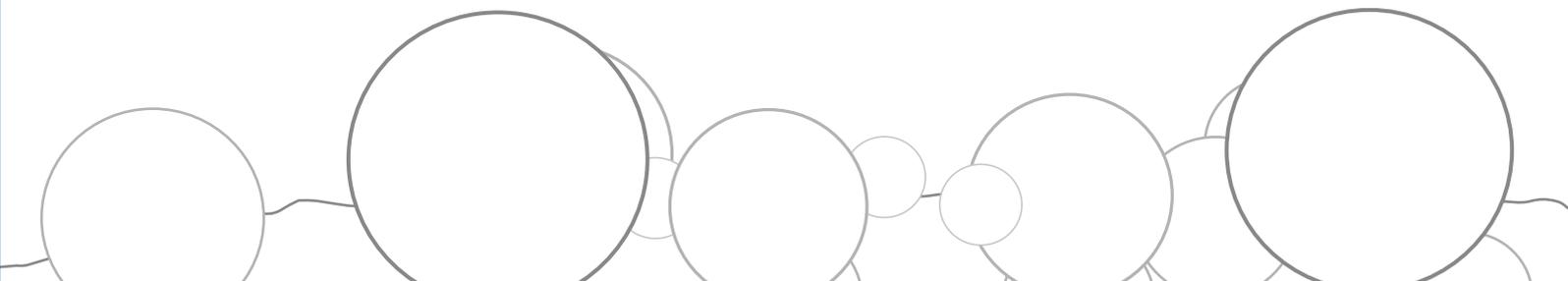


Cuaderno técnico

ADITIVOS DEL CEMENTO PARA MOLINOS VERTICALES



Cuaderno Técnico

**ADITIVOS DEL CEMENTO
PARA MOLINOS VERTICALES**

página 02	1.	GRUPO MAPEI
página 04	2.	MOLINOS VERTICALES - INTRODUCCIÓN
página 05	3.	PRINCIPIOS DE LOS SISTEMAS DE MOLIENDA VERTICALES
página 05	3.1	COMPONENTES DEL MOLINO VERTICAL
página 06	3.2	¿CÓMO FUNCIONA UN MOLINO VERTICAL?
página 07	4.	NUEVA GENERACIÓN DE ADITIVOS DE MOLIENDA: MA.G.A./VM Y MA.P.E./VM
página 07	4.1	AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN DEL MOLINO
página 07	4.2	CALIDAD Y OPTIMIZACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA
página 08	5.	MAPEI – TAG COMENTARIOS TÉCNICOS
página 08	6.	PRODUCTOS

1. GRUPO MAPEI

Mapei se fundó en Milán en 1937 y actualmente, con sus 70 años de experiencia, es líder mundial en la producción de adhesivos y productos auxiliares para la instalación de todo tipo de suelos y revestimientos. La compañía también se especializa en otros productos químicos para la industria de la construcción, desde productos impermeabilizantes, morteros especiales y aditivos para hormigón y cemento, hasta productos para la restauración de edificios históricos. Con sus 68 filiales y 58 plantas en 27 países diferentes, hoy Mapei está considerada líder mundial en el suministro de los productos más innovadores para la industria de la construcción.

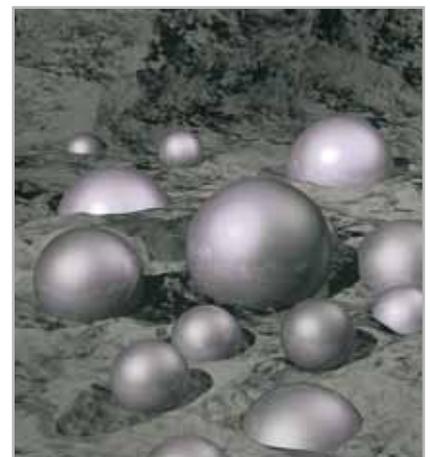
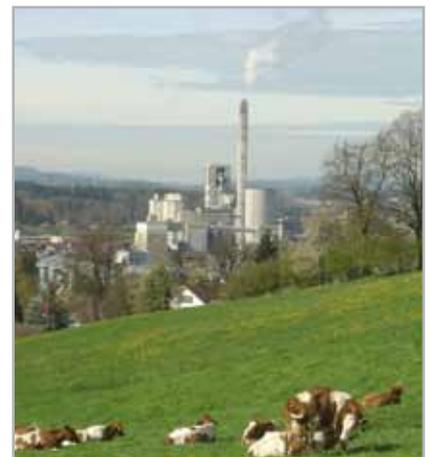
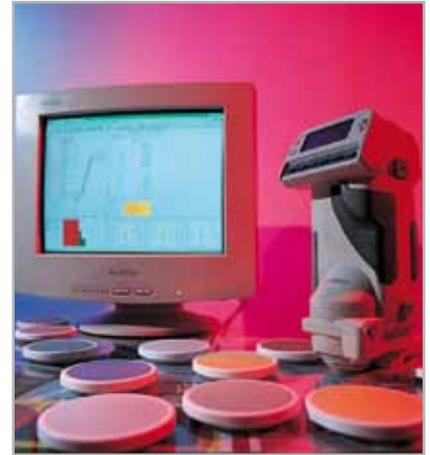
ECO-SOSTENIBILIDAD

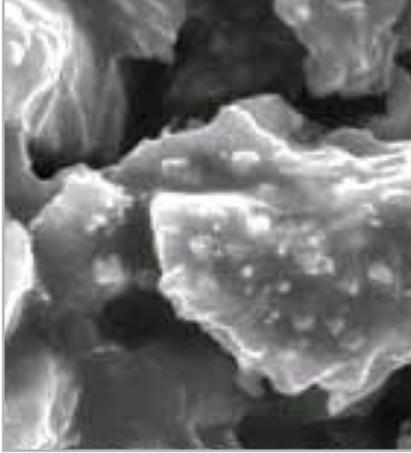
Los aditivos líquidos de Mapei forman un sistema de soluciones innovadoras para obras de cemento; permiten una reducción del clínker ofreciendo el mismo rendimiento mecánico que el cemento, garantizando así una reducción del 5-10% de las emisiones de CO₂ y un ahorro en materias primas no renovables.

DIVISIÓN DE ADITIVOS DE MOLIENDA

Fundada en el año 2000, La D.A.M. (Divisione Additivi di Macinazione) ha crecido un extraordinario 30% cada año en términos de facturación y volumen, gracias a los productos innovadores de alta calidad combinados con el soporte técnico y la dedicación en Investigación y Desarrollo. Actualmente, sostenida por la estructura y experiencia del grupo, la D.A.M. abastece a las empresas cementeras más grandes a nivel mundial, ofreciendo nuevas tecnologías y asistencia técnica local.

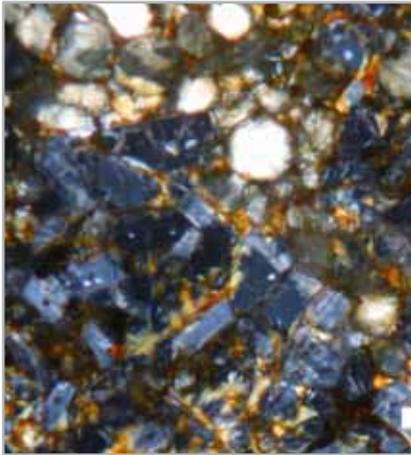
Combinando materias primas de alta calidad, instalaciones totalmente informatizadas y experiencia específica en términos de química de productos, uso industrial y alta tecnología, la D.A.M. garantiza un buen servicio al cliente y calidad del producto.





INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Invirtiendo más del 5% de la facturación y el 12% de los Recursos Humanos en Investigación y Desarrollo, el Grupo Mapei se ha convertido en líder del mercado en términos de innovación. Los expertos en los Centros de Investigación de la D.A.M. no solo desarrollan nuevas materias primas y componentes para los aditivos de molienda, sino que también ofrecen atención al cliente. De hecho, los laboratorios de Mapei, permiten a la D.A.M. llevar a cabo análisis específicos y en profundidad del clínker y el cemento con el fin de optimizar el uso de los aditivos de molienda y ofrecer soluciones particulares para mejorar las prestaciones del cemento y aumentar la producción.



EQUIPO TAG TEAM (TECHNICAL ASSISTANCE GROUP)

La D.A.M. cuenta también con un equipo experto en ingenieros de procesos de la industria del cemento. La finalidad es ofrecer asistencia técnica específica a los clientes. Mediante la realización de auditorías completas en las plantas, son capaces de atender a los clientes de D.A.M. con la implantación de aditivos de molienda y de optimizar el proceso de molienda en todos los aspectos.



2. MOLINOS VERTICALES - INTRODUCCIÓN

Gracias a la necesidad de mejorar la eficacia de la molienda y de reducir los gastos de explotación, los molinos verticales han ganado terreno en la industria del cemento. Al principio estos nuevos sistemas se usaban para la molienda de combustibles sólidos y mezcla bruta para la alimentación de hornos. En la pasada década, sin embargo, la nueva generación de molinos verticales ha demostrado ser también una solución competitiva para la molienda del cemento. El creciente coste de la energía a nivel mundial hará que la cuota de mercado de los molinos verticales aumente incluso más en el futuro próximo, convirtiéndose probablemente en el principal sistema de molienda en las instalaciones nuevas. Considerando estos importantes acontecimientos en la tecnología de molienda del cemento, MAPEI ha invertido recursos significativos en I+D y tecnología, convirtiéndose en la primera compañía en la Industria de los Aditivos de Molienda que ofrece una generación completamente nueva de Aditivos de Proceso para sistemas de molienda verticales: MA.G.A./VM y MA.P.E./VM. Al igual que los molinos de bolas tubulares, los molinos verticales se benefician considerablemente del uso de Aditivos de Molienda específicos, tanto en términos de aumento de producción como en la mejora de la calidad del cemento. El efecto de los Aditivos de Molienda es evidente en todos los casos, especialmente en el caso de altos-Blaine para CEM I y cementos con adiciones (cementos tipo CEM II y CEM III, CEM IV y CEM V). Los distintos procesos de los molinos verticales en comparación con los molinos de bolas tubulares, han comportado la creación de una nueva generación de Aditivos de Molienda para el Cemento. Estos productos han sido especialmente diseñados para el uso en molinos verticales, optimizando tanto la producción del molino como la calidad del cemento.

A parte de altos niveles de eficiencia energética, los molinos verticales tienen las siguientes ventajas:

- Instalación muy simple y compacta – una sola máquina para moler, separar y secar;

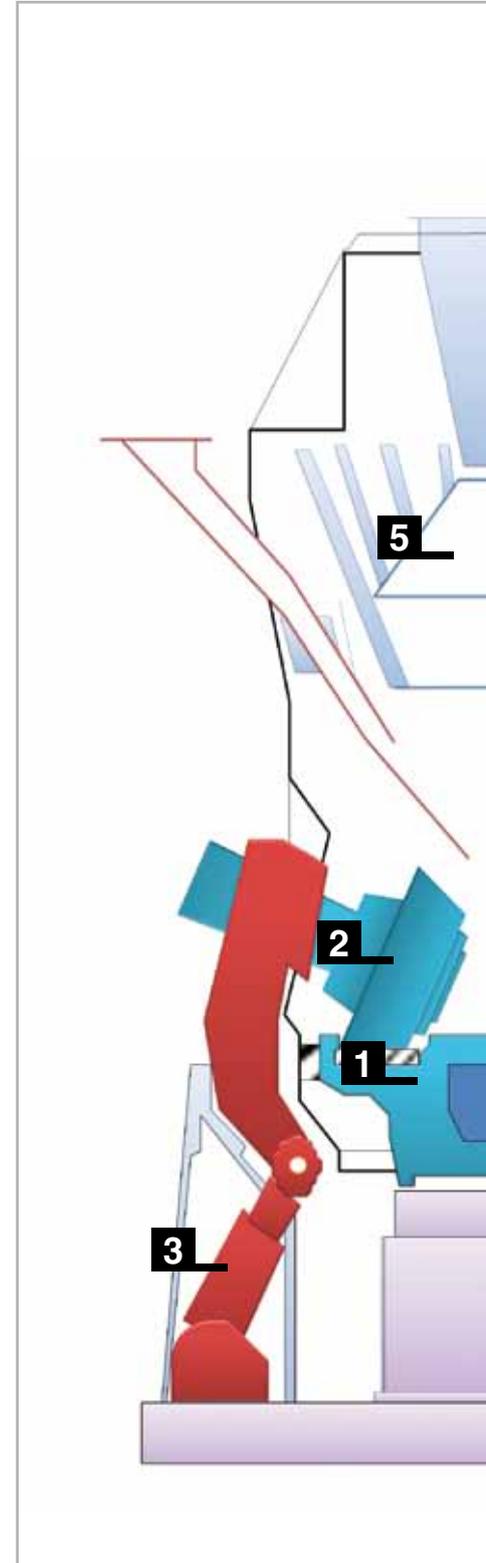
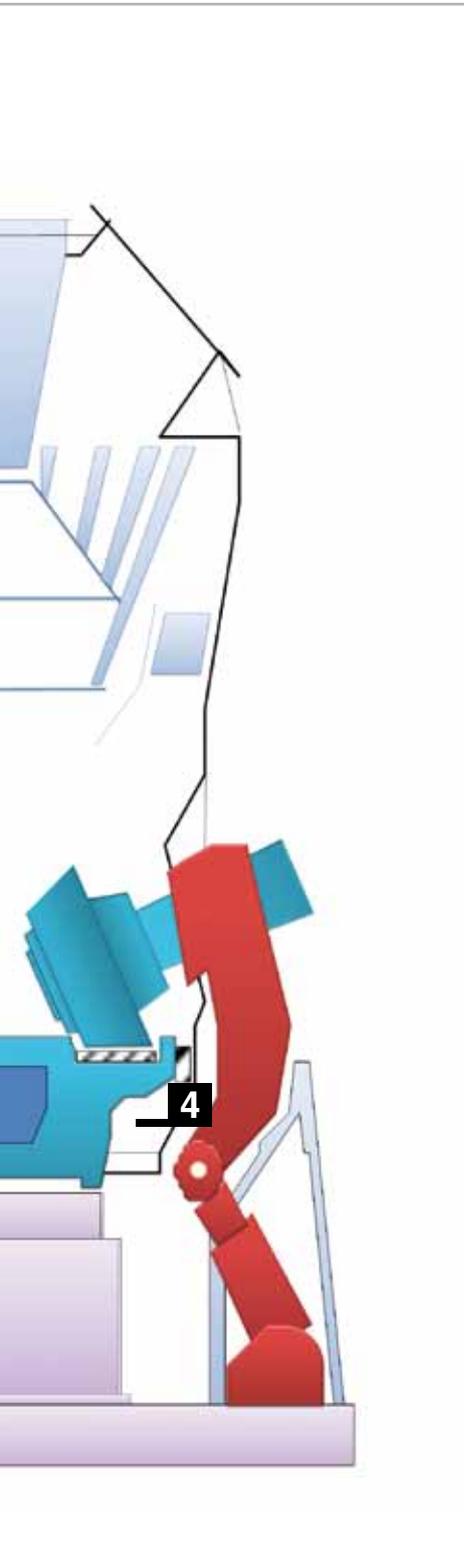


Image 1 - Esquema de molino vertical



- Mayor versatilidad y optimización en situaciones multi-producto, gracias a un menor tiempo de retención del material;
- Menos sensible al contenido elevado de humedad en las materias primas. Gracias a los bajos niveles de ruido de los Molinos Verticales no se precisan medidas adicionales para reducir las molestias de ruido.

Las desventajas son:

- Necesidad de usar agua (hasta un 3%) para reducir vibraciones (Los Aditivos de Molienda MAPEI optimizan este efecto, reduciendo la cantidad de agua añadida);
- Necesidad de usar fuentes térmicas para garantizar la temperatura del sistema;
- En algunos casos, los cementos con adiciones de alto -Blaine (puzolana, cenizas volantes) producidos en molinos verticales tienen una demanda de agua elevada;
- Se requieren inversiones iniciales en comparación con los molinos tradicionales de bolas.



3. PRINCIPIOS DE LOS SISTEMAS DE MOLIENDA VERTICALES

3.1 – COMPONENTES DEL MOLINO VERTICAL

Imagen 1 muestra un molino vertical y sus componentes:

- 1** Muela.
- 2** Rodillos presionando el material en la muela.
- 3** Presión sistemática de los rodillos de molienda.
- 4** Gas caliente para secar la materia prima y control de temperatura del cemento.
- 5** Separador dinámico de tercera generación.

Los distintos fabricantes de molinos verticales se distinguen principalmente entre sí por la forma de los rodillos moledores y por tanto en el perfil de la muela. Los separadores dinámicos son los mismos que se usan en los molinos de bolas tubulares, obviamente adaptados al sistema vertical de molienda.

3.2 ¿CÓMO FUNCIONA EL MOLINO VERTICAL?

La materia prima se echa directamente en el centro de la muela, que, gracias a las fuerzas centrífugas y a la presión ejercida por los mismos materiales entrantes (frescos y áridos separadores), se distribuyen uniformemente bajo los rodillos moledores. La velocidad de giro de la muela, junto con la presión de los rodillos moledores, crean la fricción necesaria para la trituración de los materiales. Una vez molido, el material se transporta al separador dinámico mediante el (más o menos caliente) flujo de gas, donde tiene lugar la selección del material.

El flujo de gas, a parte de transportar el material, tiene otras funciones importantes:

- Primera selección del material; las partículas gruesas tienden a caer otra vez sobre la muela.
- Intercambio térmico; más eficiente en comparación con los molinos de bolas tubulares, gracias al mezclado completo de gases y materiales.

El material grueso que viene del separador es dirigido otra vez al centro de la muela para ser molido de nuevo.

El proceso de molienda comienza con la preparación del llamado lecho de molienda, donde se tritura el material grueso. A continuación el material es comprimido y molido por los rodillos de molienda. Para un proceso de molienda estable, son importantes los siguientes parámetros:

- Las vibraciones de la muela.
- El ΔP del sistema de molienda.
- El peso del lecho de molienda (formado por una pequeña capa en la muela).
- La presión de los rodillos moledores.
- La velocidad de la muela.

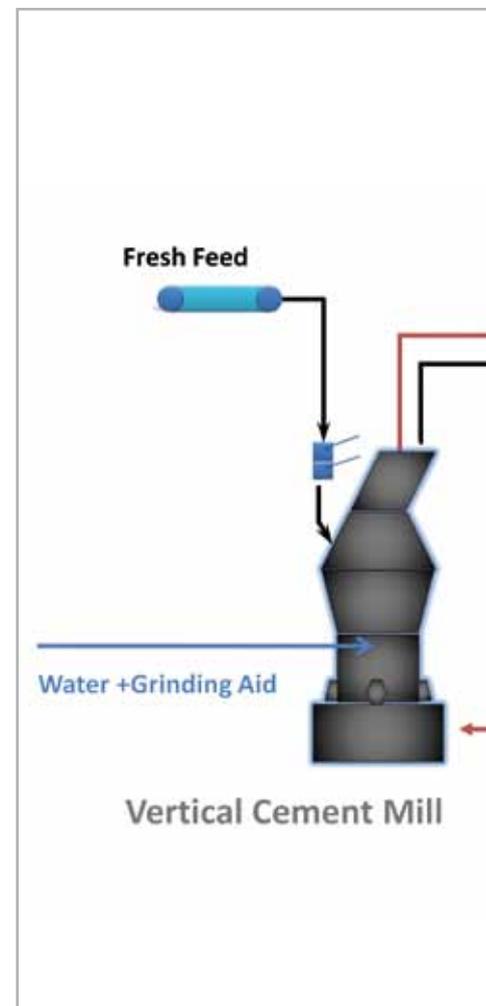
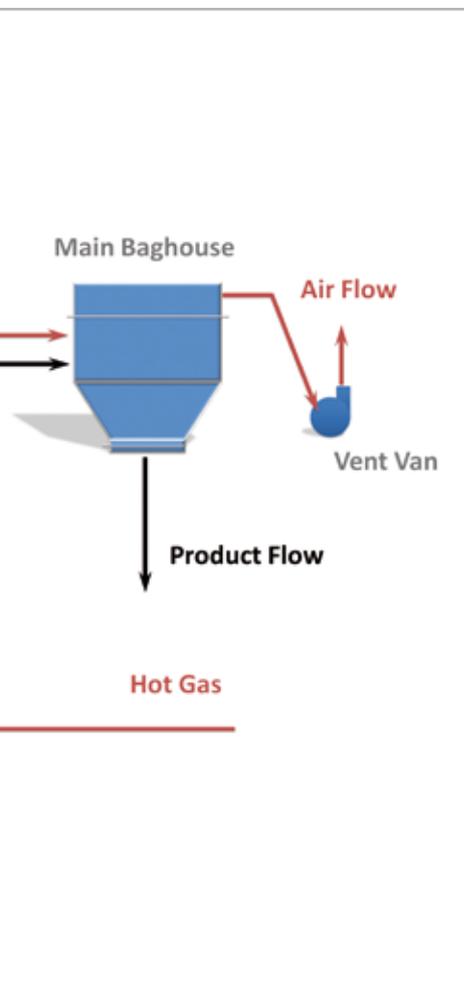


Image 2 - Vertical Grinding System



4. UNA NUEVA GENERACIÓN DE ADITIVOS DE MOLIENTA: MA.G.A./VM Y MA.P.E./VM

El uso de la nueva generación de los Aditivos de Molienda de MAPEI, especialmente desarrollados para el uso en molinos verticales, permite aumentos significativos en términos de producción del molino, gracias a la estabilización del lecho de molienda y a la reducción de los niveles de vibración. Además, esta nueva generación de aditivos puede utilizarse para mejorar las propiedades físico-químicas del cemento y/o para reducir la adición de agua durante la molienda.

4.1 AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN DEL MOLINO

Los productos de las series MA.G.A./VM concentran su acción en compactar el lecho de molienda y optimizar la curva granulométrica del cemento mediante:

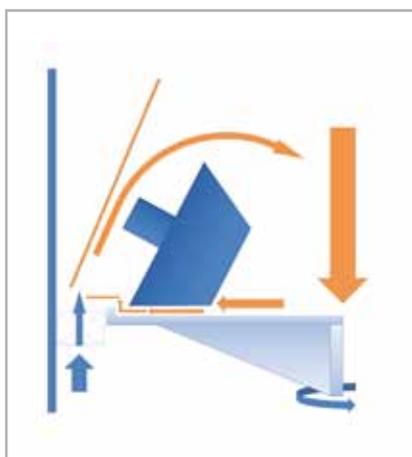
- La reducción de las vibraciones de la muela.
- La reducción del ΔP del sistema de molienda (o reducción de la carga circulante).
- La optimización del grosor del lecho de molienda.

Generalmente hablando, dependiendo de los parámetros operacionales como propiedades del material, propiedades del sistema de molienda y condiciones generales de molienda, las mejoras en la producción del molino se sitúan entre el 5% y el 15%, con el uso de los productos de nueva generación de la serie MA.G.A./VM.

4.2 CALIDAD Y OPTIMIZACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA

El uso de una menor cantidad de agua para la reducción de las vibraciones hace posible optimizar la gestión del sistema de molienda (ej. reduciendo los costes de energía si se utiliza un gas caliente). Además, la nueva generación de productos de la serie MA.P.E./VM:

- Incrementa las resistencias mecánicas manteniendo el grado de finura.
- Reduce el contenido de clínker (y por tanto las emisiones de CO_2) con las mismas resistencias mecánicas.
- Reduce la demanda de agua del cemento (un problema típico de los cementos con puzolana y cenizas volantes molidos en molinos verticales).



Nota: Las formulaciones especiales de las series MA.P.E./VM, basadas en la última tecnología poliacrílica de MAPEI están disponibles para tratar cementos con aplicaciones concretas.

5. MAPEI – TAG COMENTARIOS TÉCNICOS

El punto de inyección del Aditivo de Molienda es extremadamente importante para la maximización de los diferentes propósitos. La posición correcta del punto de inyección depende de distintos factores:

- Diámetro y velocidad de la muela.
- Número y tipo de perfil de los rodillos moledores.

La correcta dosificación tiene que ser determinada para cada situación específica; naturalmente nuestro equipo técnico (TAG) está a su disposición para resolver cualquier duda.

6. PRODUCTOS

Grupo de producto	Descripción	Dosis típica	Incremento de la producción*	Incremento de las resistencias*	Trabajabilidad*	Reducción de Cr(VI)*	Aplicación típica	Reducción de CO ₂
MA.G.A./VM	Muy concentrado, aditivos de molienda de alto rendimiento, adecuado para la molienda de todo tipo de cementos en molinos verticales.	100 - 400 g/t	● ● ●	● ●			Todos los Cementos	● ● ●
MA.P.E./VM	Aditivos de molienda, resistencias y trabajabilidad (flujo) mejoradores, especialmente formulados para la molienda de cementos con adiciones en molinos verticales (puzolánico, escorias de alto horno y cenizas volantes).	500 - 2.000 g/t	● ●	● ● ●	● ● ●		Cementos de mezcla	● ● ●
MA.P.E./Cr	Aditivos específicos para la reducción del Cr(VI) en molinos verticales.	50 g/t/ppm				● ● ●	Todos los Cementos	

* en una Dosificación típica

● Posible ● ● Recomendable ● ● ● Muy Recomendable

Contáctenos directamente para una selección específica de productos, asistencia y documentación técnica.

División de Aditivos de Molienda para el para el cemento a nivel mundial

Sede Mapei / DAM Italia (HQ)

Via Cafiero 22
20158 Milán - Italia
Tel.: +39 02 376 73 760

Mapei Italia (2 plantas)

Strada Provinciale 159
20060 Robbiano di Mediglia (MI) - Italia
And 84100 Salerno - Italia
Tel: +39 02 376 73 760

Ibermapei España (1 planta)

Plaza Cataluña 20 - 5a Planta
08002 Barcelona - España
Tel.: +34 93 343 5050

Rescon Mapei Norway (1 planta)

Vallsetvegen 6
2120 Sagstua - Noruega
Tel.: +47 62 97 2000

Vinavil Egypt for Chemicals (1 planta)

Attaqa Industrial Zone - Piece 175
Suez - Egipto
Tel.: +20 62 230 501 / 02 / 03

Mapei Vietnam (1 planta)

No. 162° Nguyen Chi Thanh street
Hai Chau District - Da Nang - Vietnam
Tel: +84 511 356 5001 / 02 / 03 / 04

Mapei Construction Materials China (1 planta)

6, Lane 8999, Hunan Road
Nanhui District 201314 - Shanghai - China
Tel.: +86 21 5818 0808

Mapei Far East Singapore (1 planta)

28 Tuas West Road
638383 Singapur
Tel.: +65 686 23 488

Lusomapei S.A.

Business Parquet Tejo XXI
Estrada Nacional 1 - Km 19,65, Gelfas
2600-659 Castanheira do Ribatejo
tel.: +351 263 860 360

I.B.S. (Innovative Building Solutions) L.L.C.

Unit 15B - Al Serkal Warehouse
8th Street, Al Quoz Industrial 1, Dubai
P.O. Box 73869, Dubai, UAE
Tel.: +971 04 3233167



Para más información:
WWW.MAPEI.IT/DAM
o **dam_caf@mapei.it**

Cuaderno técnico

ADITIVOS DEL CEMENTO

PARA MOLINOS VERTICALES

SEDE MAPEI

Via Cafiero, 22 - 20158 Milán

Tel. +39-02-37673.1

Fax +39-02-37673.214

Internet: www.mapei.com

E-mail: mapei@mapei.it

MAPEI / DAM Italy

www.mapei.it/dam

dam_caf@mapei.it

MAPEI SPAIN, S.A.

C/ Valencia, 11 - Pol Ind. Can Oller

08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)

Tel. +34-93-3435050

Fax +34-93-3024229

Internet: www.mapei.es

E-mail: mapei@mapei.es