

Micromerítica y Reología de Polvos — Caracterización de Flujo, Carr y Hausner

Por Cristiano Ricardo · Publicado em 28/06/2025

Tratado magistral de farmacotecnia y tecnología farmacéutica por el Prof. Cristiano Ricardo sobre micromerítica y reología de polvos: caracterización de flujo, carr y hausner (Física de Polvos & Preformulación Farmacéutica), con físico-química galénica, fórmulas y diagramas.

Versão online e eventuais atualizações:

<https://cristianoricardo.com/post/micromeritica-y-reologia-de-polvos-caracterizacion-de-flujo-carr-y-hausner-2025-06-28>

Física de Polvos & Preformulación Farmacéutica · Farmacotecnia & Tecnología Farmacéutica

El comportamiento reológico de las partículas sólidas gobierna la reproducibilidad del llenado de matrices y la uniformidad de dosis en formas farmacéuticas sólidas.

Fundamento Físicoquímico & Esquema Operativo

Ángulo ?

Ángulo de Reposo (<30° = Excelente flujo)

Ecuaciones de Consolidación de Lecho

Índice de Carr = $100 \times (\rho_{\text{asentada}} - \rho_{\text{aparente}}) / \rho_{\text{asentada}}$

Relación de Hausner = $\rho_{\text{asentada}} / \rho_{\text{aparente}}$

Hausner < 1.25: Flujo libre para tableteado directo

Distribución Granulométrica y Fuerzas Interparticulares

A escalas inferiores a 100 micrómetros, las fuerzas de cohesión interparticulares (fuerzas gravitatorias frente a fuerzas electrostáticas y de van der Waals) comienzan a dominar el comportamiento del polvo. La caracterización por difracción láser permite determinar los diámetros equivalentes D10, D50 y D90, parámetros indispensables para evaluar el riesgo de segregación por desmezcla en tolvas de alimentación.

Densidad Aparente vs Densidad Asentada (Tapped Density)

La relación entre la densidad inicial no perturbada del lecho particulado y la densidad alcanzada tras 1250 impactos estandarizados en el aparato de asentamiento volumétrico (volumenómetro) determina la permeabilidad gaseosa y la compresibilidad del fármaco. Un índice de Carr superior al 25% exige inexorablemente una granulación intermedia para viabilizar la compresión industrial.

Estrategias de Optimización con Glidantes

La incorporación de dióxido de silicio coloidal (Aerosil 200) al 0.25–0.5% neutraliza las cargas electrostáticas residuales de superficie y recubre asperezas microscópicas, transformando lechos cohesivos en mezclas de flujo libre (*free-flowing*).

Prof. Cristiano Ricardo

Farmacéutico-Bioquímico · Especialista en Farmacotecnia & Operaciones Unitarias
Farmacéuticas · Publicación del 28/06/2025 a las 01:35