

# FORO LATINOAMERICANO DEL CARBONO QUITO – MARZO 2006

- PRODUCCIÓN DE CEMENTO MEZCLADO  
CON ESCORIA DE ALTO HORNO.
- CONFERENCISTA:
- ING. ROBERTO DE OLIVEIRA
- DIRECTOR DE CEMENTO MIZU - BRASIL

# CEMENTO MIZU

- TRES UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE CEMENTO:
- 1) PACATUBA – SERGIPE: UNIDAD COMPLETA – 300.000 t/ANO DE CEMENTO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL
- 2) VITÓRIA – ESPÍRITO SANTO: UNIDAD DE MOLIENDA – 1.000.000 t/ANO DE CEMENTO MEZCLADO CON ESCORIA.
- 3) MOGI DAS CRUZES – SÃO PAULO: UNIDAD DE MOLIENDA – 360.000 t/ANO DE CEMENTO MEZCLADO CON ESCORIA

# COMPañIA SIDERURGICA DE TUBARÃO

- PERTENECE AL GRUPO ARCELOR
- PRODUCCIÓN ACTUAL DE ACERO 5.000.000 T/ANO.
- PRODUCCIÓN FUTURA (2007) PARA 7.500.000 T/ANO
- PRODUCCIÓN ACTUAL DE ESCORIA GRANULADA 1.200.000 T/ANO
- PRODUCCIÓN FUTURA (2007) DE ESCORIA GRANULADA 1.800.000 T/ANO.



UNIDAD DE  
PACATUBA  
SERGIPE  
300.000 t/ANO

UNIDAD DE MOLIENDA  
VITÓRIA – ES - 1.000.000 t/ANO  
CEMENTO BLINDADO

COMPANHIA SIDERURGICA DE  
TUBARÃO

UNIDAD DE MOLIENDA  
MOGI DAS CRUZES – SP  
360.000 t / ANO  
CEMENTO MEZCLADO

# CIMENTO PORTLAND

## ■ DEFINICIÓN:

- Es un conglomerante hidráulico que al ser hidratado se solidifica y endurece. Se obtiene de un proceso industrial, pulverizando a un grado de finura determinado una mezcla fría de arcilla y materiales calcáreos, previamente sometidos a cocción, que se denomina *clinker Pórtland*, al cual se le adiciona sulfato de calcio (yeso), para regular el tiempo de fraguado.



# PRINCIPALES EMISIONES

## ■ REACCION DE COMBUSTION:



- 1 t de clinker producido emite 275 Kg de CO<sub>2</sub>

## ■ REACCION DE DESCARBONATACION:



- 1 t de clinker producido emite 560 Kg de CO<sub>2</sub>

## ■ CONCLUSION:

- 1 tonelada de escoria evita la emission de:
  - 835 Kg de CO<sub>2</sub>

# ESCORIA GRANULADA DE ALTO HORNO

## ■ Características generales de las escorias

Las escorias que se usan en la fabricación de cemento, deben cumplir tres requisitos, a saber:

- deben provenir de alto horno donde se procese mineral de hierro y es por eso que se les llama escoria siderúrgica;.
- deben ser básicas, esto es, que el contenido de elementos básicos tiene que ser superior al contenido de los elementos ácidos;.
- debe ser granulada, es decir, se debe enfriar bruscamente a la salida del alto horno dejándola en estado vítreo.

Si alguna de estas condiciones no se cumple, no sirve para fabricar cemento.

# CEMENTO DE ALTO HORNO

## DEFINICIÓN:

Es el producto que se obtiene por la molienda conjunta, en planta de cemento, de clinker Portland y escoria granulada de alto horno, con la adición de pequeñas cantidades de sulfato de calcio o calcareo.

Las normas permiten la adición hasta de un 70 %  
de escoria.

## USOS:

Se recomienda para uso general en la construcción y, especialmente, en obras donde el hormigón puede estar sometido a medios agresivos y no sea necesaria una alta resistencia inicial. También es recomendado para la ejecución de hormigones masivos. Ejemplos: Estructuras, fundaciones, obras hidráulicas, presas, canales, puertos, pavimentos, túneles, puentes, suelo-cemento, etc.

Cement types in Brazil

| Type of Portland cement |             | Composition (% mass) |                    |                      |                      |
|-------------------------|-------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
|                         |             | Clinker + Gypsum     | Blast Furnace Slag | Pozzolanic Materials | Carbonatic Materials |
| Ordinary                | CP I        | 100                  | 0                  |                      |                      |
|                         | CP I - S    | 99 - 95              | 1 - 5              |                      |                      |
| Blended                 | CP II - E   | 94 - 56              | 6 - 34             | -                    | 0 - 10               |
|                         | CP II - Z   | 94 - 76              | -                  | 6 - 14               | 0 - 10               |
|                         | CP II - F   | 94 - 90              | -                  | -                    | 6 - 10               |
| Blast Furnace           | CP III      | 65 - 25              | 35 - 70            | -                    | 0 - 5                |
| Pozzolanic              | CP IV       | 85 - 45              | -                  | 15 - 50              | 0 - 5                |
| High Initial Resistance | CP V - ARI  | 100 - 95             | -                  | -                    | 0 - 5                |
| Structural White Cement | CP B Estrut | 100 - 75             | -                  | -                    | 0 - 25               |



# VENTAS DE CEMENTO MEZCLADO

- Las ventas de cemento mezclado con escoria en Brasil fueram: (2005):
- CP III : 7.200.000 t
- CP II E: 6.700.000 t
  - Media de adicion de escoria en CPIII 60%
  - Media de adicion de escoria en CP II 34%

# Proyecto de Carbono Mizu

- Asesoría: Ecoinvest Carbon
- Fase 1: Elaboración Documento de Concepción del Proyecto, Nov/05
- Fase 2: Inicio de la Validación (disponible en la pag. web de UNFCCC) a través de la validadora SGS, Dez/05
- Fase 3: En validación, término previsto Mar/06
- Fase 4: Aprobación del proyecto junto Autoridad Nacional Designada, término previsto Jul/06
- Obs.: Votorantim Cementos (2nda más grande cementera del continente) fue validado en la última semana.

# CONCLUSIONES

- La generación de CO<sub>2</sub> en el proceso de producción de cemento se debe a la descarbanatación del calcáreo y de la cocción del coque.
- A cada tonelada de adición de escoria la reducción de 770 Kg de emisión CO<sub>2</sub>.
- Los cementos con adición de escoria son muy importantes para obras que deben resistir a medios agresivos como diques de hidroeléctricas, obras en el mar etc...
- En caso de que la escoria no fuera utilizada en el cemento quedaría depositada en rellenos o en terrenos contaminando el medio ambiente.
- La CEMENTO MIZU, consciente de su responsabilidad con el medio ambiente, da su contribución para la preservación de nuestra biodiversidad a través de la producción de cemento de alto horno.

**MUCHAS GRACIAS!**

[roberto@mizuse.com.br](mailto:roberto@mizuse.com.br)