

CAPÍTULO 6

SUSPENSIÓN DE SÓLIDOS

Como se mencionó previamente, los tanques de agitación son utilizados para contener y propiciar una mezcla de líquidos-líquidos, sólidos-sólidos o líquidos-sólidos. Estos tanques de agitación son utilizados para muchos fines, tales como el proceso de floculación, en donde es necesario el uso de tanques de agitación para contener las sustancias líquidas y floculantes que generan; con la ayuda de impulsores de paleta plana, una corriente de flujo de baja intensidad, propiciando así una aglutinación de las sustancias coloidales presentes en el agua, mejorando procesos de decantación y filtrado posteriores. Es tan importante el control de la velocidad de agitación, ya que en este proceso es imperativo no romper los flóculos formados, es por esto que el incremento en el factor de velocidad propiciaría un incremento en el corte mismo (Harnby et al, 1985).

En procesos de mezclado en tanques de agitación, es necesario determinar la velocidad a la que es necesario someter el proceso para lograr que los sólidos que intervienen en este se mantengan en suspensión en el tanque, ya que el mantener sólidos en suspensión ayuda a que éstos estén en contacto con las fases líquidas el mayor tiempo posible. Sin embargo, antes de entrar en detalle sobre la velocidad de agitación para una deseada suspensión de sólidos, se considera necesario definir los diferentes estados de suspensión a los que los sólidos pueden estar sujetos.

6.1 Estados de suspensión de sólidos

6.1.1 Suspensión total o completa

Se le llama suspensión total o completa cuando en un tanque de agitación todas las partículas que intervienen en el proceso de mezclado se encuentran en suspensión por un determinado tiempo mínimo. Contando con este fenómeno, aseguramos que todas y cada una de las partículas sólidas se encuentren en contacto con las fases líquidas del proceso de mezclado, así mismo se logra obtener un área de contacto favorable para reacciones químicas, o procesos de transferencia de masa o calor. Para lograr una suspensión total o completa de sólidos, es necesario contar con una velocidad mínima de agitación (N_{js}) a la cual estará sometido el proceso de mezclado. Esta velocidad mínima será la responsable de determinar bajo qué circunstancias mínimas de velocidades de impulsor estará sujeto el proceso de mezclado para lograr que todas las partículas sólidas contenidas en el tanque de agitación estén suspendidas por tiempos muy cortos y así evitar que sean sedimentadas en el fondo del tanque o simplemente confinadas a las esquinas del tanque o del espacio creado por los deflectores y el tanque mismo (Harnby et al., 1985).

Por lo tanto, la velocidad de agitación puede ser clasificada de acuerdo a su intensidad de flujo. A continuación se detallará cada una de estas velocidades de agitación:

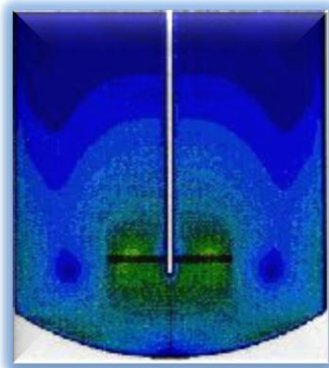
Suave:

Velocidad característica en procesos de mezclado no críticos, para operaciones de almacenado, tanques de depósitos, de alimentos o de floculación.

- Tiempos prolongados de mezclado.
- Para procesos de mezclado con poco movimiento en la superficie.
- Para coeficientes de viscosidad menores a 10. (Mixing Solutions, 2008).

Figura 6.1

Velocidad de agitación suave



Fuente: Mixing Solutions, 2008.

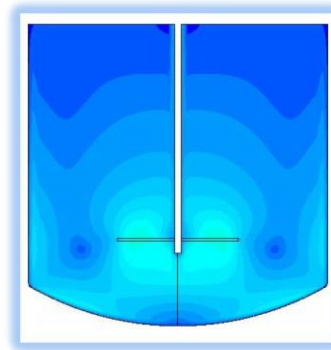
Moderada:

Adecuada para la mayoría de las funciones de mezclado. Empleada en tanques de reacción, de agitación.

- Tiempos moderados de agitación o mezclado.
- Ideal para procesos de mezclado con fuertes movimientos en superficie.
- Para coeficientes de viscosidad menores a 50.
(Mixing Solutions, 2008).

Figura 6.2

Velocidad de agitación moderada



Fuente: Mixing Solutions, 2008.

Vigorosa:

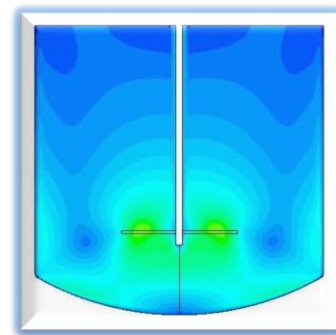
Ideal para procesos de mezclado críticos. Empleado en:

- Reactores
- Procesos de transferencia de calor
- Control de pH
- Tiempos rápidos de agitación.
- Superficie bajo efectos de ebullición
- Para coeficientes de viscosidad menores a 500.

(Mixing Solutions, 2008).

Figura 6.3

Velocidad de agitación vigorosa

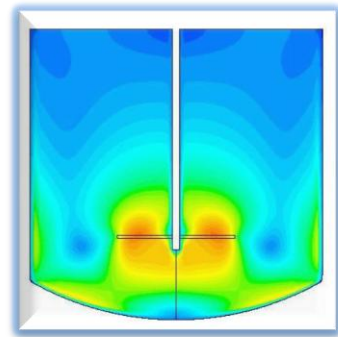


Fuente: Mixing Solutions, 2008.

Violenta:

Empleada en aplicaciones muy especiales de tipo crítica. Utilizada en:

- Reactores
- Transferencias críticas de calor
- Eficiencias altas de corte
- Polimerizadoras
- Procedimientos de mezclado casi instantáneos
- Superficie inestable bajo ebullición, con salpicaduras y con vórtice
- Coeficiente de viscosidad menores a 10,000 (Mixing Solutions, 2008).



Fuente: Mixing Solutions, 2008.

Figura 6.4

Velocidad de agitación violenta

Muchas veces, el tener una completa o total suspensión de partículas nos conlleva a realizar un proceso muy drástico de mezclado, aunque al contar con diferentes geometrías de impulsor se tienen también diferentes tasas de disipación de energía (Harnby et al., 1985).

6.1.2 Suspensión de tipo homogénea

Se dice que una suspensión de tipo homogénea ocurre cuando tanto la distribución de tamaños y la concentración de partículas son constantes a través de todo el tanque de agitación. Principalmente esta condición de suspensión homogénea es deseable cuando se requiere de un flujo continuo de sólidos en el proceso. Es por eso que para lograr una suspensión de tipo homogénea son necesarias velocidades más altas a las necesarias para suspensiones de tipo completa (Harnby et al., 1985).

6.2 Franjas de partículas sólidas en el fondo o en esquinas

En este caso se tienen partículas de sólidos estancados en el fondo del tanque o en las esquinas del mismo; en caso de ser de forma cuadrada o rectangular, o simplemente en las esquinas formadas por los deflectores, estos estancamientos de material forman franjas y no todas las partículas de sólidos son puestos en suspensión. Lo que quiere decir que propicia un ahorro en el consumo de potencia, no siendo así en el proceso de crear una suspensión de sólidos completa (Harnby et al., 1985).