



# El Problema de las **CENIZAS VOLANTES EN ESPAÑA**

como parte de un problema internacional

«Contribución a su utilización»

por **Manuel Mateos de Vicente**

Doctor Ingeniero de Caminos, C y P.

Ayudante de Obras Públicas

Master of Science y Doctor of Philosophy

Profesor Titular, Cátedra de Obras Hidráulicas

EUITOP, Universidad Politécnica de Madrid

Las centrales térmicas en ESPAÑA están produciendo en 1987 unos DIEZ MILLONES DE TONELADAS de cenizas volantes al año. Puesto en cifras más fáciles de entender ésto supone medio millón de camiones de 20 T al año. Estos camiones colocados unos detrás de otros formarían una fila de 6.000 km. Es decir, llenaríamos las seis carreteras radiales españolas y aún nos sobrarían centenares de camiones.

Estas cenizas se producen en las centrales térmicas de Escatrón (Z), Escucha (TE), Meirana (C), Puentes (C), Serchs (B), Andorra (TE), Compostilla (LE), Guardo (P), La Robla (LE), Narcea (O), Puertollano (CR), Lada (O), Soto de Ribera (O), Puente Nuevo (CO), Algeciras (CA), Avilés (O), Aboño (O), Alcudia (PM), Pasajes (SS), Anllares (LE), Carboneras (AL) etc. Se puede ver que existen tales centrales por todo el ámbito nacional. LAS CENIZAS EN SU MAYOR PARTE NO SE APROVECHAN. Anticipando este grave problema analicé hace 32 años sus posibles usos y cuyo estudio está resumido en el número 31 de la BIBLIOGRAFIA que presento al final.

Como consecuencia de dicho análisis, inicié en el año 1956 unos trabajos de investigación sobre las utilización de cenizas volantes en la construcción, especialmente de firmes para carreteras. Esta investigación estuvo financiada por la Dirección General de Carreteras del Estado de Iowa y por el U. S. Bureau of Public Roads, a través de acuerdos con la Universidad Iowa State. Ya se usaban entonces las cenizas masivamente en varios países industrializados en obras de hormigón, principalmente presas, o como relleno de terraplenes. Sin embargo su uso en firmes de carreteras, aparcamientos, y pistas de aterrizaje, estaba prácticamente en plan experimental.

El trabajo desarrollado en la Universidad Iowa State se centró principalmente en la utilización de las cenizas en carreteras mezclándolas con los suelos hallados en la traza, así como en tratar de hallar aceleradores de la lenta reacción puzolánica.

Tal vez lo más importante de nuestra investigación fue la suerte de ser el primero que descubriera que algunas cenizas eran a sí mismas auténticos cementos. Este hallazgo se comunicó a través de Iowa Academy of Science (Ver Bibliografía 1 y 2 al final) y de la National Academy of Sciences–National Research Council (Bibl. 3). Este descubrimiento puede ser de



un gran impacto económico si se utilizan tales cenizas hidráulicas, al ser un cemento de coste nulo ya que son un material de desecho, un residuo. No se patentó para hacerlo más asequible a la Sociedad y contribuir a tener un entorno ecológico más bello, con menos vertederos para residuos de industrias.

Tales cenizas hidráulicas o cenizas-cemento se pueden también beneficiar para la fabricación de ladrillos baratos, lo que dimos a conocer a través de la American Society for Testing Materials—ASTM— (Bibl. 4)

El problema de las cenizas volantes es internacional, según pudimos comprobar en nuestros necesarios contactos con investigadores de otros países. El trabajo desarrollado en la Universidad Iowa State por varios investigadores supuso un gran avance en el conocimiento de las cenizas y de su aprovechamiento. Uno de nuestros colaboradores, el Dr. Coleman A. O'Flaherty (Bibl. 5), al pasar a ser profesor de la Universidad de Leeds, Inglaterra, introdujo en sus programas de investigación la utilización de las cenizas volantes. En este programa de la Universidad de Leeds, se me pidió en 1971 la colaboración como profesor External Examiner del análisis del trabajo doctoral sobre cenizas volantes de M. R. Dyer (Bibl. 6). En Inglaterra llevaban varios años empleando las cenizas principalmente en la construcción de terraplenes. En Francia se estaban consumiendo mezclándolas con cemento en hormigón.

La labor que tuve que realizar en Estados Unidos fue amplia pues incluyó trabajos en carreteras experimentales y la construcción de firmes definitivos en una de las centrales térmicas de IPALCO —Indianapolis Power and Light Co.—. Preparé las tesis para el Master y Doctorado (Bibl. 7 y 8), y pasé en 1962 a ser miembro del Grupo de Trabajo de la ASTM para preparación de normas sobre cenizas volantes.

En España traté con los medios a mi alcance de hacer ver las posibilidades de aprovechamiento de este material a través de artículos en varias publicaciones (Boletín del MOPU, Revista de Obras Públicas, Cimbra, Boletín de la Sociedad Española de Mecánica del Suelo, Informes de la Construcción del Instituto Torroja, etc.), así como enviando por correo en dos ocasiones información de investigación sobre algunos usos de las cenizas a todos los Ingenieros de Caminos y Ayudantes de Obras Públicas. En Madrid y otras provincias he tratado de hacer ver las grandes posibilidades de este material en visitas periódicas relacionadas con mis trabajos como ingeniero.

Aparte de poderse emplear en la construcción de firmes, canales o presas, también se puede fabricar con ellas tapias o ladrillos, emplearlas para corregir tierras en agricultura, beneficiar algunos de sus minerales o metales, o para producir nuevos materiales. Siempre bajo análisis previos. Para potenciar su uso se necesita que la Administración, particulares y propietarios de centrales térmicas quieran realmente que se utilicen y contribuyan más a hacer ver la importancia de este material, que es de desecho, que crea problemas de vertido y cuya valía en planta o vertedero debe establecerse como nula para así promover su uso. Este está siendo restringido por el hecho de que al encontrarle alguien una salida, en algunas centrales térmicas se empiezan a creer que las cenizas son un material valioso y se comienza a cobrar por retirarlas unas cantidades que no las hacen competir económicamente con otros productos cuyo precio se mantiene constante, o previsible, a lo largo de los años.

Es de esperar que en España se pase a considerar seriamente el problema del empleo de las cenizas. Llevamos tal vez 20 años de retraso con respecto a algunos países, a lo que no encontramos lógica alguna. Tal vez nos faltara comunicación. Por si hemos incurrido en esta falta de comunicación hemos preparado este informe y presentamos a continuación un listado bibliográfico donde reflejamos parte de nuestra investigación en el aprovechamiento de las cenizas. Como final diremos que el tirar las cenizas, a sólo 100 ptas. tonelada, costaría MIL MILLONES DE PESETAS AL AÑO.

**NOTA:** Parte de estas publicaciones en inglés están recogidas en «A Selection of Publications on Soil Mechanics, by M. Mateos» y en español en «Recopilación de publicaciones en español de M. Mateos sobre la utilización de las cenizas volantes en construcción». Estas publicaciones se puede obtener en Editorial Técnica Bellisco, Apartado 156.133, Madrid 28080).