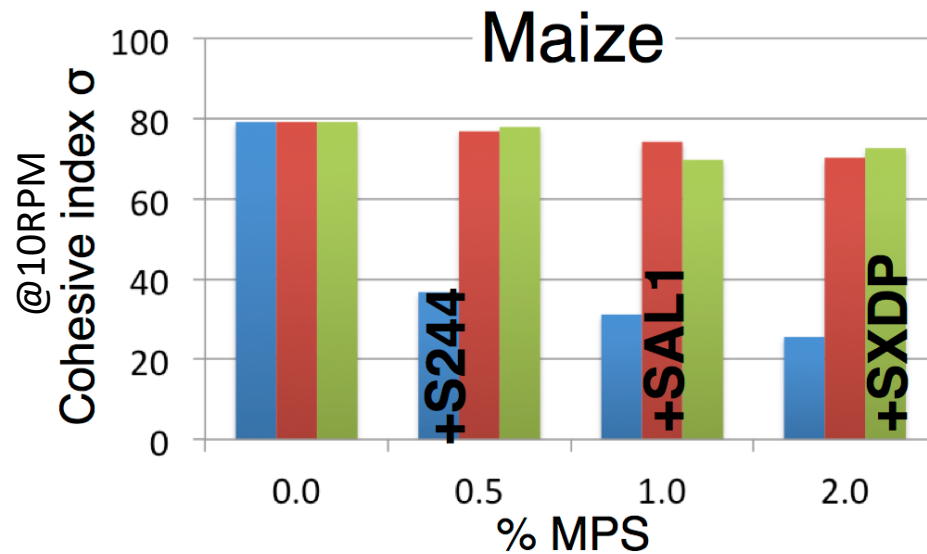


■ Maize ◆ Maize + S244 ● Lactose ▲ Lactose + S244

Disminución de la cohesividad para

- Toda la gama de velocidades con Almidón de maiz
- Alta velocidad para Lactosa

Efecto del MPS en la cohesividad

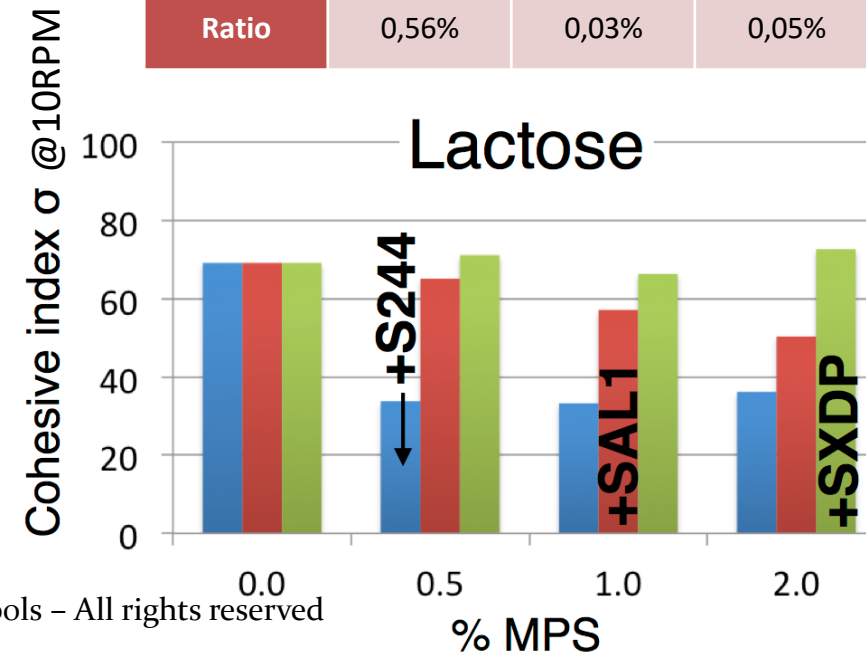


	Maize	Lactose
Water content	14,4%	5,5%
D50	13,6µm	52,6µm

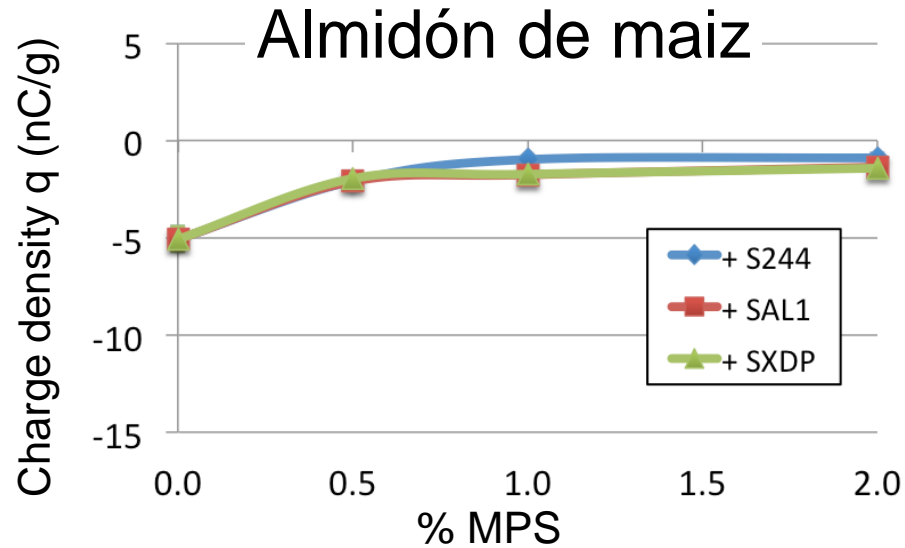
	S244	SAL1	SXDP
D50	3µm	8µm	50µm
Pore size	17nm	2,5nm	25nm
Ratio	0,56%	0,03%	0,05%

Mayor disminución de la cohesividad para:

- Excipientes con alto contenido de agua
- Pequeños granos de MPS
- Mayor relación de tamaño de poro



Efecto del MPS en las propiedades triboeléctricas



Los granos de MPS disminuyen la densidad de las cargas triboeléctricas producidas durante la fluencia

Los granos de MPS adsorben la humedad contenida en el excipiente y forman un reticulado de menor resistividad, mejorando la difusión de las cargas electroestáticas

- van der Waals forces
 - Electrostatic forces
 - Capillary forces
- Cohesive forces
-
- The diagram shows two particles, one with a positive charge (+) and one with a negative charge (-). Red arrows point from the positive particle to the negative particle, representing attractive forces. Blue arrows point from each particle towards the center between them, representing cohesive forces.

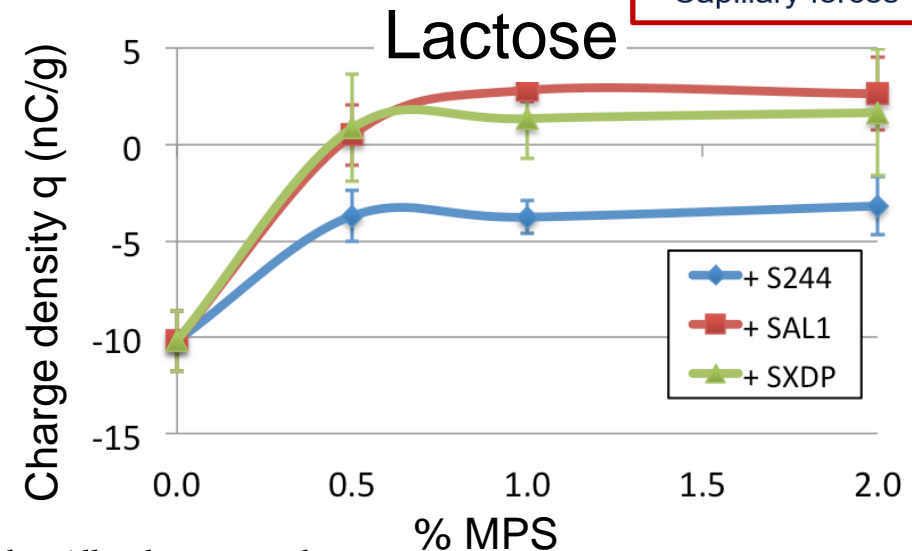
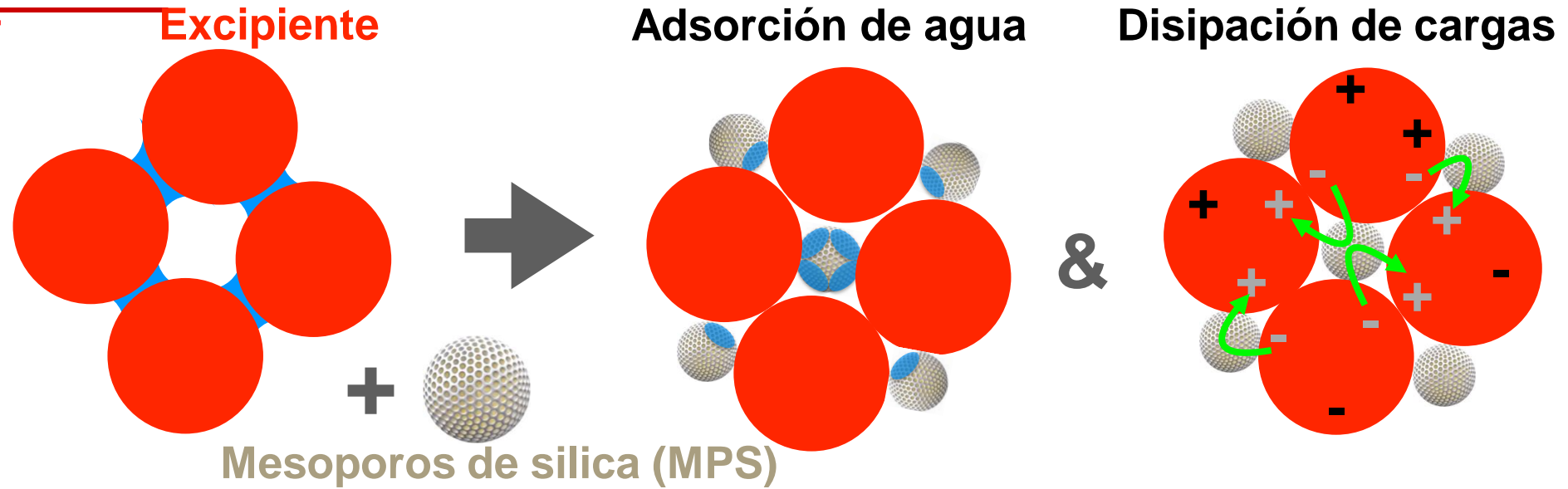
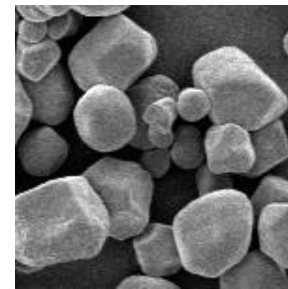
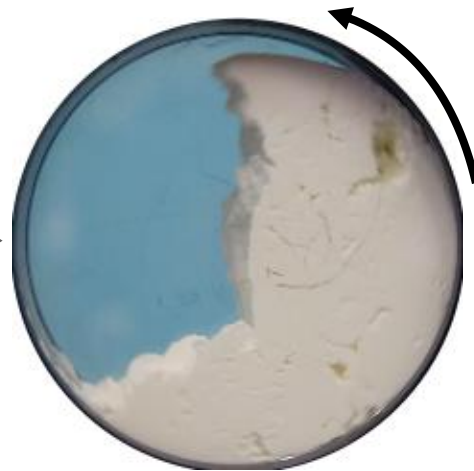
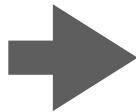
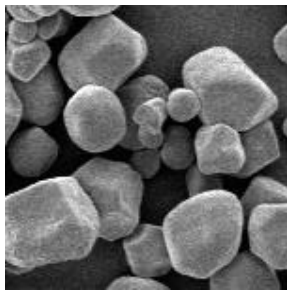


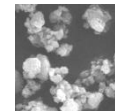
Gráfico con conclusiones



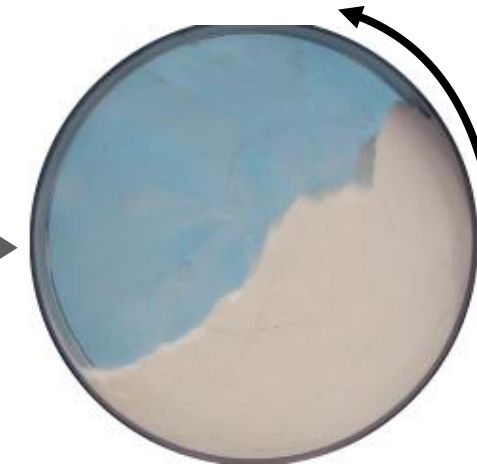
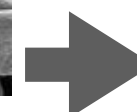
Almidón de maiz

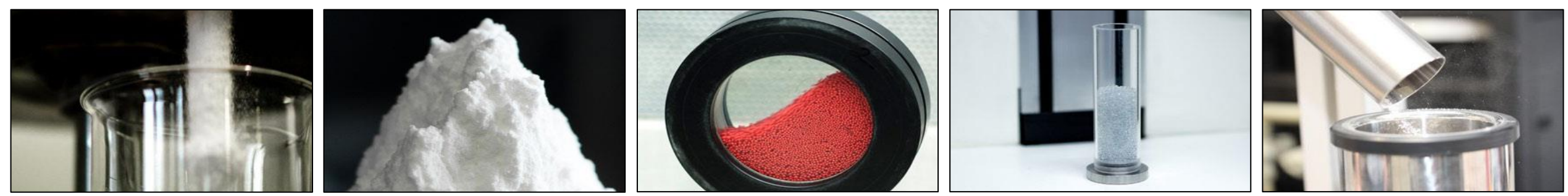


+



MPS





Caso de estudio: Influencia de agente anti estático(ASA) en el comportamiento de los excipientes

Herramientas para caracterizar la fluidez de polvos

MEDICION DE FLUJO, COHESION, COMPACTACION Y ELECTROESTATICAS DE POLVOS

ALL WE DO IS
POWDER FLOW
CHARACTERIZATION.



GRANU
TOOLS™

Preguntas ?

-  RADY Abdallah
-  Sales Managers
-  +32 471 78 45 03
-  Abdallah.rady@Granutools.com

 Rue Jean-Lambert Defrêne 107 – 4340 Awans BE

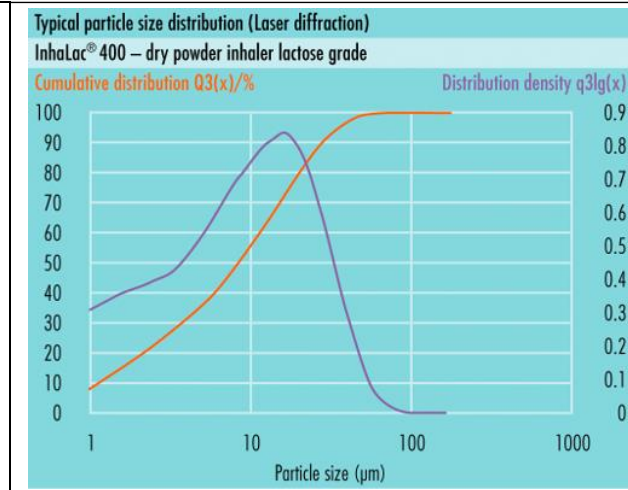
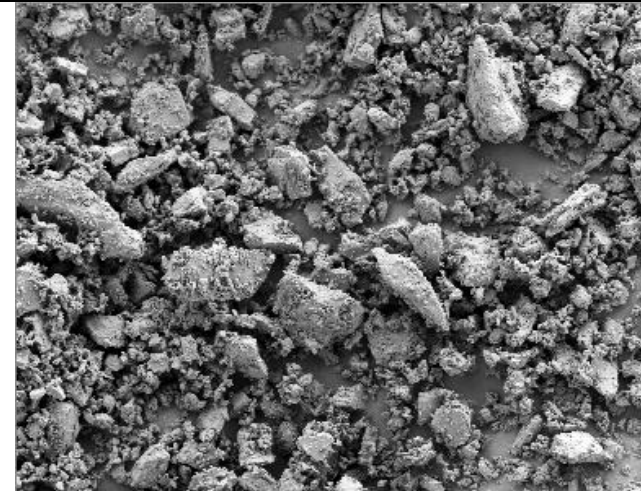


Caso de estudio: Influencia de agente (ASA) en el comportamiento de los excipientes

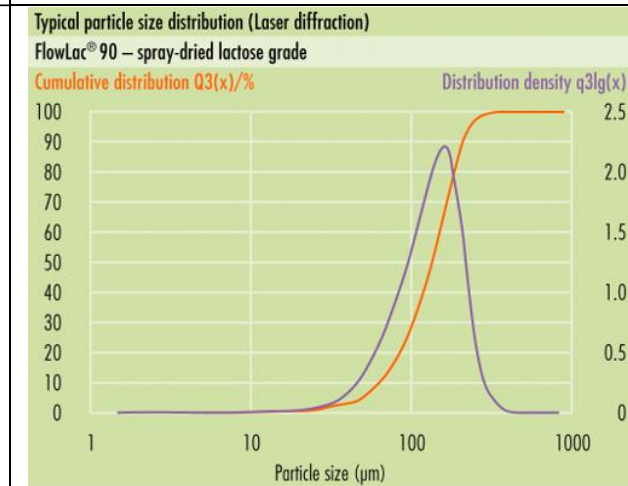
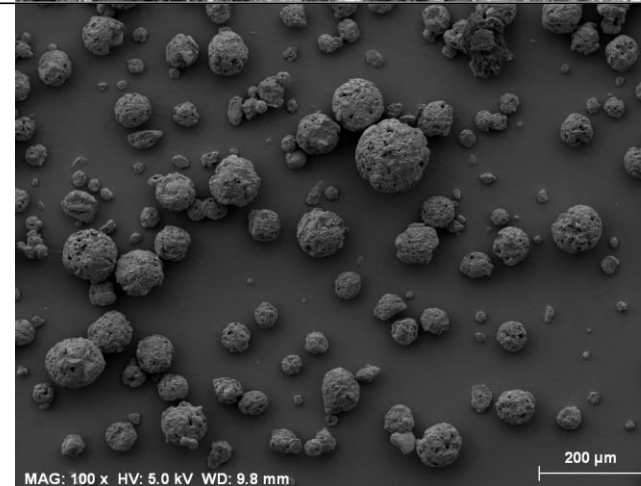
Selección de polvos

- Se seleccionaron dos tipos diferentes de lactosa:
 - Inhalac 400 es un polvo de alta calidad de lactosa cristalina, seleccionado como DPI
 - FlowLac 90 se produce por el secado en spray de una solución de cristales de alfa-lactosa monohidrato finamente molidos.
- Se estudiará la influencia del agregado de diversas fracciones de masas de talco : 5, 10, 15, 20%.
 - Talco comercial (marca “Care”) compuesto por varios ingredientes:
 - Talco, Oxido de Zinc, Estearato de Magnesio, Perfume, Chamomilla Extracto de flor de Recutita , glicerina

Inhalac
400



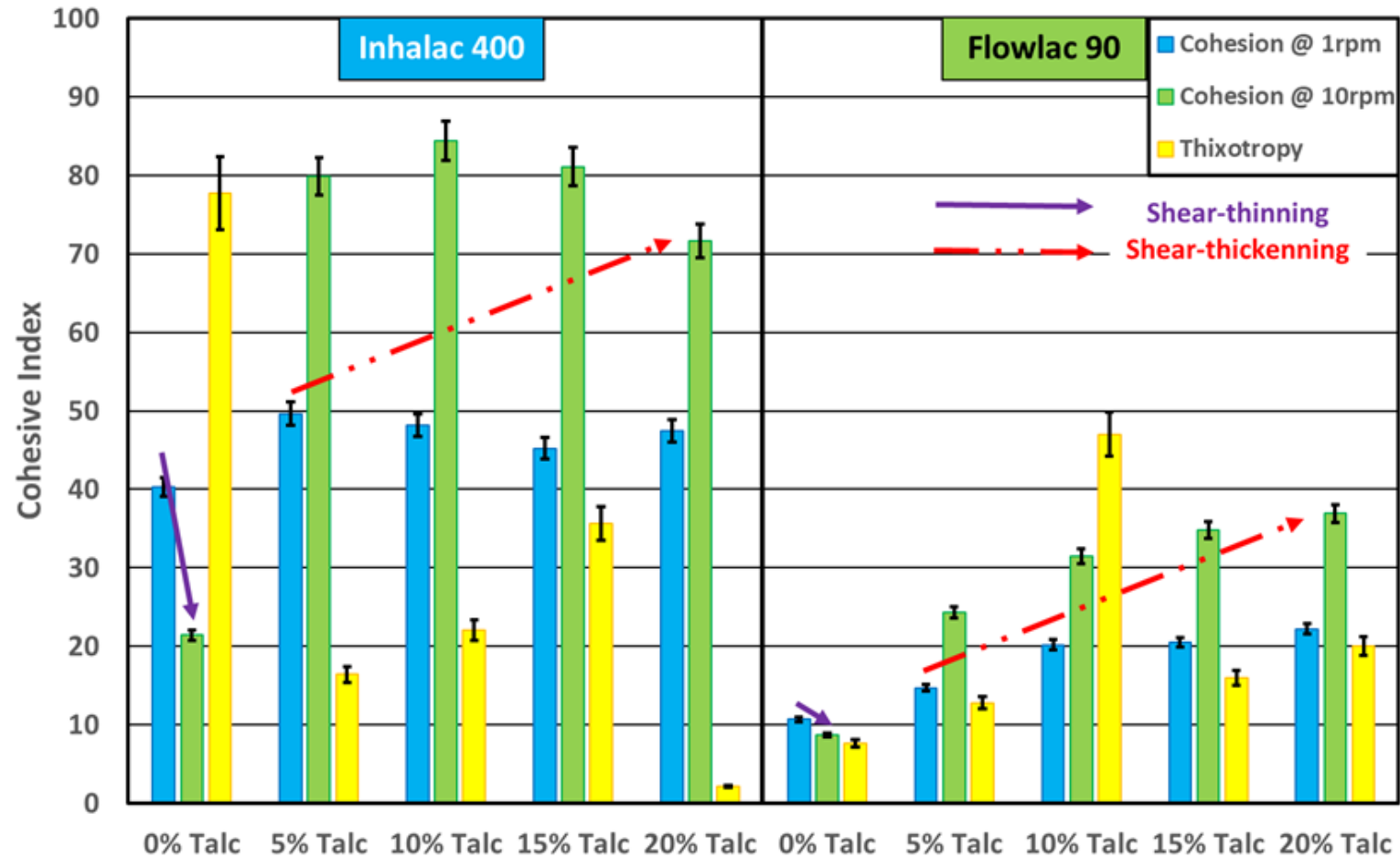
Flowlac 90



Caso de estudio: Influencia de agente (ASA) en el comportamiento de los excipientes

Floabilidad dinámica y trixotropia

- Con un bajo índice de cohesividad la floabilidad del FlowLac90 es mejor que la del Inhalac 400.
- Sin embargo para ambos productos, el agregado de talco aumenta la cohesión del polvo (aumenta el índice de cohesión).
- Impacto en el comportamiento reológico:
 - Sin talco, shear-thinning.
 - Con talco, shear-thickening.
- Interesantes efectos en la trixotropia de polvos, ejemplo: Fenómeno de granulación.



Caso de estudio: Influencia de agente (ASA) en el comportamiento de los excipientes

Medición de las cargas Triboelectricas

- Sin agregado de talco, los productos muestran una cantidad de carga negativa.
 - Inhalac 400 es más problemático que el Flowlac 90.
- Sin embargo, con 1% de talco agregado se observa una variación positiva en la densidad de cargas.
- Luego, aumentando la fracción de talco, disminuye la carga eléctrica.
- Si se desea evitar la carga eléctrica (la adherencia del polvo en los conductos, aglomeración) el agregado de talco no sería una solución recomendada para el Flowlac 90 grade.

