

# CENIZAS VOLANTES



ARQ. RODRIGO MIJARES CASAVANTES ARQ. LUIS FERNANDO RANGEL TORRES

## Las cenizas volantes

Son los **residuos sólidos** que se obtienen por precipitación electrostática o por captación mecánica de los polvos que acompañan a los gases de combustión de los quemadores de centrales termoeléctricas alimentadas por carbones pulverizados.

Las cenizas volantes **se constituyen en un residuo ecológicamente problemático** que deben eliminar las centrales termoeléctricas evitando que permanezcan en los depósitos donde son almacenados y ubicadas al aire libre. Esta práctica se convierte en un peligro ambiental, ya que su contacto con el agua, el suelo y el aire, genera graves problemas de contaminación (Cifuentes P. & Ferrer J., 2006).

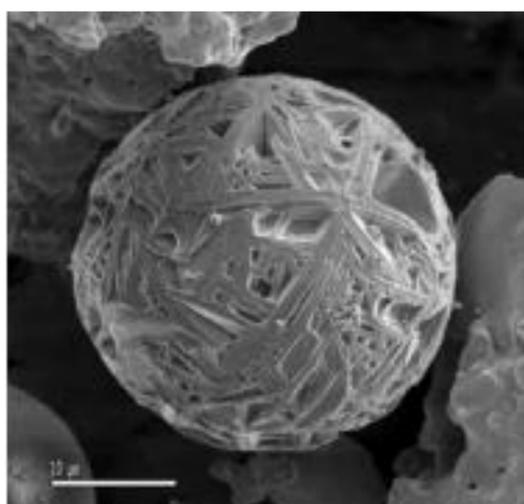
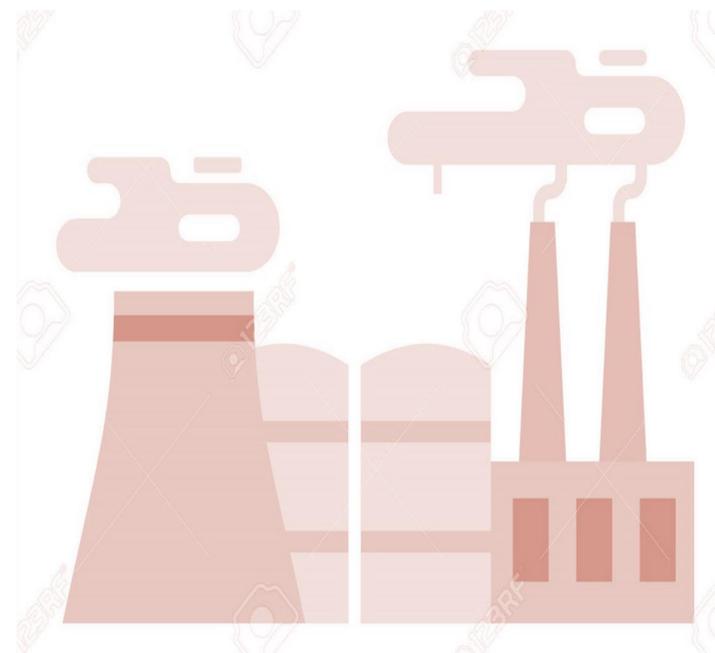


Fig. 1 Partícula de ceniza volante de apariencia cristalina

La norma ASTM-C-618-03 divide en tres los tipos de ceniza volante:

- **Clase N:** Puzolanas naturales calcinadas o sin calcinar, como algunas tierras diatomáceas; horstemos opalinos y pizarras; tobas y cenizas volcánicas o pumíticas, calcinadas o sin calcinar; y materiales varios que requieren de calcinación para inducir propiedades satisfactorias, como algunas arcillas y pizarras.
- **Clase F:** Ceniza volante normalmente producida de la calcinación del carbón antracítico o bituminoso. Esta clase de ceniza volante tiene propiedades puzolánicas.
- **Clase C:** Ceniza volante normalmente producida de la calcinación del carbón sub-bituminoso o lignito. Esta clase de ceniza volante además de tener propiedades puzolánicas tiene propiedades cementicias.

## USOS DE LA CENIZA VOLANTE EN EL CONCRETO

Muchos estudios han sido desarrollados para evaluar la influencia del uso de ceniza volante con propiedades puzolánicas en la trabajabilidad del concreto y en su calidad, en términos de su resistencia a la compresión y de los niveles de contracción por secado; en uno de los estudios el objetivo consistió en determinar el consumo óptimo de ceniza volante para obtener la máxima resistencia a la compresión en concretos con una consistencia dada, así como evaluar los niveles de contracción por secado (Duran H. & Rivera T., 2007).

Se utilizan principalmente como aditivos para hormigón desde **10 al 30%** dependiendo de su aplicación, mejorando las propiedades del concreto y disminuyendo costos de cemento portland.

**Por ejemplo, más del 50% del hormigón colocado en los Estados Unidos contiene cenizas volantes.**

Las cenizas volantes también tienen otros usos: cerámicos, revestimientos en perforación de pozos petroleros, blocks, morteros, etc.





El Instituto de Cemento y Concreto (IMCYC) recomienda:



La adición de ceniza volante al concreto asegura muchos beneficios.

- Puede resaltar las propiedades del concreto fresco a través de una demanda reducida de agua para un revenimiento dado, una **mejor bombeabilidad**, una **cohesión mejorada**, una segregación reducida y un menor sangrado.
- También reduce la temperatura pico durante el curado, lo que **ayuda a disminuir el agrietamiento térmico**.
- En el concreto endurecido, la incorporación de la ceniza volante puede mejorar la durabilidad [tal como resistencia a la reacción álcali-sílice (RAS), al ataque de sulfatos, al ingreso de cloruros y a la corrosión], reduce la permeabilidad y contribuye a la ganancia de resistencia a largo plazo del concreto.



## PRINCIPALES VENTAJAS

- Preservar el Medio Ambiente al:
  1. *Disminuir inventarios de residuos,*
  2. *Reducir contaminación por producción de cemento y*
  3. *Reciclar un deshecho industrial.*
- Reducir uso de agua
- Baja costos al sustituir cemento entre 10 al 30%.
- Mejora la relación agua-cemento que produce menos fracturas y menos grietas.
- Debido al fraguado lento mejora la unión de capas
- Incrementa adherencia al acero de refuerzo.
- Mayor dureza a largo plazo.
- Sube resistencia a la Abrasión.
- Mejora el manejo y bombeo gracias a la esfericidad del fly ash.
- Reduce riesgos de deterioro por sulfatos y cloruros y, por lo tanto, mayor durabilidad.
- Estructura mas fina que provoca un concreto reforzado menos permeable.

“La capacidad de la ceniza para fijar el cloruro funciona así:

Cuando los iones cloruro del ambiente salino se introducen en la estructura, el aluminio que se encuentra dentro de la ceniza volante captura los iones por un proceso de adsorción y los deja dentro del concreto e impide que lleguen hasta el acero de refuerzo”,

*Leonardo Augusto Fonseca, doctor en Ingeniería-Ciencia y Tecnología de Materiales de la Universidad Nacional de Colombia (UN)*

