

PROCESO DE PRODUCCION DEL CEMENTO

Proceso de Producción del Cemento

1 Extracción en cantera

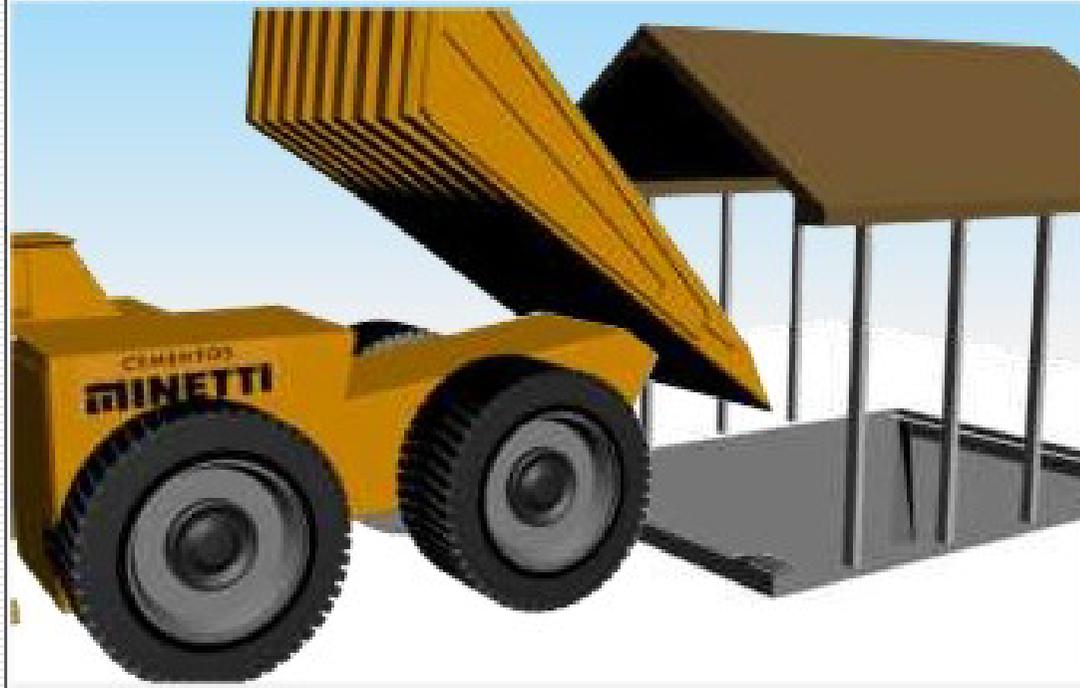


Se extrae de la cantera la "**ROCA CALIZA**", principal materia prima para la elaboración del cemento,



Estas piedras de gran tamaño son transportadas por camiones de gran porte a la "PLANTA DE TRITURACION".

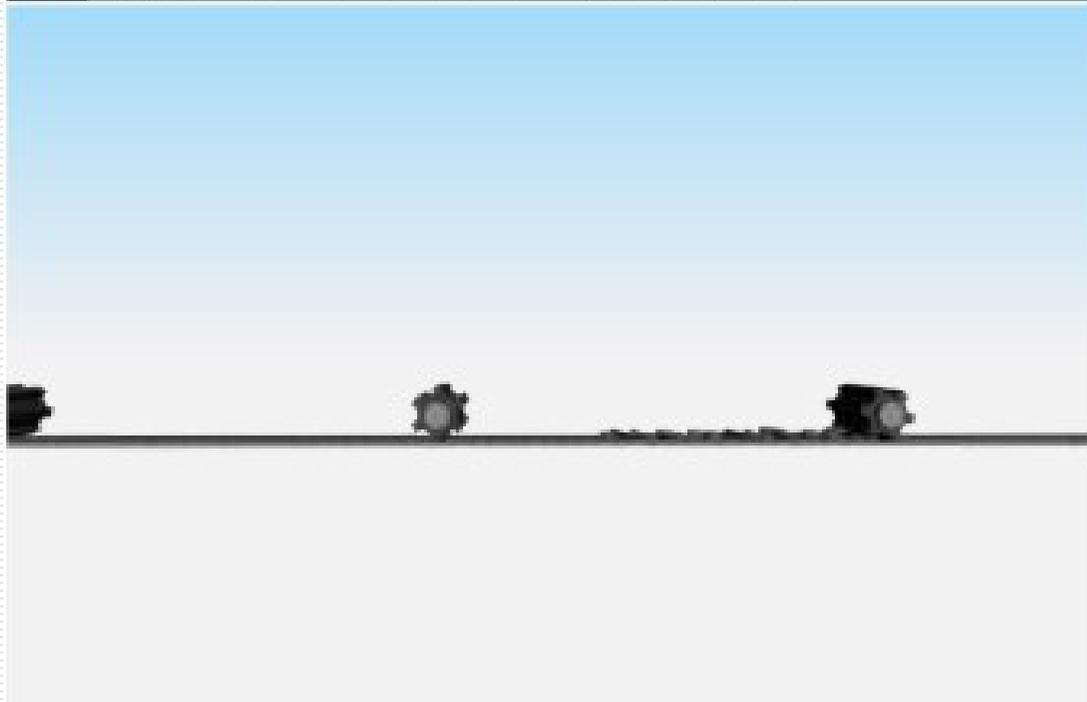
2 Trituración de materias primas



Se extrae de la cantera la "**ROCA CALIZA**", principal materia prima para la elaboración del cemento.

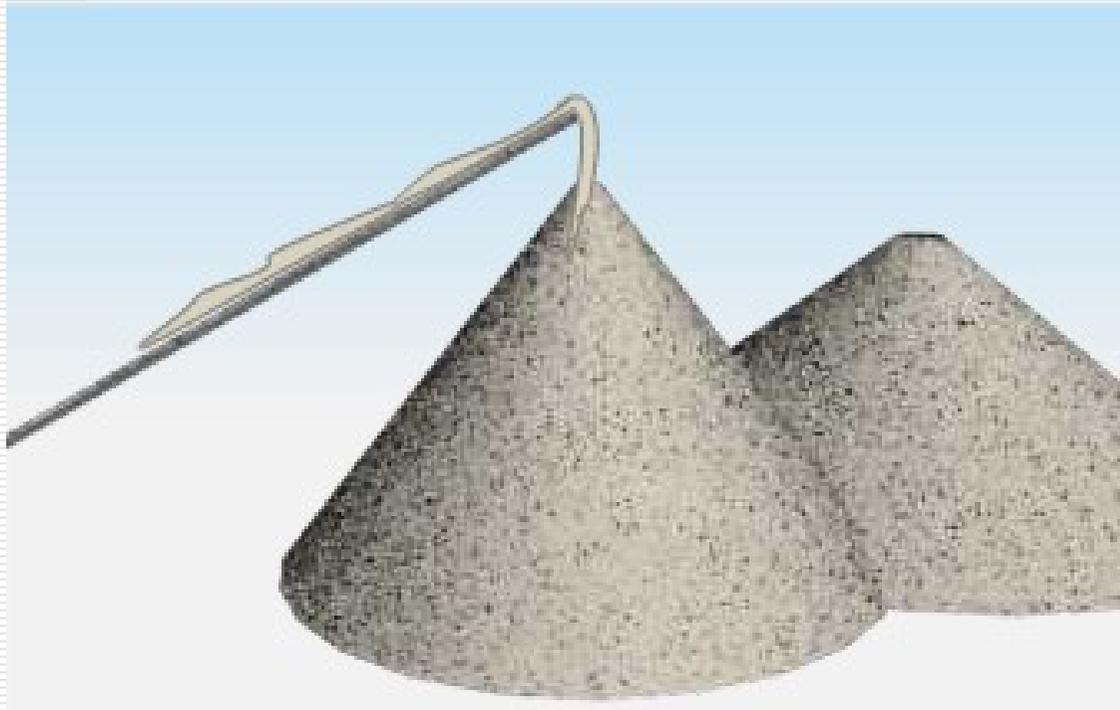
Estas piedras de gran tamaño son transportadas por camiones de gran porte a la "**PLANTA DE TRITURACION**".

2 Trituración de materias primas



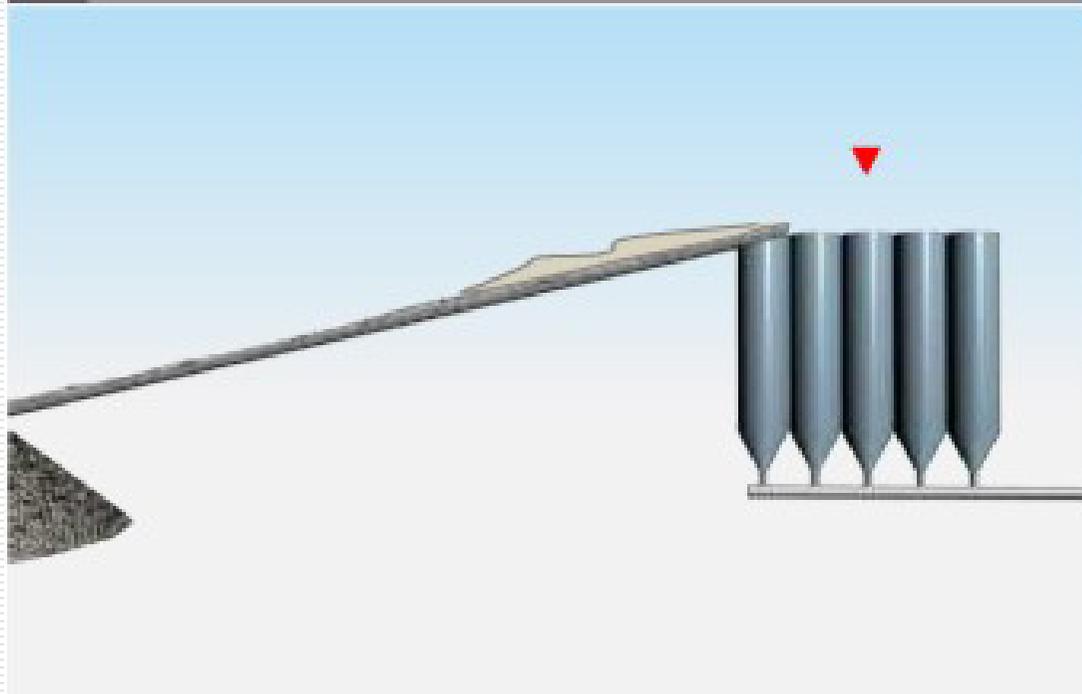
A través de dos trituradoras se reducen las rocas a un tamaño adecuado para su posterior procesamiento.

3 Conformación de escombreras



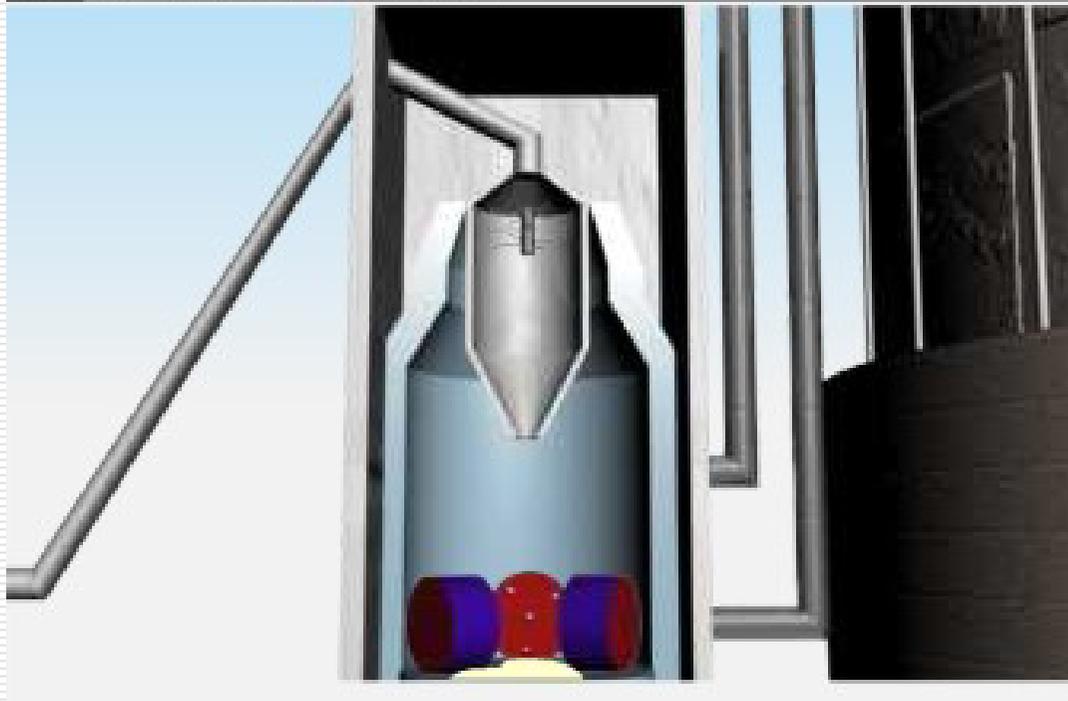
Esta caliza triturada, de **calidad controlada**, se transporta por cinta a un stock llamado "**ESCOMBRERA**".

4 Acopio de materias primas



De la escombrera se extrae la piedra caliza por cinta y es llevada hacia las tolvas de "MOLINO DE MATERIA PRIMA".

5 Molienda de crudo



La caliza se muele junto con otros componentes minoritarios para formar un polvo llamado "**HARINA CRUDA**".

Los sistemas de muestreo neumáticos y los posteriores análisis con equipos de alta tecnología permiten mantener las especificaciones de calidad bajo control.



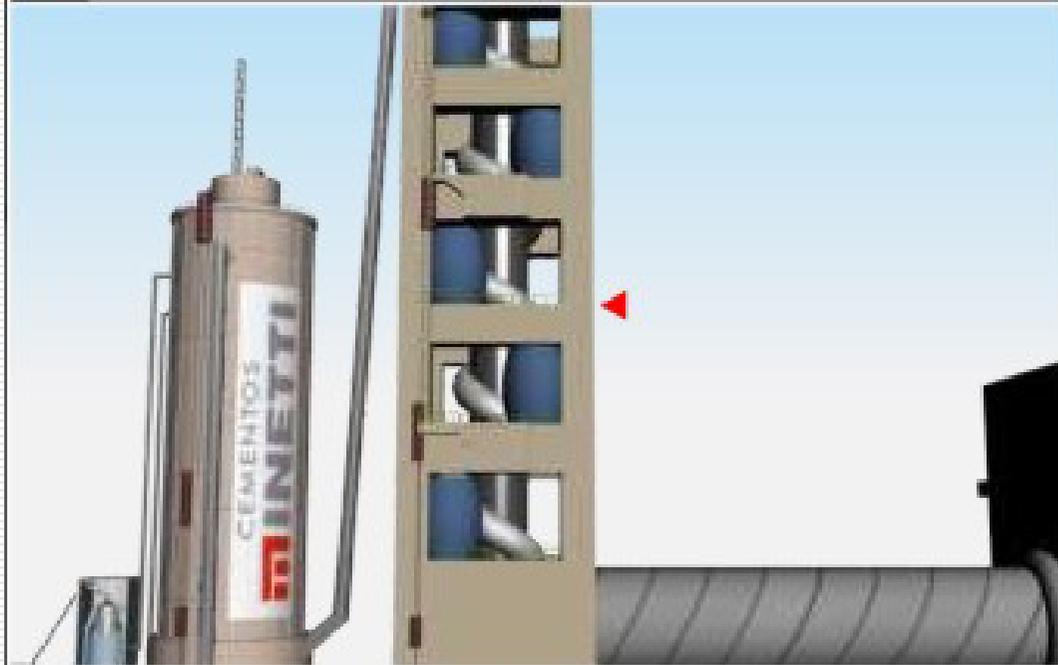
*Molino vertical para la
reducción a harina
de la mezcla de materias
primas.*

6 Acopio en silos de crudo



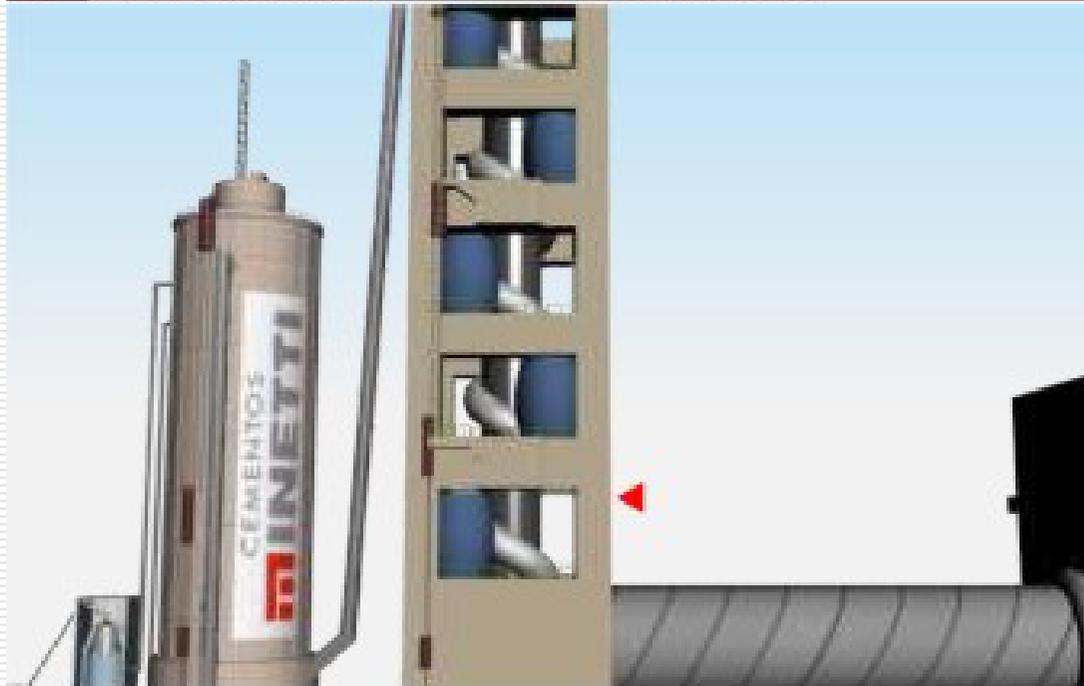
La "**HARINA CRUDA**" obtenida se lleva a los silos donde es homogeneizada y posteriormente transportada al **HORNO**.

7 Precalcinación de harina cruda



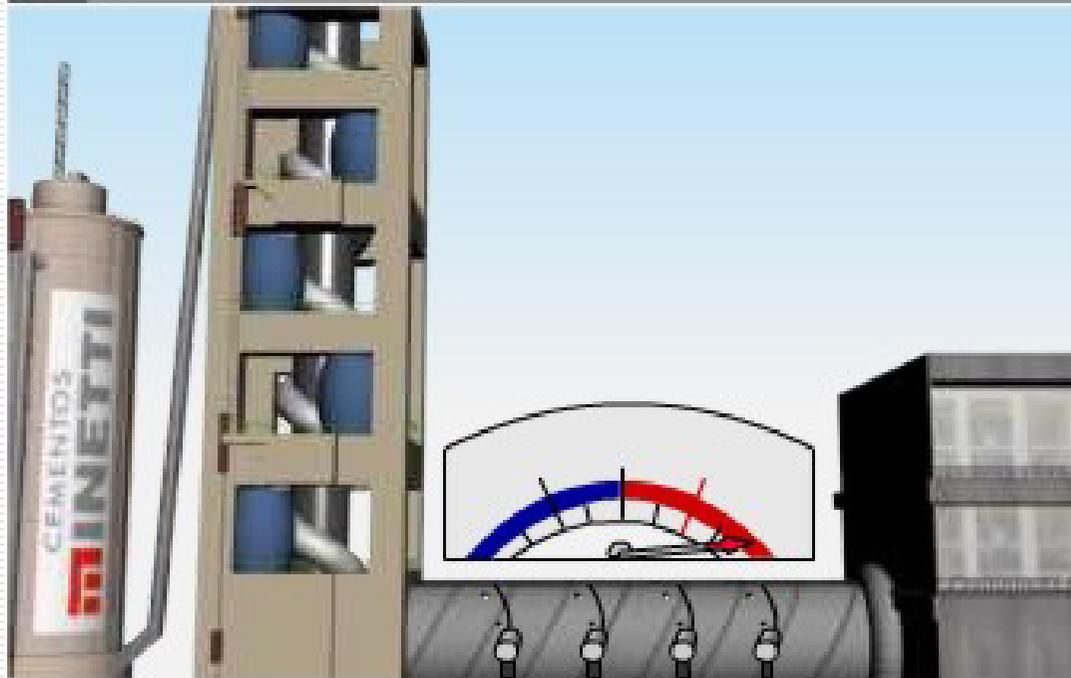
La Harina Cruda ya homogeneizada ingresa por la parte superior de la "**TORRE DE INTERCAMBIO DE CALOR**" y desciende por la misma iniciándose los procesos de deshidratación y decarbonatación.

7 Precalcinación de harina cruda



El Material baja en contracorriente con los gases calientes del horno, produciéndose la primera transformación llamada **"PRECALCINACION"**.

8 Clinkerización



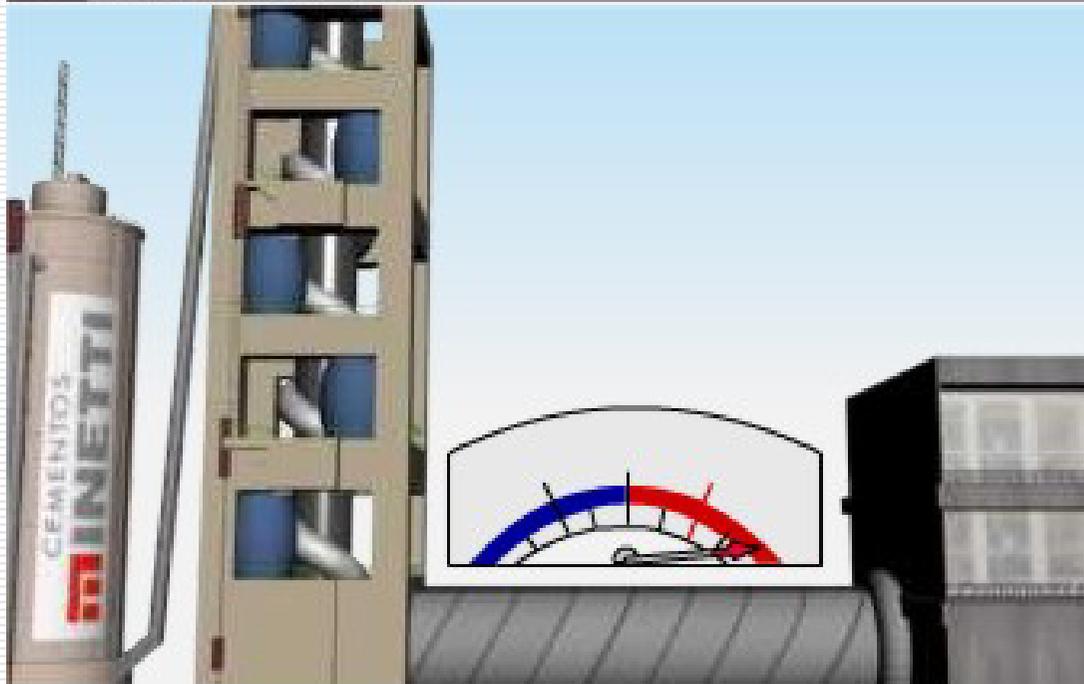
El material precalcinado ingresa al "**HORNO ROTATORIO**" donde la temperatura aumenta hasta los 1450° C.

Allí se producen las reacciones químicas más importantes en el crudo y la formación del "**CLINKER**", material básico para el cemento.



Horno rotativo, corazón del proceso productivo del cemento.

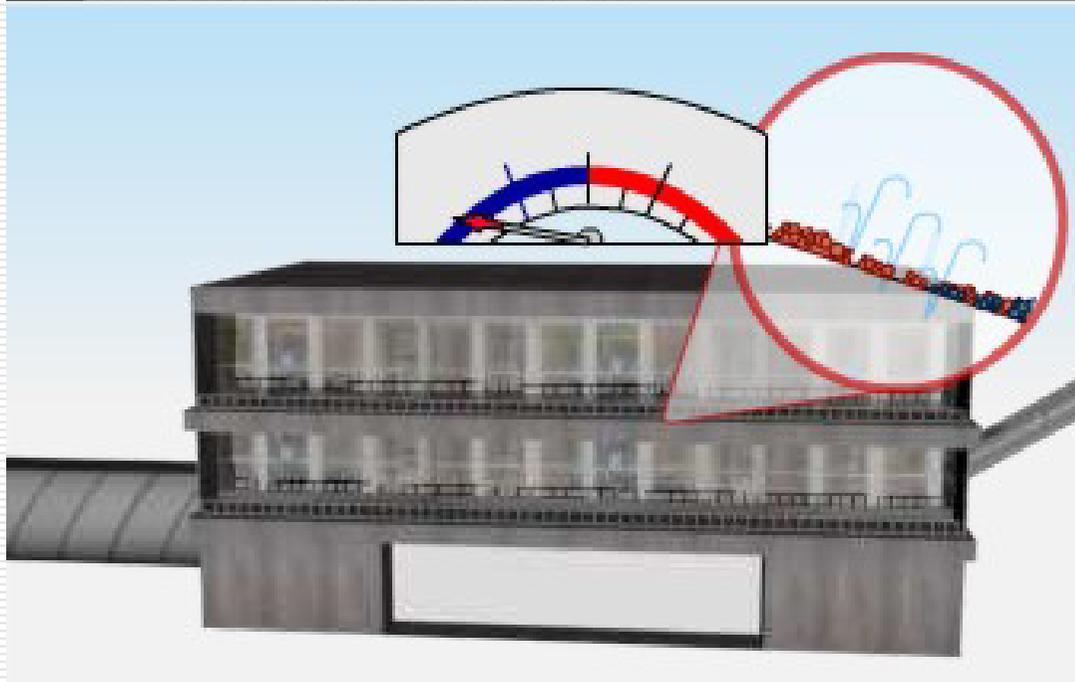
8 Clinkerización



De manera de minimizar los impactos sobre el medioambiente se utilizan diversas tecnologías.

Los **filtros de manga** y los **electrofiltros** son un ejemplo de ello.

9 Enfriamiento del Clinker



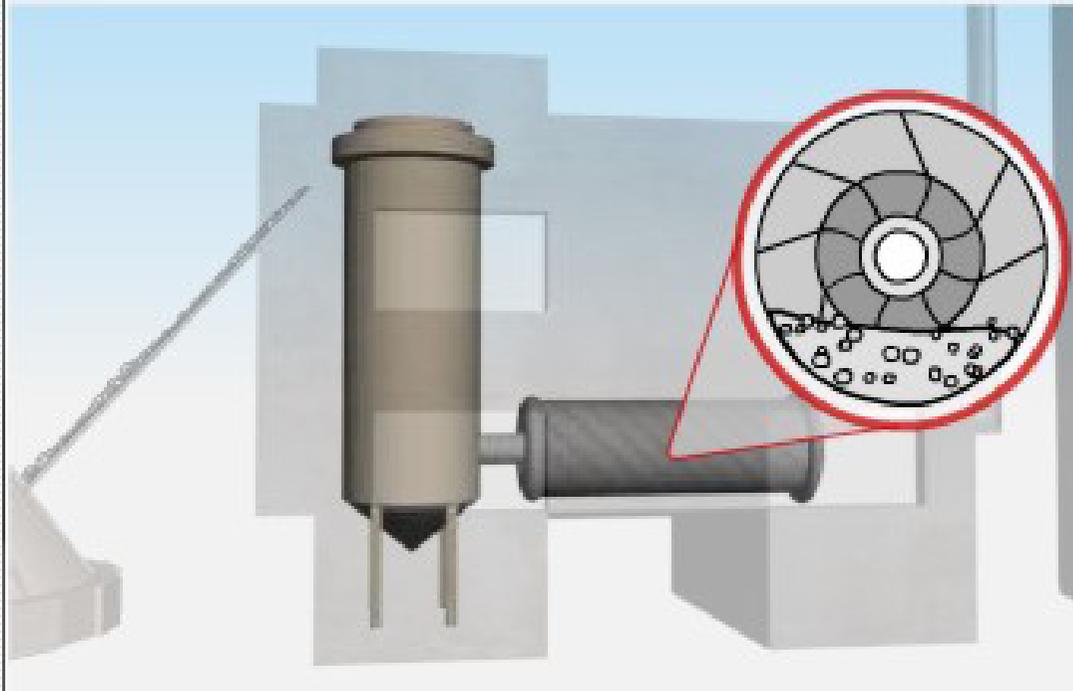
El clinker que sale del horno es enfriado rápidamente con el aire frío para bajar su temperatura a 100°C asegurando el estado vítreo.

10 Acopio de Clinker



El clinker frío se almacena en un lugar adecuado llamado **"PARQUE DE CLINKER"** para su posterior uso.

11 Molienda de cemento



Del parque de clinker se extrae este material y es llevado a los silos que alimentan los "MOLINOS DE CEMENTO".

Al "MOLINO DE CEMENTO" llegan el clinker, el yeso y el componente mineral adecuado al tipo de cemento a producir.



Vista interna de un molino de bolas para el molido del clinker y el yeso en cemento.

12 Ensilado y despacho a granel



El producto obtenido de esta molienda conjunta es "CEMENTO".

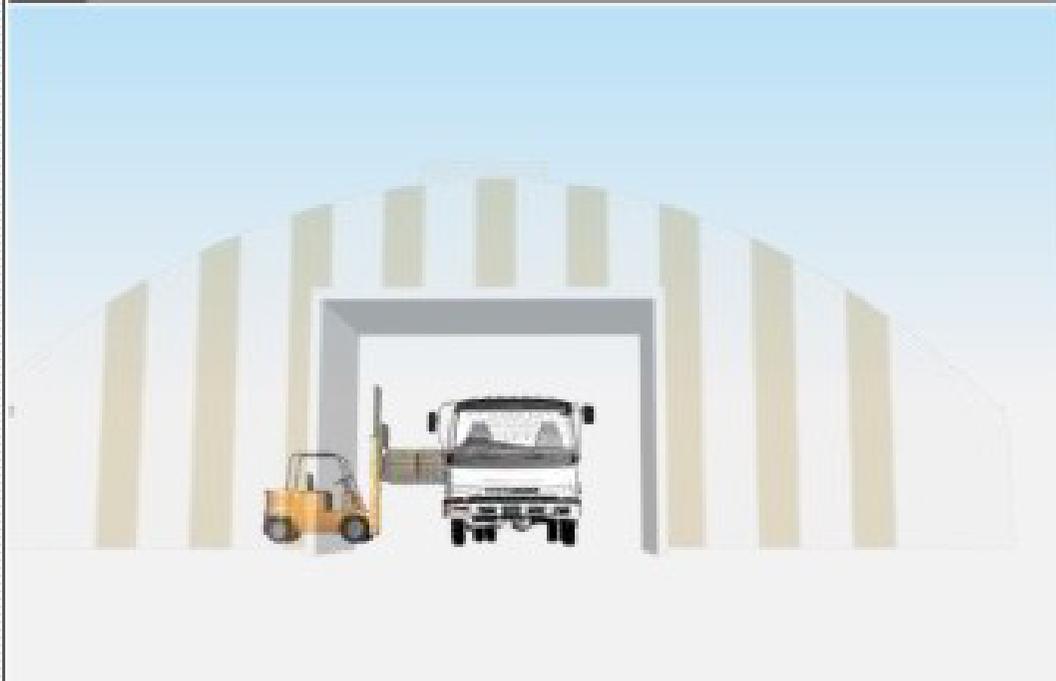
El cemento es producido bajo estrictos controles de calidad y se envía a los silos correspondientes.

13 Embolsado de cemento



Los silos de cemento permiten alimentar las "EMBOLSADORAS AUTOMATICAS" y el despacho a granel.

14 Palletizado / Despacho en bolsa



El despacho en bolsas puede ser directo al piso del camión o sobre pallets (tarimas de madera).

Las palletizadoras son las encargadas de acomodar las bolsas de cemento sobre el pallet correspondiente. La carga en camiones puede ser con el pallet incluido o con el sistema Push-Pull.

La norma IRAM 50.000 clasifica los cementos según su tipo y composición en las siguientes categorías:

Composición (g/100g) TIPO DE CEMENTO	Nomenclatura				
		Clinker + sulfato de calcio	Puzolana (P)	Escoria (E)	Filler calcáreo (F)
Cemento portland normal	CPN	100-90		0-10	
Cemento portland con "filler" calcáreo.	CPF	99-80			1-20
Cemento portland con escoria	CPE	89-65		11-35	
Cemento portland compuesto	CPC	98-65	Dos o más, con P+E+F ≤ 35		
Cemento portland puzolánico	CPP	85-50	15-50		
Cemento de alto horno	CAH	65-25		35-75	

Clasificación comercial de cementos (Marca Minetti)

Tipos de cemento	Norma IRAM	Franja envase	Usos y recomendaciones
Cemento Portland Compuesto CPC	1730	Anaranjado	Cemento Portland de uso general. Obras hidráulicas, hormigones en masa, fundaciones y estructuras en medios agresivos.
Cemento Portland Fillerizado CPF	1592	Marrón	Cemento Portland de uso general. No indicado para estructuras en medios agresivos.
Cemento Portland Puzolánico CPP	1651	Azul	Cemento Portland de uso general. Obras hidráulicas, hormigones en masa, fundaciones y estructuras en medios agresivos.
Cemento de Alto Horno CAH	1630	Negro	Obras hidráulicas, hormigones en masa, fundaciones y estructuras en medios agresivos.
Cemento Portland Normal CPN	1503	Color del papel	Cemento Portland de uso general. No indicado para estructuras en medios agresivos.
Cemento de Albañilería	1685	Violeta	Albañilería. No apto para estructuras.

- Material extraído de www.minetti.com.ar Publicado en Mayo de 2008.-
- Diseñar y obtener hormigones durables –Guía Práctica – Grupo MINETTI
- Cementos a Medida – Reportes Técnicos – Grupo MINETTI