

MEJORA DEL MANEJO DE POLVOS MEDIANTE EL DISEÑO DE INSTALACIONES

Dr. José Gustavo Mallol Gasch



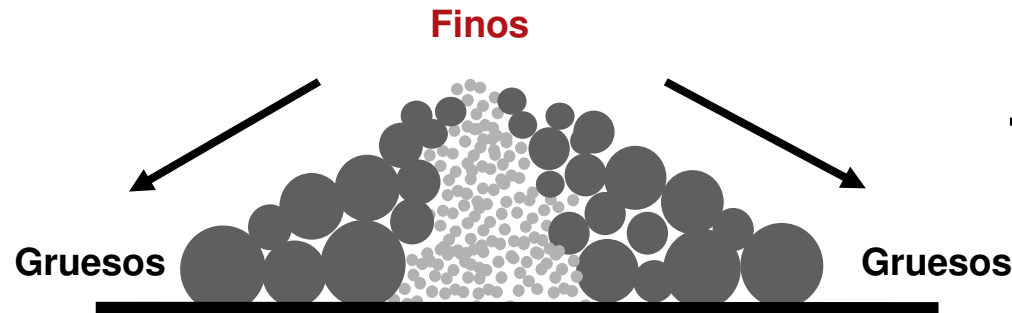
Mejora del manejo de polvos mediante el diseño de instalaciones

PRINCIPALES PROBLEMAS EN EL MANEJO DE POLVOS EN LA INDUSTRIA

- **Segregaciones**
- **Interrupciones del flujo**
- **Presencia de zonas muertas**
- **Roturas de silos**
- **Otros: explosiones, aglomeración, flujo incontrolado, etc.**

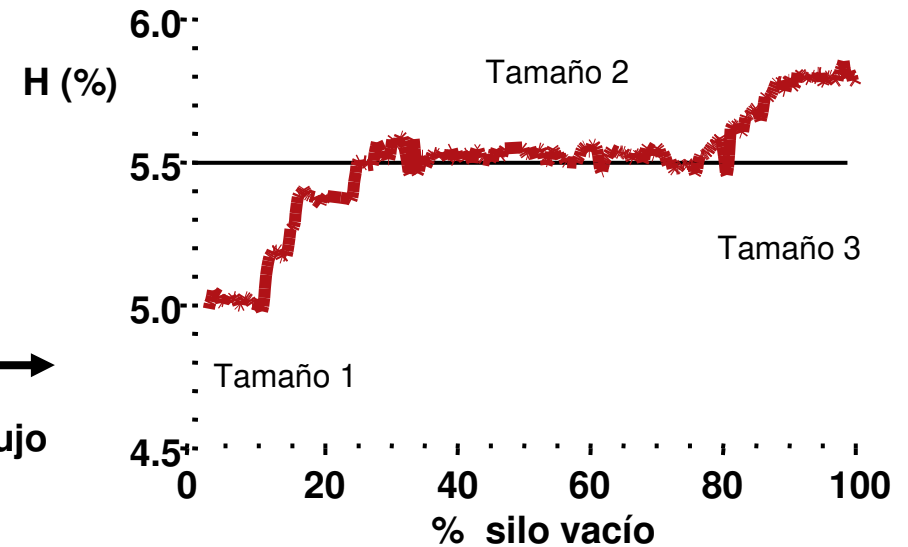
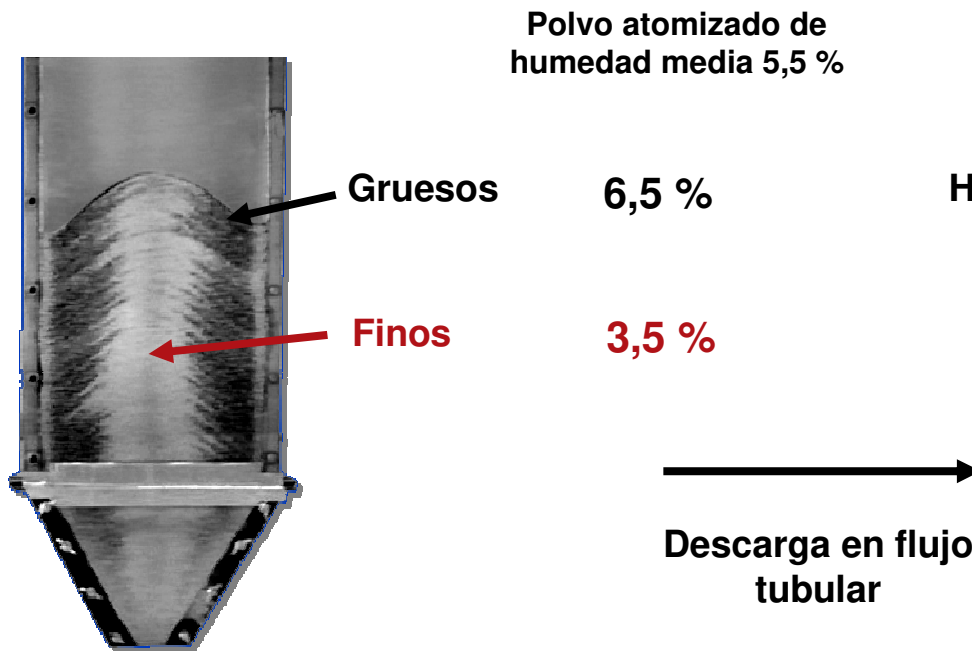
Mejora del manejo de polvos mediante el diseño de instalaciones

Segregaciones



La principal causa es la diferencia en el tamaño de las partículas

Los polvos utilizados industrialmente contienen partículas de tamaño muy distinto



Mejora del manejo de polvos mediante el diseño de instalaciones

Interrupciones del flujo



- Utilizar sistemas adicionales de descarga (vibradores)
- Golpear la superficie externa del silo

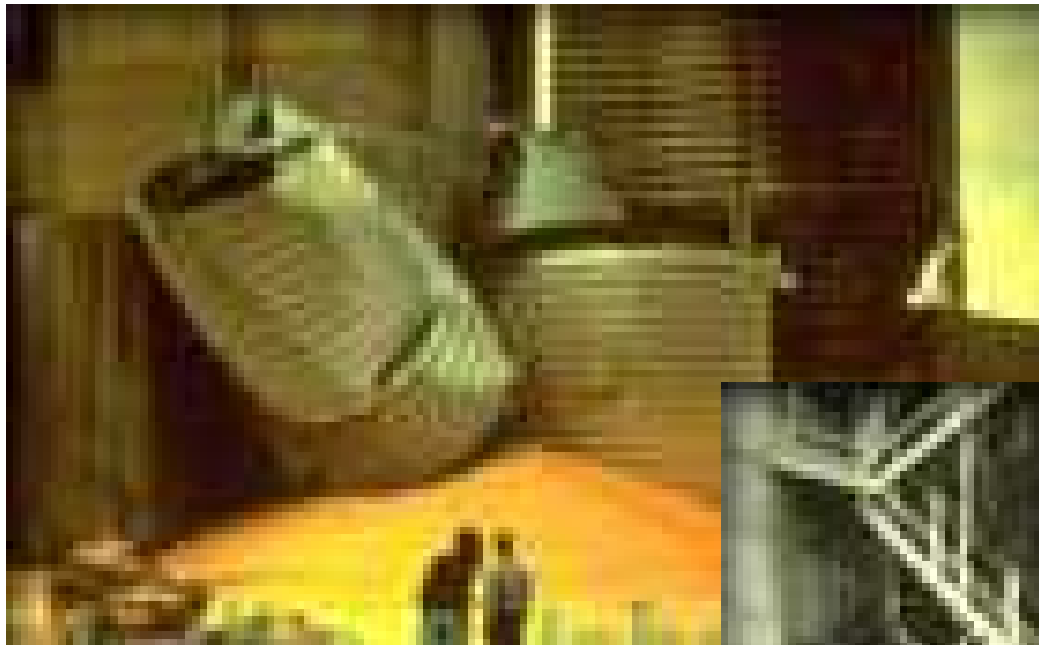


Presencia de zonas muertas



Mejora del manejo de polvos mediante el diseño de instalaciones

Roturas de silos



Mejora del manejo de polvos mediante el diseño de instalaciones

PROBLEMAS EN EL MANEJO DE POLVOS EN LA INDUSTRIA

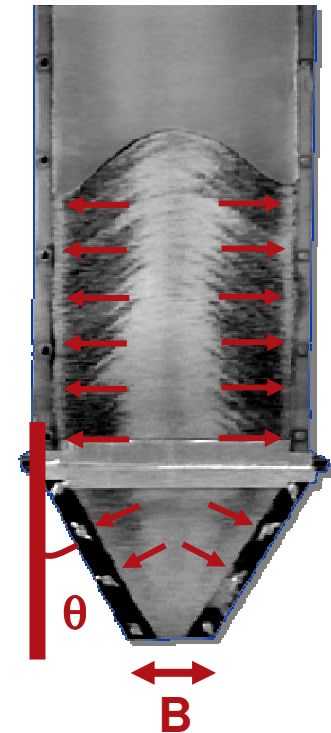
- Segregaciones
- Interrupciones del flujo
- Presencia de zonas muertas
- Roturas de silos
- Otros: explosiones, aglomeración, flujo incontrolado, etc.

SOLUCIONES

Ángulo de la zona de descarga (θ)

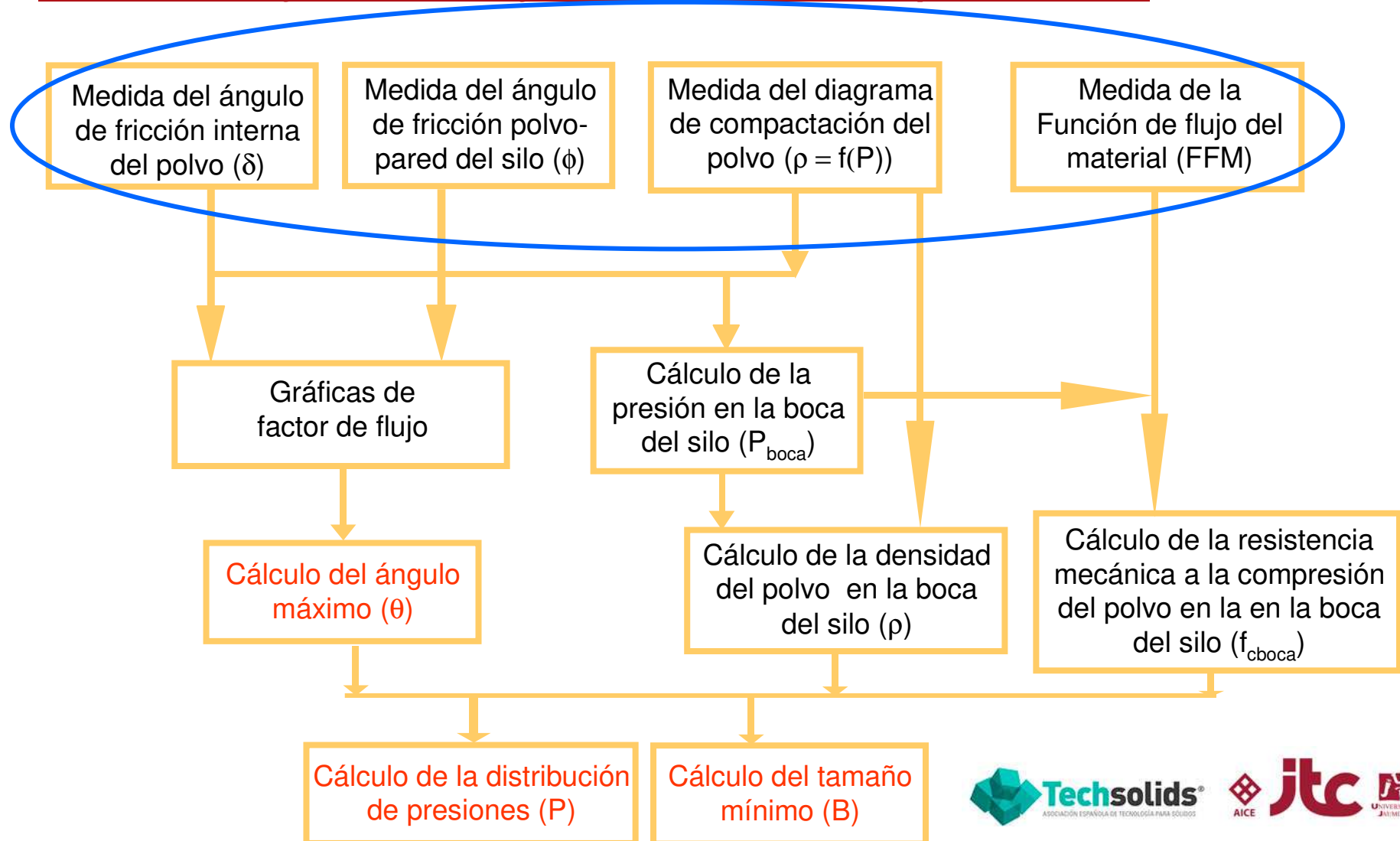
Tamaño de la boca de salida (B)

Distribución de presiones (P)



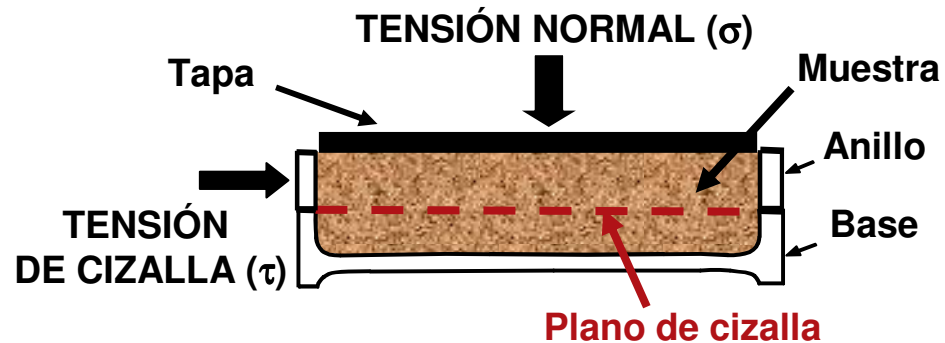
Mejora del manejo de polvos mediante el diseño de instalaciones

Diseño: Cálculo del tamaño mínimo de la boca del silo (B), del ángulo máximo de flujo másico (θ) y de la distribución de presiones (P)



Mejora del manejo de polvos mediante el diseño de instalaciones

Diseño: Célula de cizalla



Ángulo de fricción interna (δ)

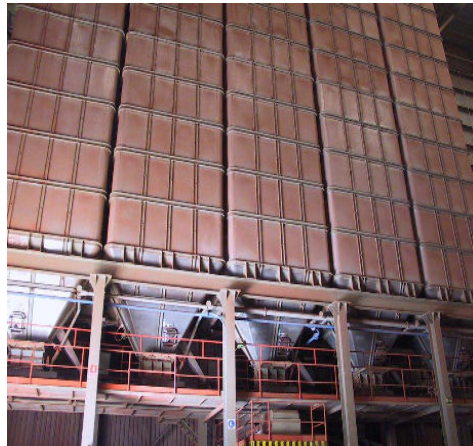
Ángulo de fricción con la pared del silo (ϕ)

Función de flujo del material (FFM)

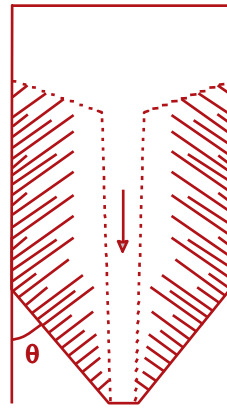
Diagrama de compactación

Mejora del manejo de polvos mediante el diseño de instalaciones

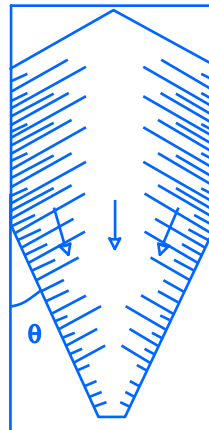
Eliminación de las segregaciones: Tipos de flujos de descarga



TUBULAR



MÁSICO



La existencia de un tipo u otro de flujo depende exclusivamente del ángulo de la zona de descarga

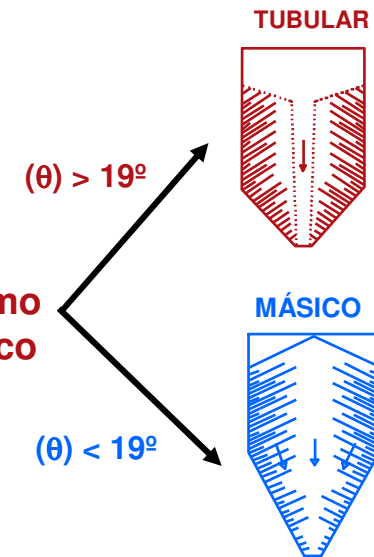


Polvo atomizado

Ángulo de fricción interna (δ) = 30°

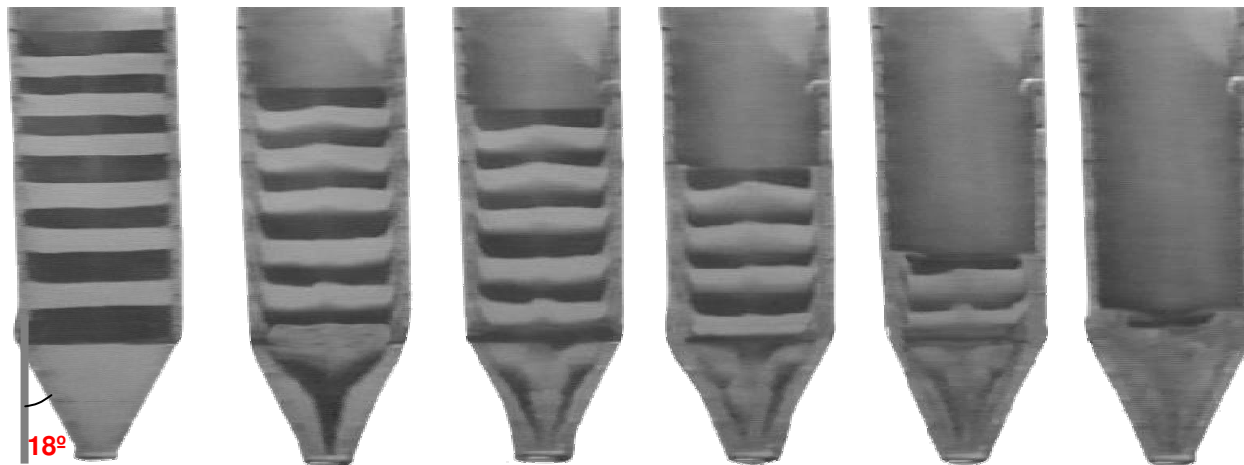
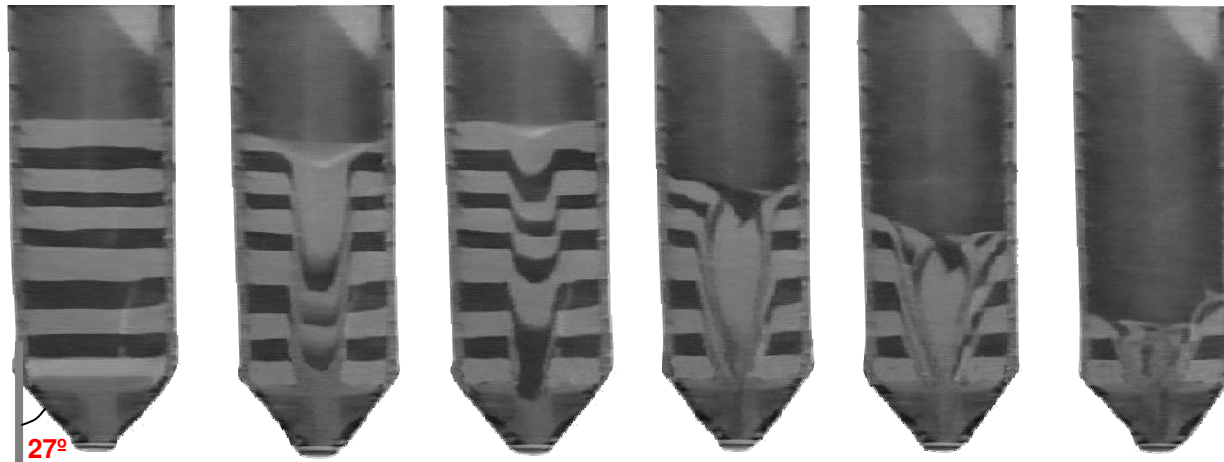
Ángulo de fricción con la pared de ACERO (ϕ) = 23°

Ángulo máximo de flujo másico (θ) = 19°



Mejora del manejo de polvos mediante el diseño de instalaciones

Eliminación de las segregaciones

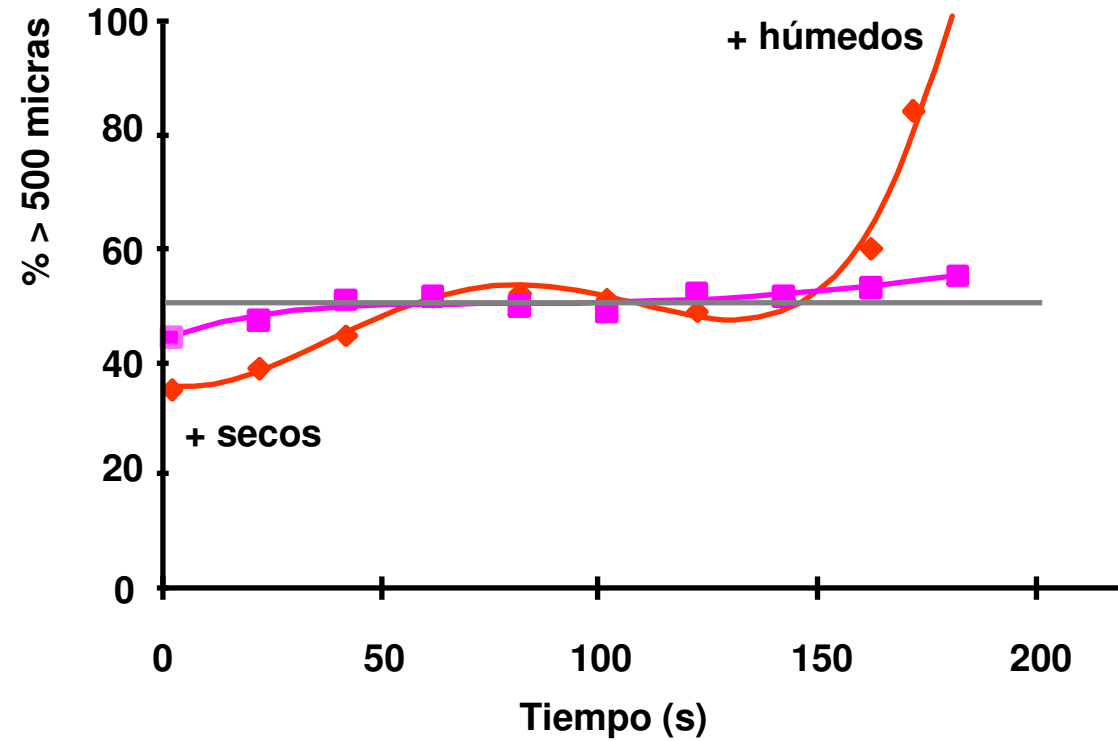
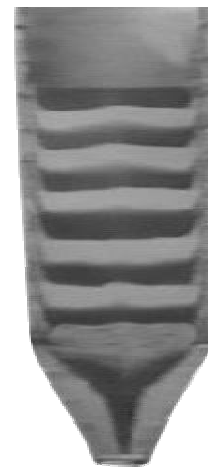
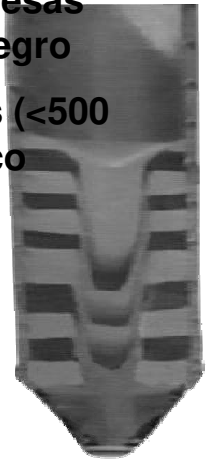
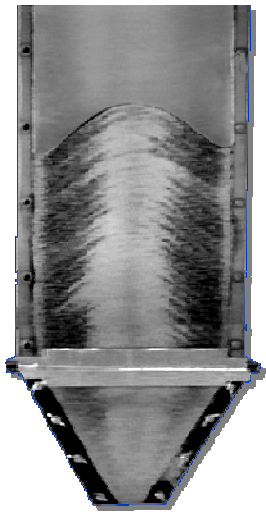


Mejora del manejo de polvos mediante el diseño de instalaciones

Eliminación de las segregaciones

50% de partículas gruesas (>500 μm) de color negro

50% de partículas finas (<500 μm) de color blanco



◆ Punto fijo y flujo tubular

■ Punto fijo y flujo másico

Mejora del manejo de polvos mediante el diseño de instalaciones

Eliminación de las segregaciones

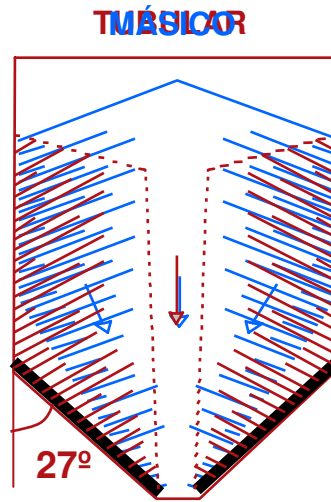
**EL FLUJO MÁSICO MINIMIZA LAS SEGREGACIONES
PRODUCIDAS DURANTE LA CARGA**

**LA EXISTENCIA DE FLUJO MÁSICO DEPENDE DEL ÁNGULO
DE LA ZONA DE DESCARGA DEL SILO**

**EL ÁNGULO MÁXIMO DE FLUJO MÁSICO PUEDE
CALCULARSE A PARTIR DE LAS MEDIDAS CON LA CÉLULA
DE CIZALLA**

Mejora del manejo de polvos mediante el diseño de instalaciones

Eliminación de las segregaciones



Polvo
atomizado

Ángulo de fricción con la
pared de ACERO (ϕ) = 23°



Ángulo máximo de flujo
másico (θ) = 19°

Ángulo de fricción con la
pared de TEFLÓN (ϕ) = 17°

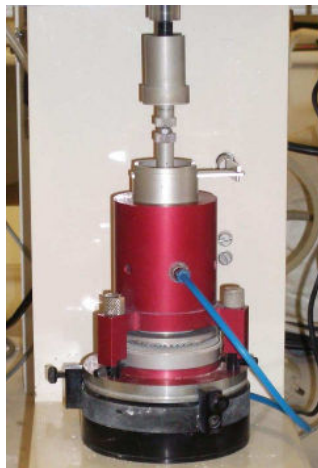
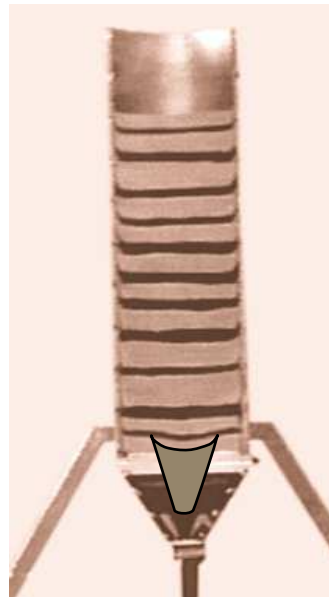
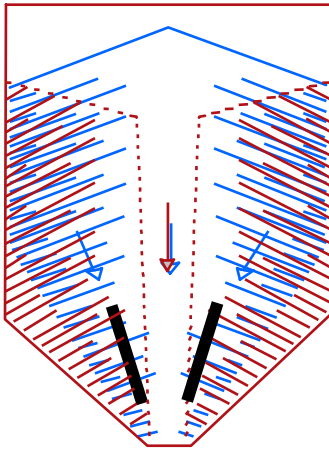


Ángulo máximo de flujo
másico (θ) = 32°

Mejora del manejo de polvos mediante el diseño de instalaciones

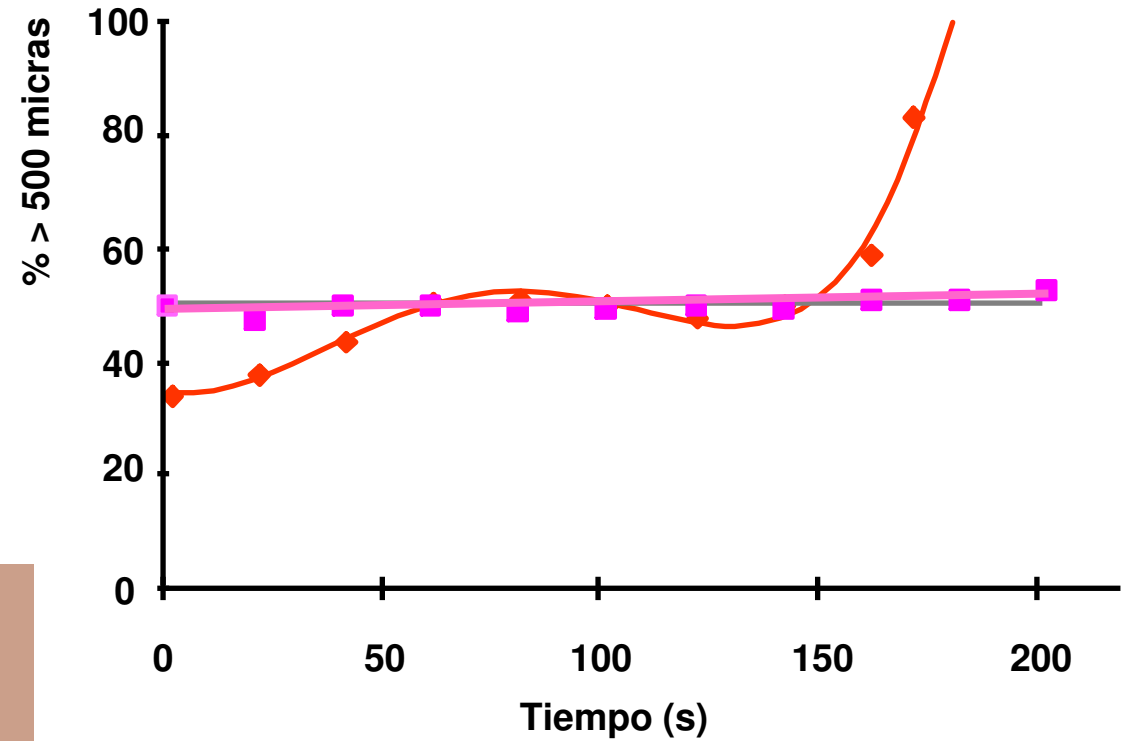
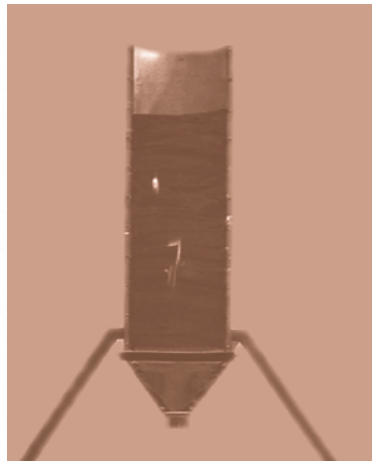
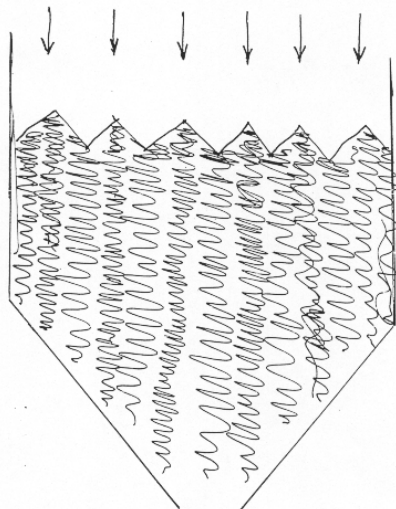
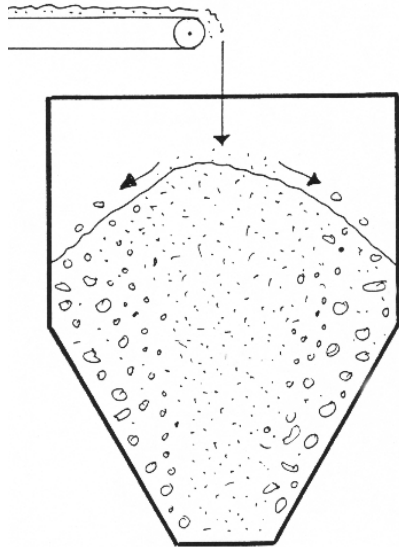
Eliminación de las segregaciones

TRÁSICOR



Mejora del manejo de polvos mediante el diseño de instalaciones

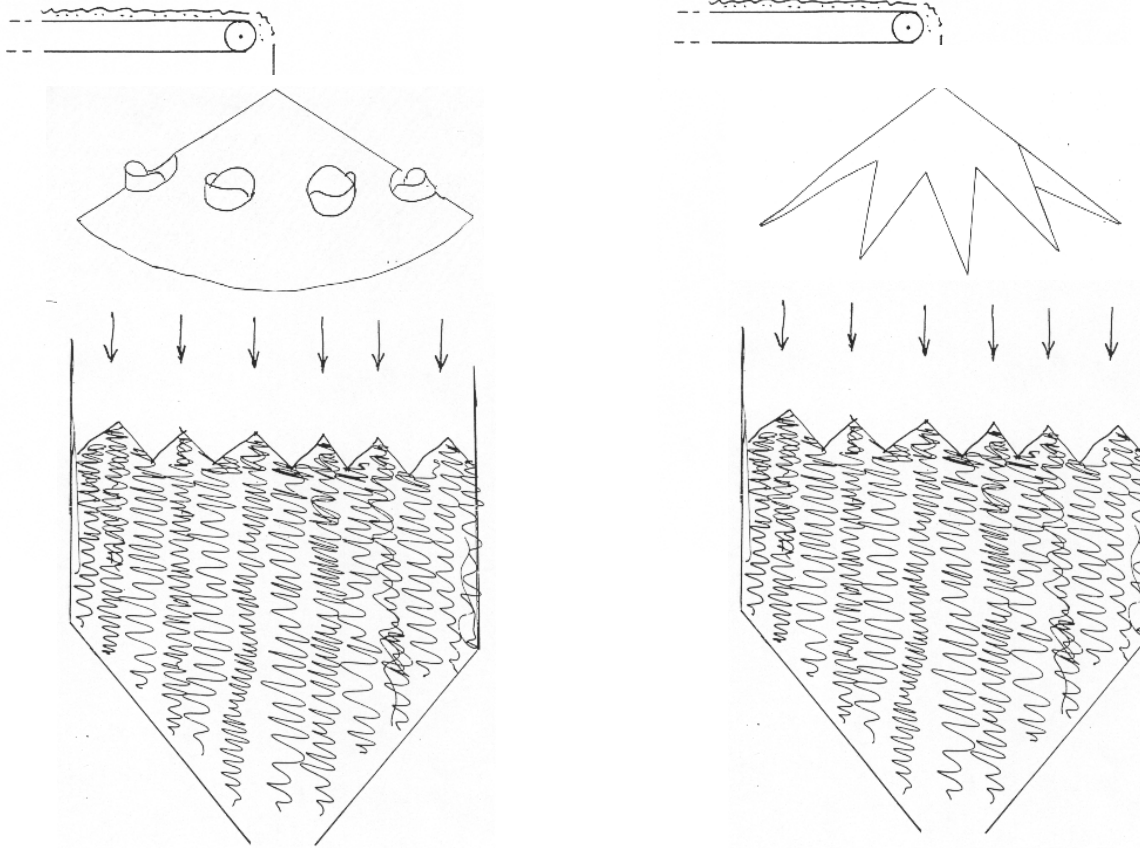
Eliminación de las segregaciones: Mejora de la carga



◆ Punto fijo y flujo tubular ■ Punto variable y flujo tubular

Mejora del manejo de polvos mediante el diseño de instalaciones

Eliminación de las segregaciones: Mejora de la carga



Gama de colores

Mejora del manejo de polvos mediante el diseño de instalaciones



Blanco



Negro



r:128 g:128 b:128



r:192 g:192 b:192




Rojo ITC

r:176 g:18 b:23

Colores para pequeños detalles y gráficos

Mejora del manejo de polvos mediante el diseño de instalaciones

En el caso de que no tengamos suficientes colores con la gama de color, se presenta una segunda gama de color:

 Rojo ITC
r:176 g:18 b:23


 Negro


 r:192 g:192 b:192

 r:0 g:89 b:156

 r:0 g:107 b:84

 r:239 g:211 b:3

 r:209 g:97 b:3

 r:148 g:145 b:5

IMPORTANTE: se usarán únicamente como detalle evitando darles protagonismo. **¡NO USAR COLORES ESTRIDENTES!**

Gracias por su atención

