

ÍNDICE

SECCION DE PROSPECTIVA

*Industria global del cemento
Oportunidades de reducción y tendencias en el Mercado de Carbono*

Mensajes principales	4
Introducción	7
I. Proceso de producción	9
II. Industria del cemento en el mundo	15
III. Emisiones de CO2 en la industria mundial de cemento	19
IV. Medidas para la Reducción de CO2 en la industria del cemento	23
1. Eficiencia energética en procesos	23
2. Eficiencia en el consumo de electricidad	30
3. Cambio de combustible	33
4. Sustitución de clínker	37
5. Captura y almacenamiento de carbono	40
6. Comparativo de medidas	41
V. Dimensión Económica de implementar medidas de reducción	42
VI. Escenarios de reducción de emisiones	45
1. En el mundo	45
2. China	49
3. Brasil	53
4. Malasia	55
5. Filipinas	57
VII. Situación de la industria en el Mercado MDL	58

Industria global del cemento Oportunidades de reducción y tendencias en el mercado de carbono

Mensajes principales

- La producción de cemento es un proceso intensivo en el uso de energía; su consumo total asciende a 2,104,424 BTU por tonelada de cemento producido. Analizando el consumo por etapa del proceso productivo de cemento encontramos que la energía requerida para explotar y triturar la piedra caliza es de 29,932 BTU por tonelada. Además, la molienda de materia prima consume cerca del 2% de toda la energía asociada a la producción de cemento, con un consumo de 93,885 BTU por tonelada de cemento producido.
- La formación del clinker a través del piropcesamiento presenta el mayor grado de complejidad; significa el 90% del uso de energía de todo el proceso productivo con un consumo de 1,710,000 BTU por tonelada de cemento. Si bien la etapa de la preparación de la materia prima y la molienda de clinker utilizan el mismo equipamiento, al necesitar este último un mayor grado de finura en la mezcla los requerimientos de energía son mayores. Por ello, puede consumirse hasta 3 veces más de energía, representando cerca de 270,610 BTU por tonelada de cemento.
- Los altos niveles de producción de cemento estarán relacionados con elevados requerimientos energéticos. Esto conlleva al análisis de dos puntos focales: los costos asociados y el nivel de emisiones de CO₂ de la operación. Se estima que en 2008 la producción mundial de cemento fue de 2,830 Mt, representando un incremento del 1.2% con respecto a 2007; pero una desaceleración si comparamos las tasas de crecimiento de años anteriores como la experimentada en dicho año, cuando la producción creció 7.6% con respecto a 2006. Esto debido a la crisis económica que experimenta el mundo desde el último trimestre de 2008.
- China es el principal productor mundial con casi el 50% de la producción (1,390 Mt) y obtuvo una crecimiento del 2%. Sin embargo, esta tasa

también se encuentra bastante lejos de la lograda el año anterior (10%). India es la segunda economía productora de cemento con niveles bastante inferiores a los presentados en China; en 2008 alcanzó 183 Mt y a pesar de la situación mundial negativa creció 7.5% con respecto a 2007. Estados Unidos y Japón, los terceros y cuartos productores respectivamente, sintieron el impacto de la crisis reduciendo sus niveles de producción en 8% y 7%, respectivamente.

- Los niveles de emisión de CO₂ por parte de la industrial mundial cementera oscilan entre 1,587 y 1,697 Mt de CO₂, representando el 5% del total de emisiones mundiales. Según se estima, la producción de una tonelada de cemento emite un promedio de 0.87 toneladas de CO₂ comprendido en un rango de entre 0.73 - 0.99 toneladas de CO₂ por tonelada de cemento (tCO₂/t cemento). Este valor ha sido actualizado en la última revisión de 2005 a 0.83 tCO₂/t cemento con un rango de entre 0.65 - 0.92 tCO₂/t cemento.
- Una de las mayores diferencias entre la industria del cemento y otras, es que el consumo de combustible no es el factor predominante en la emisión de CO₂ durante la producción cementera. De hecho, el 50% del CO₂ emitido proviene del proceso de calcinación; luego, cerca del 40% de las emisiones son resultado de la quema de combustible para proveer la energía térmica necesaria para que la calcinación ocurra. Adicionalmente, cerca del 5% de las emisiones proviene de fuentes indirectas como la utilización de electricidad para operar la planta y el 5% restante proviene de las diversas necesidades de extracción en la cantera y transporte de la materia prima y producto final a los silos.
- Estos niveles llevaron a la industria mundial a la necesidad de implementar medidas tendientes a reducir estas emisiones. Distintos análisis demuestran que mejoras de eficiencia energética y reducción del contenido de clinker en el cemento son los mayores factores que contribuyen a su disminución. El potencial técnico combinado de estas oportunidades podría lograr una reducción de hasta el 30% de las emisiones globales de CO₂. Diversos estudios demuestran que solamente las mejoras en eficiencia energética podrían reducir hasta un 40% en países que poseen tecnologías desfasadas (caso China).
- La implementación de las diversas medidas de reducción presentadas representa no sólo un ahorro para la empresa (desde el punto de vista de eficiencia operativa) sino que brindan un beneficio adicional al ofrecerse las oportunidades que pueden explotarse en el Mercado de Carbono. Existen

210 proyectos MDL provenientes de la industria cementera, representando el 4% del total de proyectos del pipeline. De los 57 registrados 19 se encuentran emitiendo un total de 1.7 millones de CERs en lo que va del primer período de compromiso, con un *delivery rate* (éxito de emisión) del 84%.

- Centrándonos en experiencias sudamericanas sólo Brasil, Argentina y Perú poseen proyectos MDL enfocados en la industria del cemento. Argentina posee 3 proyectos de los cuales 2 se encuentran en validación y uno registrado, emitiendo 38,000 CERs en lo que va del proyecto con un 99% de éxito de emisión¹; Perú posee un proyecto registrado pero no se encuentra emitiendo CERs aún.
- Argentina – Uno de los proyectos es el de Molino Vertical, en Loma Negra, cuyo propósito es instalar un nuevo y moderno molino vertical de rodillos para mejorar el proceso de molienda de materia prima y cemento en la planta cementera de Loma Negra. Adicionalmente, el cambio permitirá generar eficiencia en el consumo de electricidad ya que el nuevo molino consumirá entre 25% y 40% menos de energía eléctrica. De esta manera el proyecto espera reducir unas 5,000 toneladas de CO2 equivalentes por año.
- Perú – Cuenta con el proyecto de Cambio de Combustible en la planta cementera de Atocongo y extensión de la transmisión de gas natural en la empresa Cementos Lima, cuyo propósito consiste en cambiar el uso de carbón a gas natural en dos de los hornos de la planta cementera de Cementos Lima. Además, toma en cuenta la instalación de quemadores de gas natural y la construcción de un ducto para la transmisión del gas desde el punto de distribución localizado a 3.5 km de la planta hasta la misma donde se levantará una estación de suministro. Este cambio representa una disminución de la intensidad de emisión de CO2 en la planta, esperándose reducir unas 270,000 toneladas de CO2 equivalentes por año.