



# Más Allá de lo Básico: Ceniza Voladora: Poniendo sus Desechos para Trabajar

Escrito por Bret Rooks, Taylor & Syfan Consulting Engineers

## ¿Qué es ceniza voladora?

Ceniza voladora es un residuo fino y pulverizante que se resulta cuando uno se quema el carbón. En el pasado fue despedido a la atmósfera de plantas de energía de carbón, pero con los controles corrientes de contaminación, está capturado y guardado para reciclar o para desechar.

Ceniza voladora de alta calidad se usa frecuentemente como un aditivo de hormigón por que tiene propiedades puzolanicas de auto-cementación. Una puzolana es una material que funciona como un cemento cuando se mezcla con hidróxido de calcio, también conocido como “cal apagada.” Ceniza voladora ha sido usado como un aditivo para el concreto desde los principios de los años 1900's, aunque el uso de puzolana en concreto data a lo menos a los antiguos Romanos, que usaban ceniza volcánica en sus acueductos y en el Panteón.

## ¿Cuáles son los beneficios del uso de ceniza voladora?

Incorporar ceniza voladora como un aditivo de hormigón proporcione beneficios ambientales en varios frentes:

- Ceniza voladora reemplace una porción del cemento Portland en una mezcla de concreto, frecuentemente alrededor de 25%. La producción de cemento Portland consume mucha energía, así eso reduce la huella de carbono en totalidad.
- Cuando se recicla la ceniza voladora, no hay que botarla como un producto de desecho. La mayoría de ceniza voladora de desecho llega a rellenos sanitarios o “impounds” (estanques de cenizas),

algunos de los cuales han tenido fracasos graves en los años recientes. Según al American Coal Ash Association, los E.E.U.U. recicla alrededor 70 millón toneladas de ceniza voladora por año, más que 40% de nuestro volumen de producción nacional.

- Por ustedes que están contando los puntos, el sistema LEED reconoce ceniza voladora como una “material reciclado post-industrial.” Si se usa la Directriz *Build It Green*, 20% de ceniza voladora vale 2 puntos.



**Ceniza voladora de una planta de carbono**

Además, hay otros beneficios en términos de las propiedades físicas del hormigón mismo.

- Las partículas finas de ceniza voladora contribuyen al mejor flujo del hormigón con el consumo del agua menor y una superficie acabado más suave y durable.
- Las partículas finas también llenan pequeños vacíos adentro del hormigón, causando mejor resistencia a sal y sulfatos, y mejor dureza final, que una mezcla similar sin ceniza voladora. Hormigón hecho de ceniza voladora tiene la tendencia a tener menos eflorescencia (sal blanco en la superficie debido a la evaporación del agua desde el interior del hormigón).

## ¿Qué más debo saber?

No todos los efectos físicos de ceniza voladora en el hormigón son necesariamente beneficios:

- El uso de ceniza voladora demora el proceso de curado y el desarrollo de fuerza en el hormigón, lo cual tiene la potencial de extender los horarios de construcción.



## Más Allá de lo Básico: Ceniza Voladora: Poniendo sus Desechos para Trabajar

Escrito por Bret Rooks, Taylor & Syfan Consulting Engineers

- Mientras que hormigón de ceniza voladora tiene mejor resistencia a sal y sulfatos que el hormigón normal, su resistencia a los ciclos de hielo y deshielo no es tan bueno.
- No funciona bien con hormigón arrastrado de aire (usado frecuentemente en climas más extremos).

En los últimos años, el hormigón con un volumen más alto de ceniza voladora (35%-70%) ha sido usado en algunos proyectos, pero es una técnica relativamente nueva y hay más que aprender. Se requiere diseños de mezcla más específicos y mejor control de instalación con proporciones más altas de ceniza voladora para lograr una fuerza requerida en un tiempo dado.

Se debe mencionar que hay un de grado de controversia ambiental sobre el uso de ceniza voladora en materiales de construcción, debido a la presencia mensurable de algunos componentes tóxicos en la ceniza misma. Sin embargo, estudios por el EPA y otros generalmente muestran que las concentraciones de estos componentes son muy bajas (igual como los suelos genéricos u otras materiales de construcción) y que la matriz cementosa del hormigón es eficaz en el secuestro de estos elementos.



**Pared de hormigón  
hecho con ceniza  
voladora.**

Para aprovechar de los beneficios de ceniza voladora como una material de construcción, evalúa su proyecto con respeto a la información anterior. Trabaje con sus subcontratistas para asegurar que las especificaciones del proyecto reflejan las normas y las mejores prácticas corrientes. (ej. ASTM C618 para ceniza voladora, ACI 232.2R & PCA IS531 para los usos recomendados en el hormigón, etc.).

Para más información se puede leer más sobre ceniza voladora en los siguientes sitios (ultimadamente accesado el 04 de Agosto, 2010):

American Coal Ash Association:  
<http://www.aaa-usa.org/>

EPA :  
<http://www.epa.gov/osw/nonhaz/industrial/special/fossil/>

SLO Green Build  
[www.slogreenbuild.org](http://www.slogreenbuild.org)