

Universidad de Concepción
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Mecánica

Profesor Patrocinante
Dr. Gabriel Barrientos R.

EVALUACIÓN DE LAS FUERZAS DE IMPACTO EN EL PROCESO DE MOLIENDA USANDO EL MÉTODO DE ELEMENTOS DISCRETOS

Máximo Quiero Bastías

Informe de Tesis para optar al Grado de
Magíster en Ciencias de la Ingeniería
mención Ingeniería Mecánica

Agosto 2006

SUMARIO

El objetivo de esta tesis es estudiar el proceso de molienda usando el método de elementos discretos, utilizando consumo de potencia, fuerzas de contacto entre los elementos y energía específica de contacto.

En el capítulo 2, se destaca que el proceso de molienda se realiza utilizando molinos y su objetivo es reducir el tamaño de la carga que viene desde el proceso de chancado. Dentro de los molinos existen varios tipos, como molinos de bolas, de barras, autógenos (AG) y semiautógenos (SAG). En el interior de estos están los revestimientos, también conocidos como *lifters*.

En el capítulo 3, se expone la metodología para parametrizar y simular los *lifters* con la misma geometría de los que se utilizan en la industria minera (originalmente el software consideraba *lifters* redondos, similares a un revestimiento gastado). Cada *lifter* fue definido como 3 paredes independientes y se encuentran parametrizados de tal forma, que es posible obtener cualquier geometría usada comúnmente en molinos reales.

Se muestra la estructura base del algoritmo, analizando la convergencia de éste (paso de tiempo a utilizar) y el costo computacional, que es la principal limitante para obtener simulaciones a escala real.

En el capítulo 4, se muestran variados estudios realizados, considerando distintas condiciones de simulación, tales como, variación del roce, variación de la velocidad de giro, variación de la altura de los *lifters*, simulación del desgaste de los *lifters*, variación del nivel de llenado de bolas de acero (medios de molienda), entre otros.

Entre los principales resultados, se tiene que a mayor velocidad de giro, mayor es la potencia consumida para velocidades de giro menores a la velocidad crítica de rotación, también que para un mayor desgaste de los revestimientos (variación de la altura y ángulo en forma simultánea), menor es la potencia consumida. Por otro lado, al variar el nivel de llenado de los medios de molienda (bolas de acero), se comprueba que es necesario, además de considerar la potencia consumida, considerar la mantención de los revestimientos del molino, al momento del análisis.

Teniendo en cuenta que la comparación de los resultados obtenidos con los presentados en la literatura especializada, este estudio presenta tendencias bastantes similares, el avance

tecnológico actual y la existencia y compatibilidad con lenguajes más eficientes es que se puede afirmar que el *software* en un futuro cercano puede llegar a ser una herramienta de uso industrial.

