



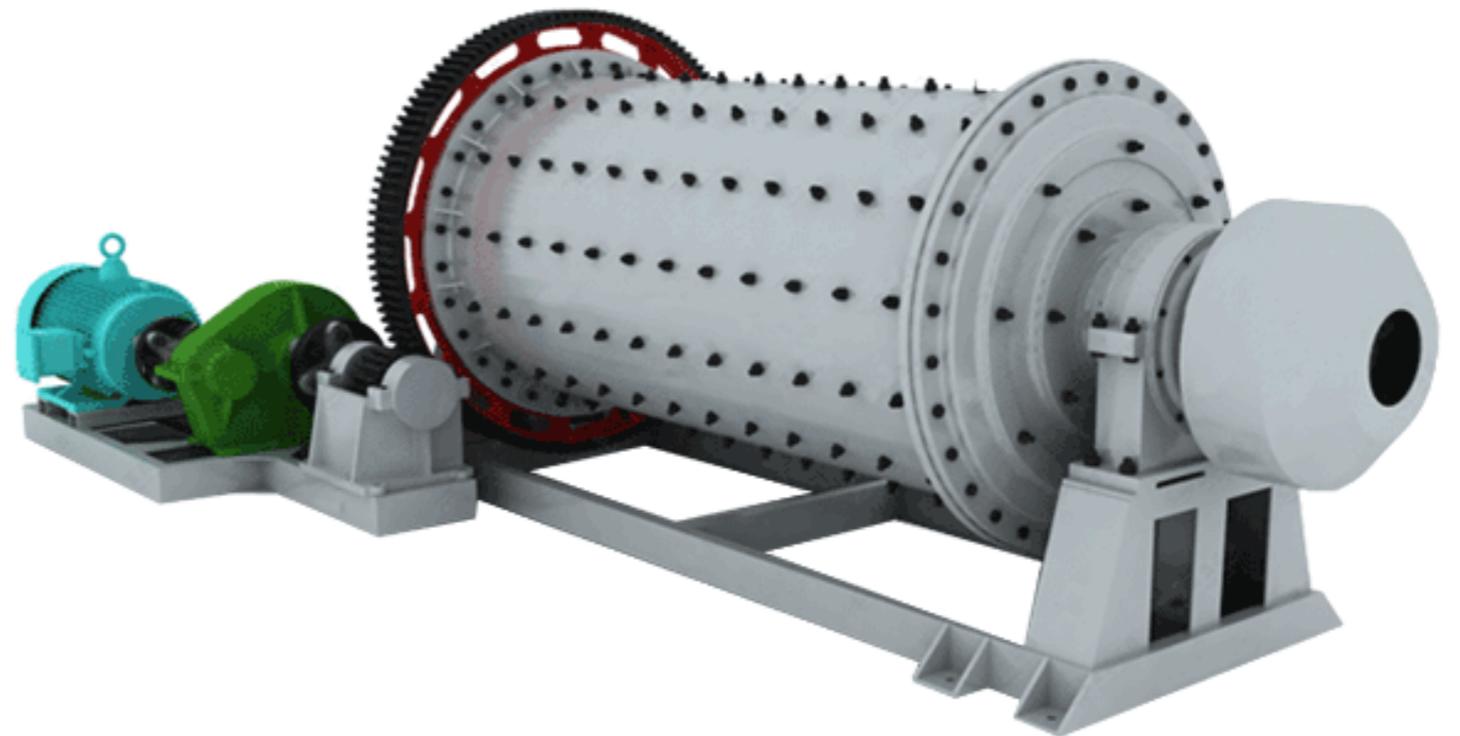
Diseño de Molinos

Preparación Mecánica



Diseño de Molinos

- Carcasas y blindajes
- Estructuras extremas
- Muñones y cojinetes
- Sistema de alimentación



Fuente de imágenes:
Albaba.com. Ahorro de Energía Molino de bola pequeña fosfato Molino de 900x1800mm 5%. Recuperado a partir de:
<https://spanish.alibaba.com/product-detail/energy-saving-small-ball-mill-phosphate-grinding-mill-900x1800mm-5-off-60792031678.html>

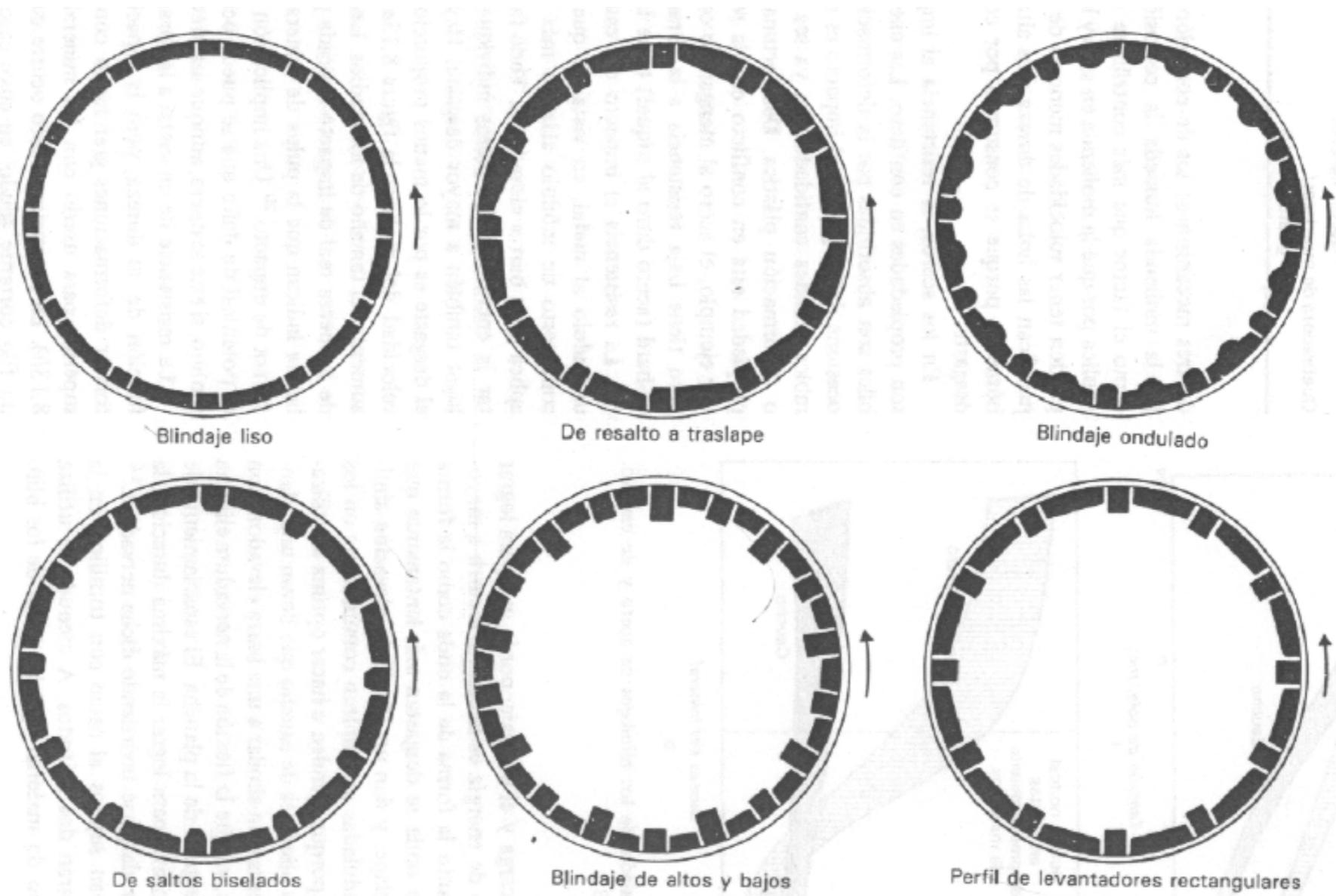
Carcasas

Las carcasas de Shell Mill están diseñadas para soportar impactos y cargas pesadas, y están construidas con placas de acero laminadas (Wills, B. and Napier-Munn, T.J., 2006).

El blindaje de la carcasa por su parte, tiene dos finalidades; proteger la carcasa contra el desgaste y reducir el deslizamiento entre el mismo y los medios de molienda.

Los blindajes de forma más aislada dan lugar a mayor deslizamiento entre la carga y el blindaje, por lo que para lograr el mismo consumo de energía es necesario recurrir a mayores velocidades.

La imagen ilustra algunos perfiles de blindajes

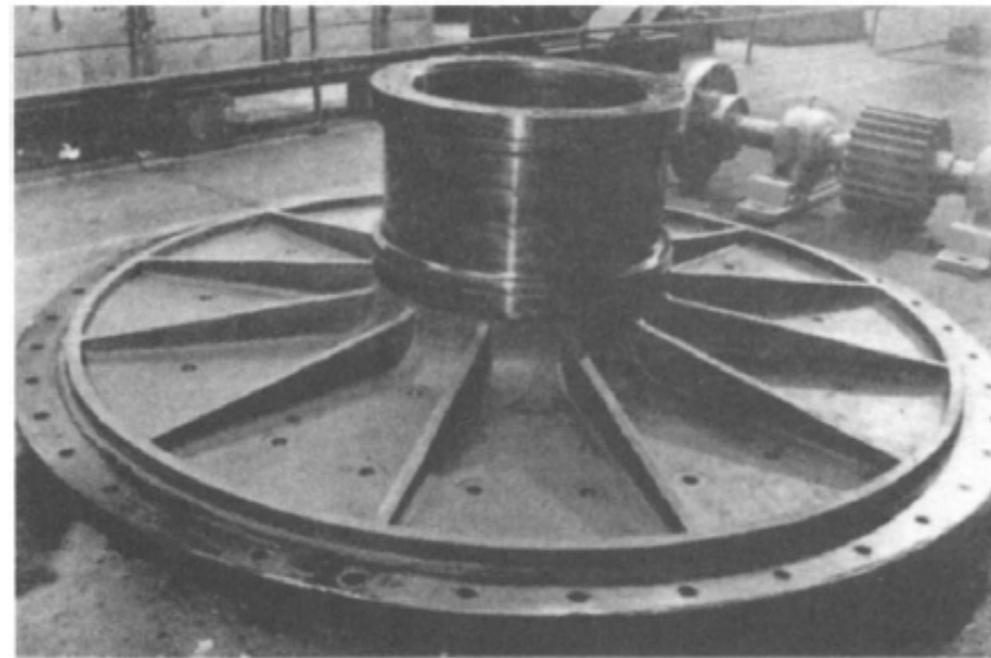


Fuente de la imagen:
Kelly, E.G., and Spottiswood, D.J. (1990). Introducción al Procesamiento de Minerales. Limusa, S.A. de C.V., México.

Estructura Extremas del Molino:

Los extremos del molino, o cabezas de muñón, pueden ser de hierro nodular o hierro gris para diámetros inferiores a 1 m. Los cabezales más grandes están fabricados de acero, que es relativamente ligero y se puede soldar. Las cabezas están fibradas como refuerzo y pueden ser planas, ligeramente cónicas o abombadas. Estos cabezales están maquinados y perforados para adaptarse a las bridas de la carcasa (ver imagen).

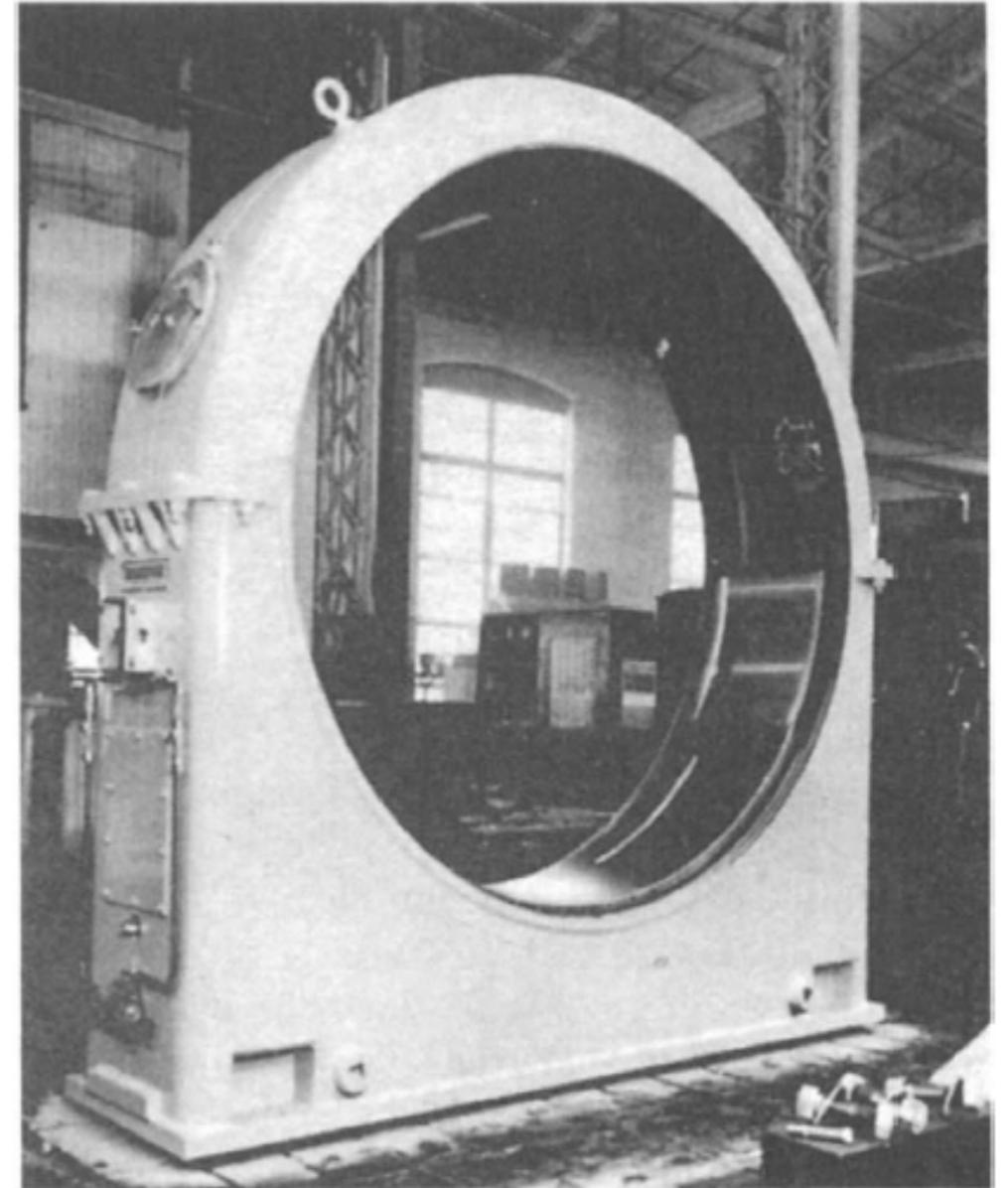
Extremo y muñón de un molino.



Fuente de la imagen:
Wills, B.A., and Napier-Munn, T. (2006). Mineral Processing Technology. Oxford.

Muñones y Cojinetes

Los muñones están hechos de hierro fundido o acero, presentan acabados sustancialmente pulidos para reducir la fricción de los rodamientos. La mayoría de los cojinetes de muñón están fabricados de hierro de alta calidad, rodeado por una carcasa de acero dulce, que está atornillada a los cimientos de la estructura (ver imagen).

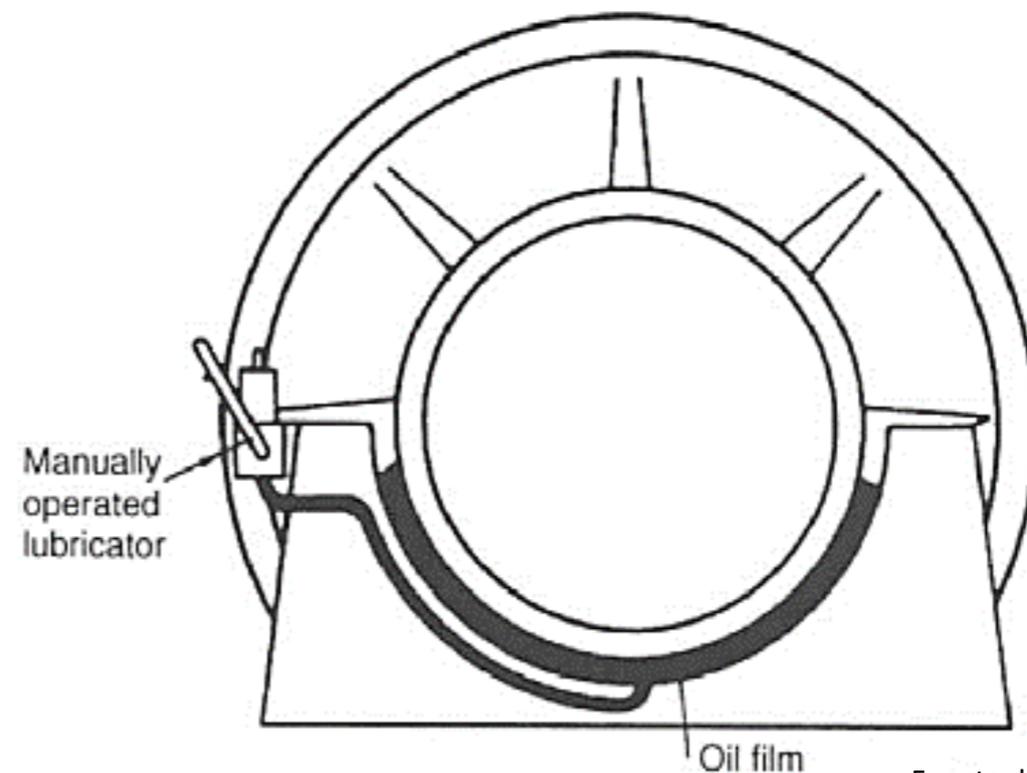


Fuente de la imagen:
Wills, B.A., and Napier-Munn, T. (2006). Mineral Processing Technology. Oxford.

Los Cojinetes

Los cojinetes de los molinos pequeños pueden estar lubricados con grasa, pero en los molinos grandes se favorece la lubricación con aceite mediante bombas. La protección de lubricación se reduce cuando el molino se apaga durante un período de tiempo prolongado. Muchos molinos están equipados con lubricadores de arranque hidráulicos que son operados de forma manual, este mecanismo permite que el aceite entre al muñón y al cojinete, evitando de esta forma daños por fricción en la superficie (ver imagen).

Sistema de lubricación de arranque hidráulico

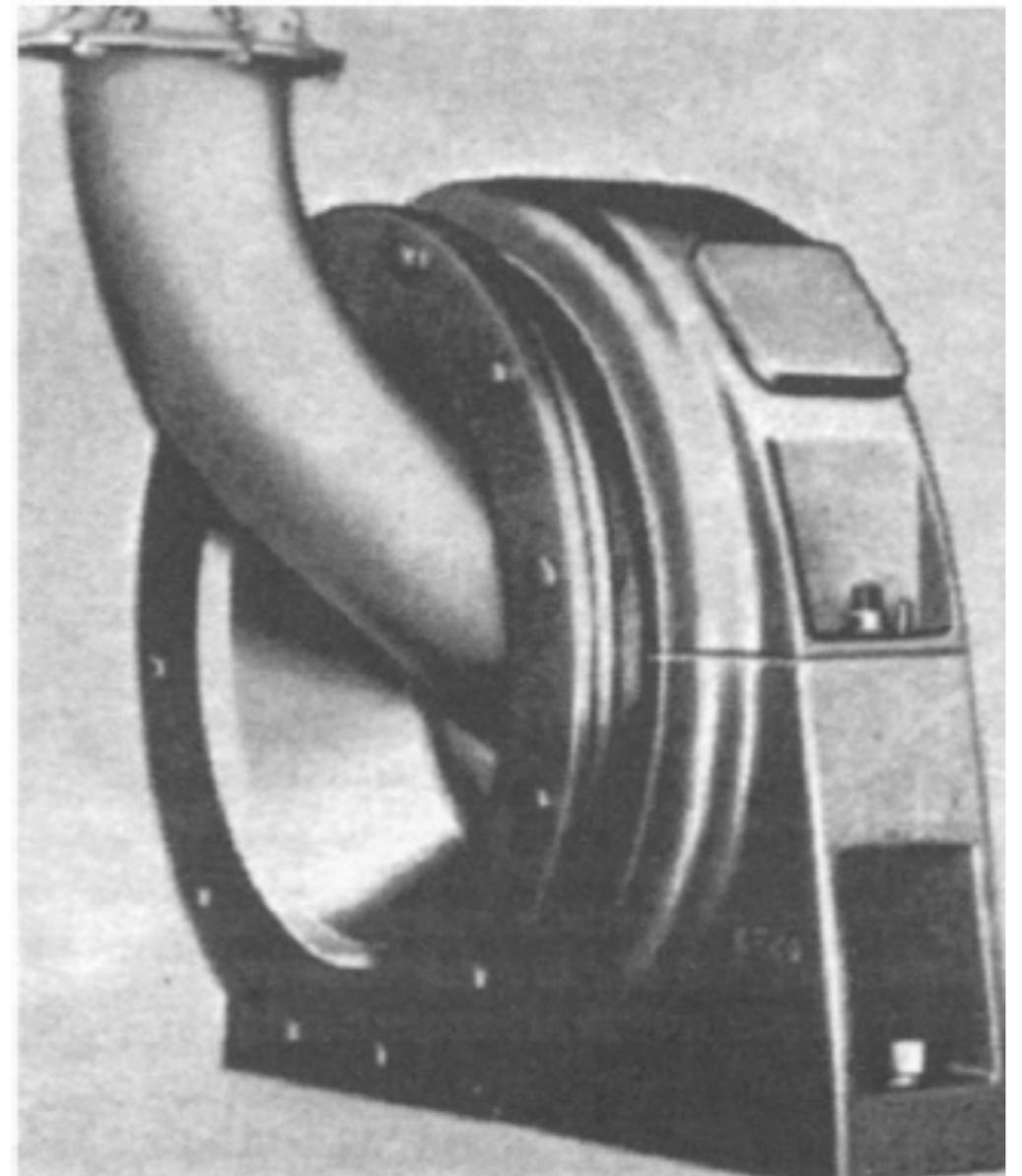


Fuente de la imagen:
Wills, B.A., and Napier-Munn, T. (2006). Mineral Processing Technology. Oxford.

Sistema de Alimentación

El tipo de sistema de alimentación utilizado en la molienda depende del tipo de circuito (abierto o cerrado) y si la operación se realiza en húmedo o en seco. El tamaño y el flujo de alimentación también son importantes. Los molinos que procesan materiales en seco, normalmente se alimentan a través de un alimentador vibratorio. En los molinos de trituración en húmedo se utilizan tres tipos de alimentadores. La forma más simple es el alimentador de pico (ver imagen), que consiste en un conducto cilíndrico o elíptico, sujeto a un soporte independiente del molino y que se proyecta directamente en el revestimiento del muñón.

Alimentador de Pico

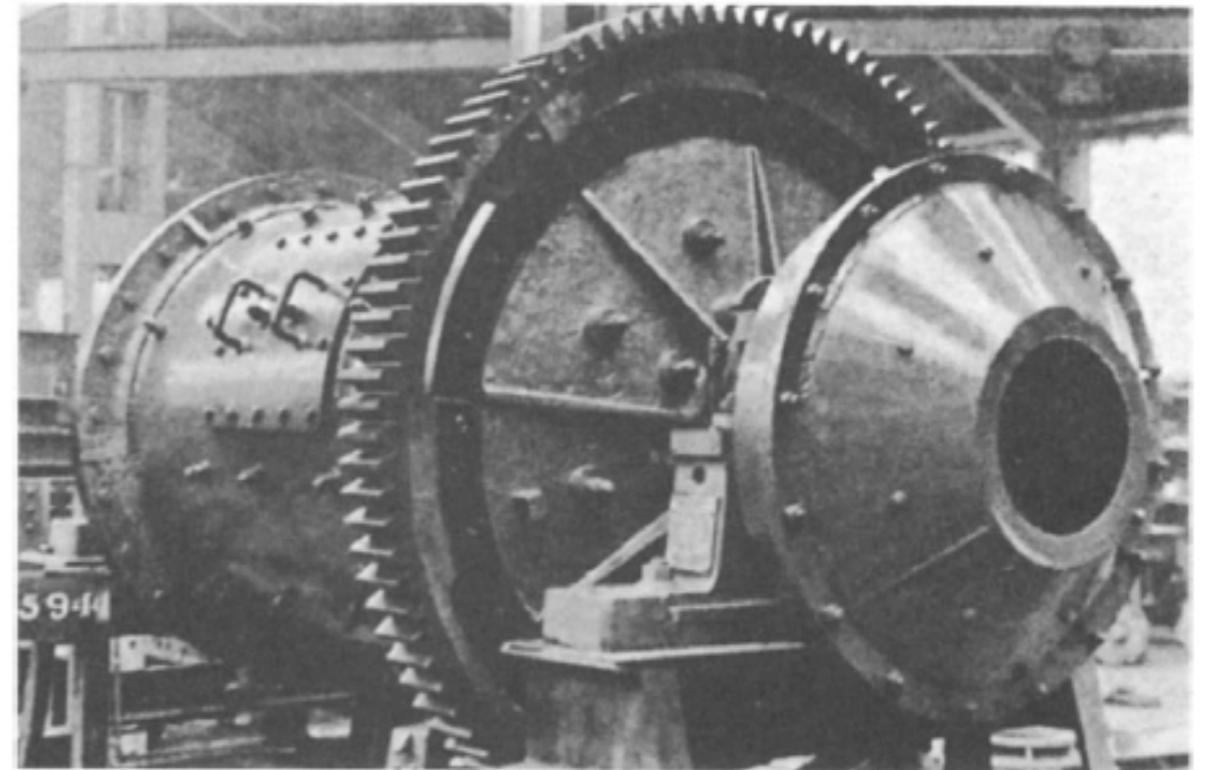


Fuente de la imagen:
Wills, B.A., and Napier-Munn, T. (2006). Mineral Processing Technology. Oxford.

Alimentadores de Tambor

Los alimentadores de tambor (ver imagen) se pueden usar como una alternativa a un alimentador de pico cuando el espacio libre es limitado. Todo el material que se alimenta al molino ingresa al tambor a través de un conducto y una espiral interna, que se dirige al revestimiento del muñón. El tambor también proporciona un método conveniente para ingresar bolas de molienda a un molino.

**Alimentador de tambor operando
en un molino de bolas**

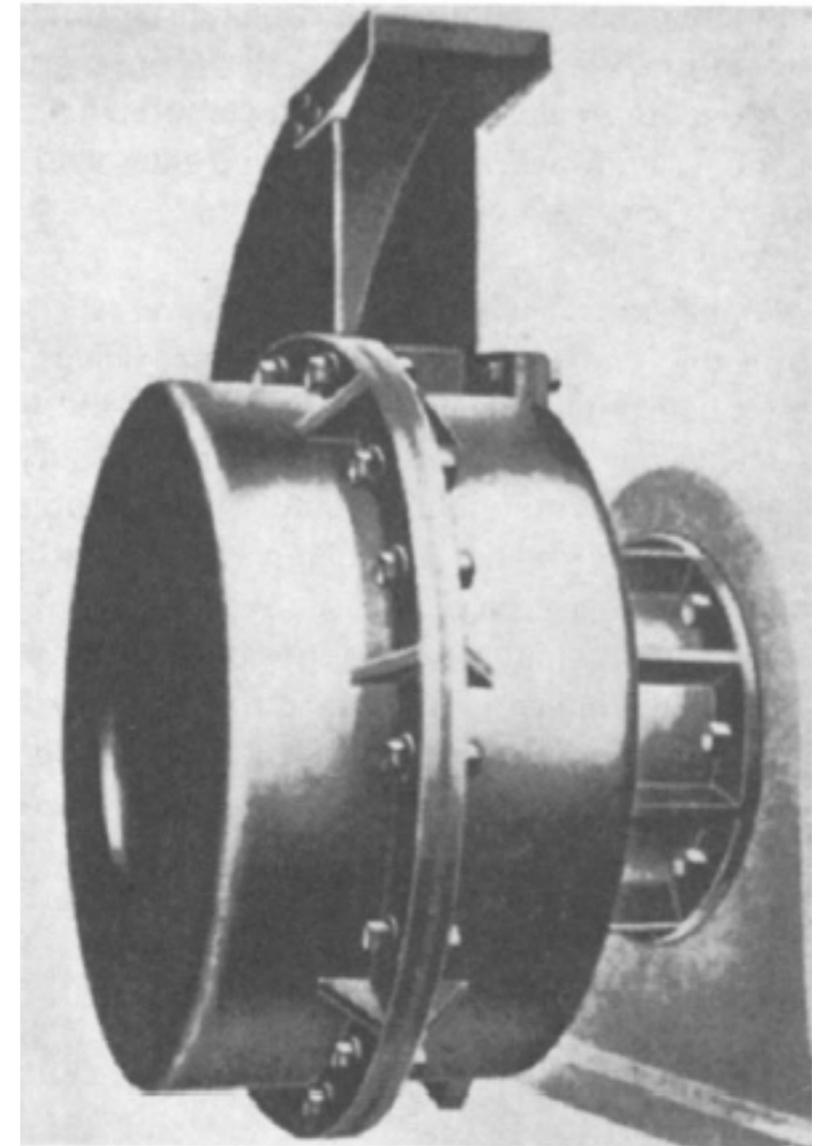


Fuente de la imagen:
Wills, B.A., and Napier-Munn, T. (2006). Mineral Processing Technology. Oxford.

Alimentadores Combinados de Tambor y Pala

Estos se utilizan generalmente para molienda húmeda en circuito cerrado con un sistema de clasificación (e.g., espirales). El material se introduce directamente en el tambor, mientras que la pala recoge las arenas (producto de la clasificación) para volver a triturarlas. Se puede usar una cuchara simple o doble, la última proporciona una mayor velocidad de alimentación y un flujo de material más uniforme en el molino; el efecto de contrapeso del diseño de doble pala sirve para suavizar la fluctuación de potencia y normalmente se incorpora en molinos de gran diámetro (ver imagen).

Alimentador de tambor con pala



Fuente de la imagen:
Wills, B.A., and Napier-Munn, T. (2006). Mineral Processing Technology. Oxford.

Referencias:

- Kelly, E.G., and Spottiswood, D.J. (1990). Introducción al Procesamiento de Minerales. Limusa, S.A. de C.V., México.
- Wills, B.A., and Napier-Munn, T. (2006). Mineral Processing Technology. Oxford.

Fuente de imágenes:

- Alibaba.com. Ahorro de Energía Molino de bola pequeña fosfato Molino de 900x1800mm 5%. Recuperado a partir de: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/energy-saving-small-ball-mill-phosphate-grinding-mill-900x1800mm-5-off-60792031678.html>