

**INVESTIGACIÓN
EN MARCHA Evaluación de la actividad
investigadora.
TESIS DOCTORAL
CURSO 2025-26**

**DOCTORADO EN
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD**

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE



**PROGRAMA DE DOCTORADO EN
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD**



Título provisional: Uso sostenible de cenizas de combustión doméstica en la producción de cemento ecológico

Doctorando: CRISTIAN CANALES CARDENAS

Directora o director (es): MANUEL MIGUEL JORDAN VIDAL

Codirectora o codirector: SIVA AVUDAIAPPAN

Tutora o tutor: IGNACIO GOMEZ LUCAS

OBJETIVO

- Investigar la viabilidad y los beneficios de utilizar cenizas de combustión doméstica como material complementario en la producción de hormigón, con el objetivo de mejorar la sostenibilidad reduciendo los residuos, disminuyendo el impacto ambiental y manteniendo o mejorando el rendimiento del hormigón.



ALCANCE DEL PROYECTO

- Caracterizar las cenizas de combustión doméstica para determinar sus propiedades físicas, químicas y ambientales relevantes para la producción de hormigón.
- Realizar pruebas de laboratorio para evaluar los efectos de la incorporación de cenizas en la resistencia mecánica, la durabilidad y la trabajabilidad del hormigón.
- Evaluar los riesgos ambientales y para la salud asociados con los posibles contaminantes presentes en las cenizas, incluyendo metales pesados y sustancias tóxicas.
- Desarrollar recomendaciones y directrices prácticas para el uso sostenible y seguro de las cenizas de combustión doméstica como material complementario en la producción de hormigón.

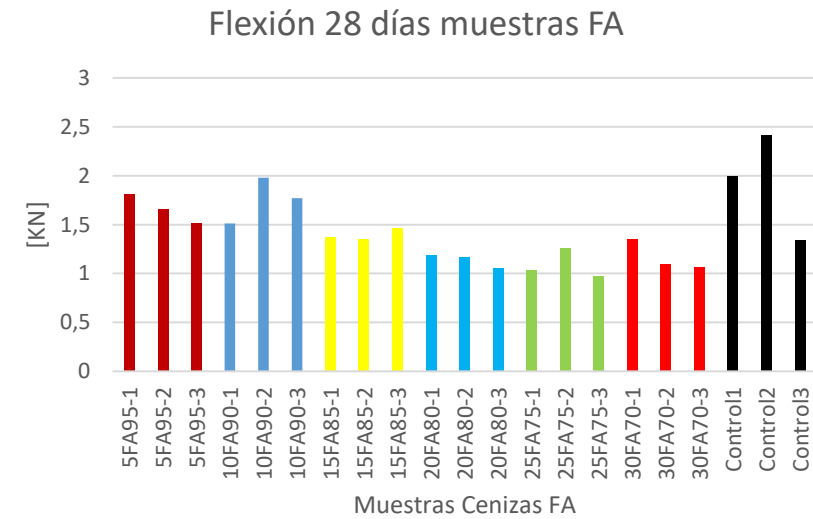
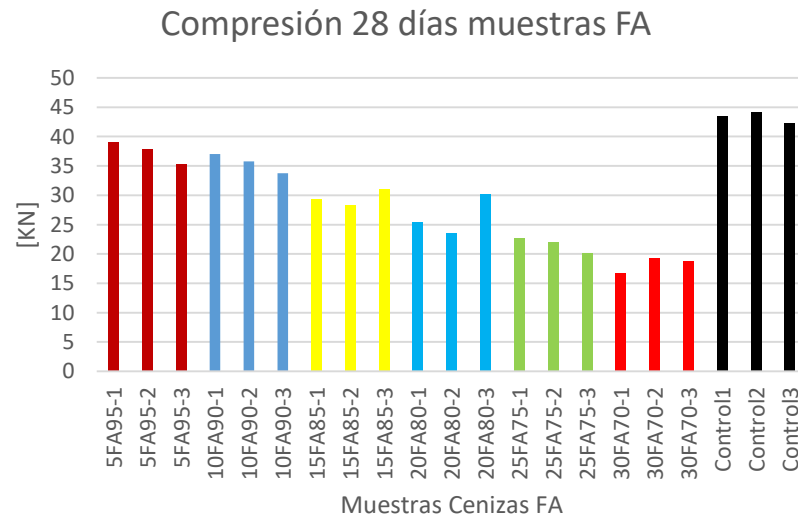
METODOLOGÍA DE TRABAJO

Estudio experimental cuantitativo orientado a evaluar el efecto de la sustitución parcial de cemento Portland por cenizas sobre las propiedades físicas y mecánicas de morteros cementicios, siguiendo las siguientes etapas:

1. selección y caracterización básica de los materiales,
2. diseño de mezclas y preparación de probetas,
3. ejecución de ensayos físicos y mecánicos, y
4. tratamiento y análisis estadístico de los resultados.

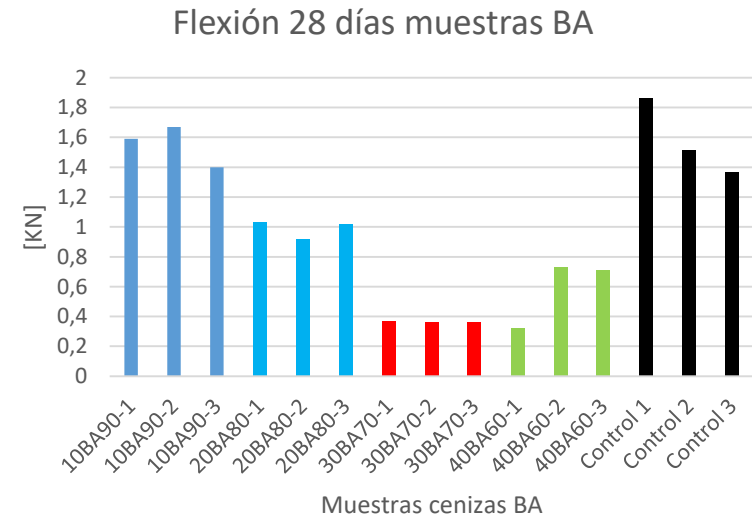
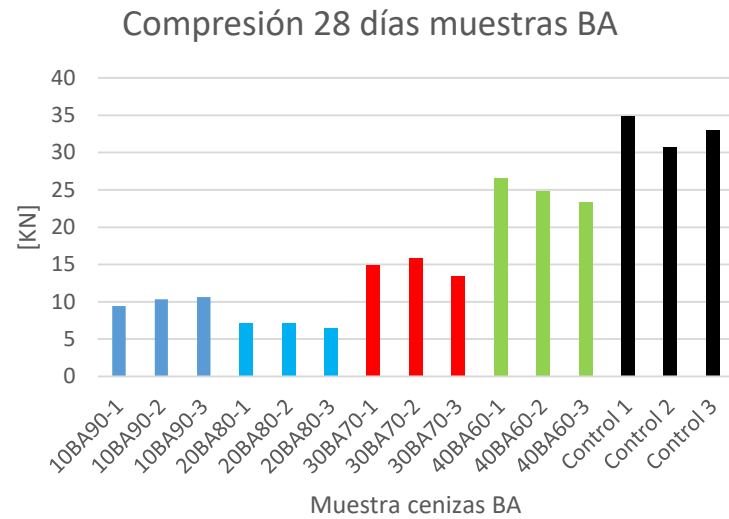
RESUMEN DE RESULTADOS – NORMAL ASH

En general, las sustituciones moderadas mantienen resistencias cercanas a las del control, mientras que los porcentajes más altos evidencian una disminución progresiva de la resistencia y un leve aumento de la absorción, patrón coherente con lo descrito para otros materiales cementantes suplementarios.



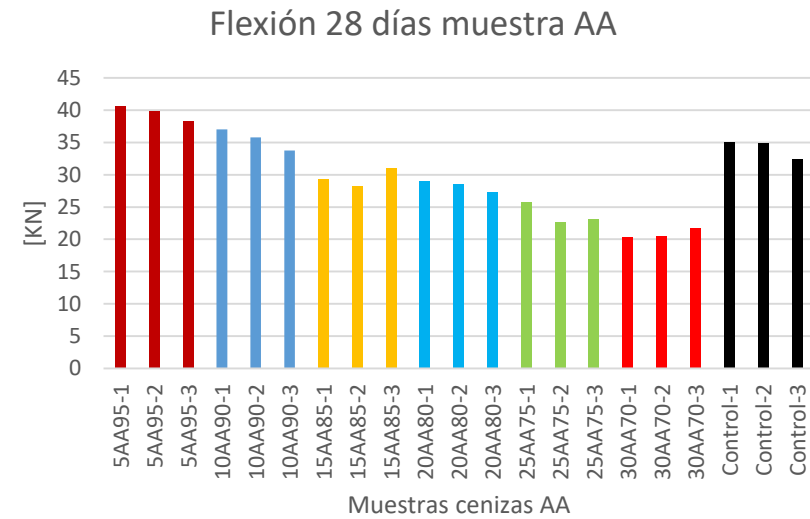
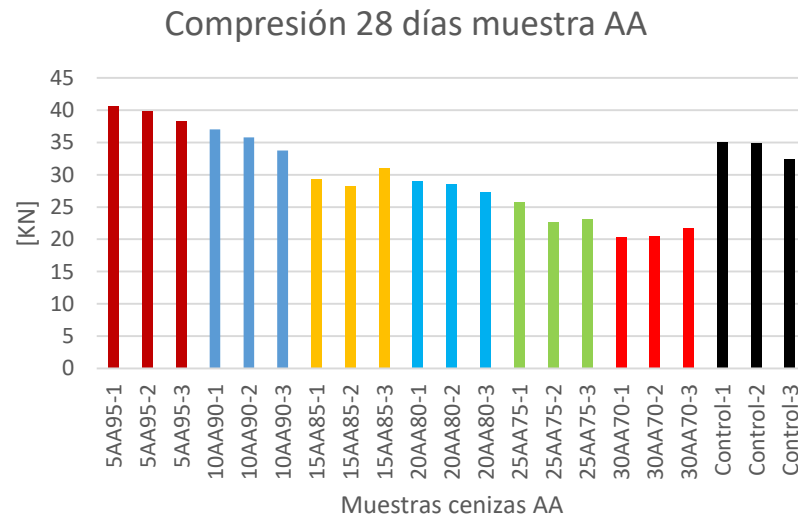
RESUMEN DE RESULTADOS – BLACK ASH

En general, se observa una disminución progresiva de las resistencias y un incremento de la absorción al aumentar el porcentaje de sustitución por BA.



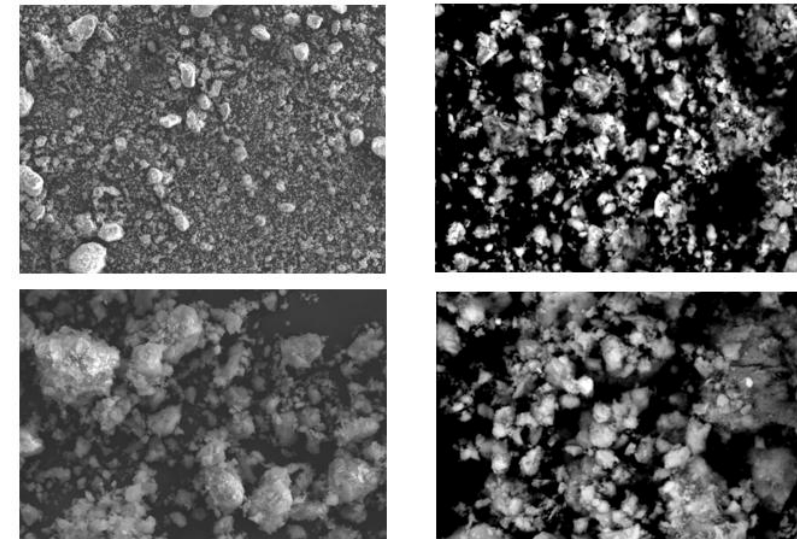
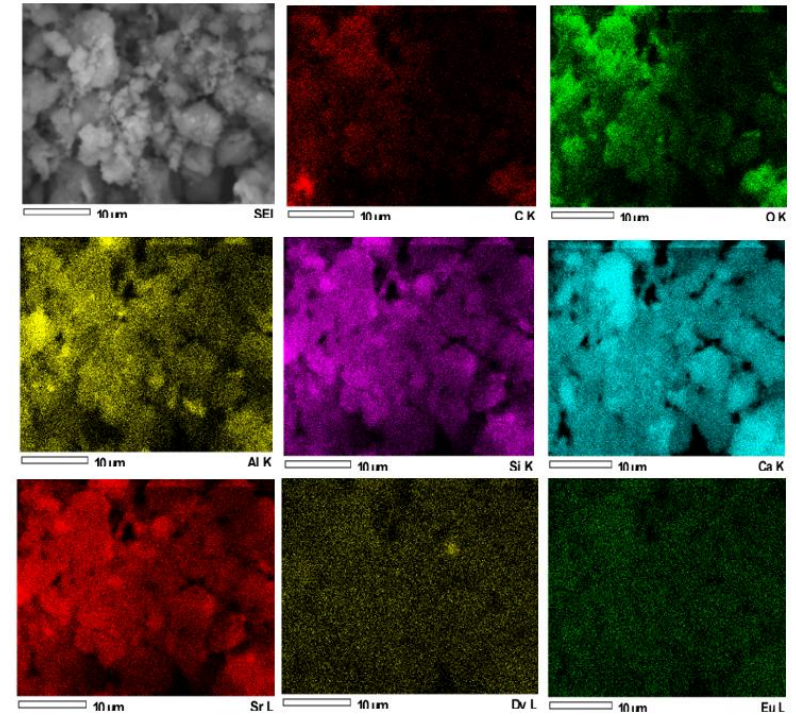
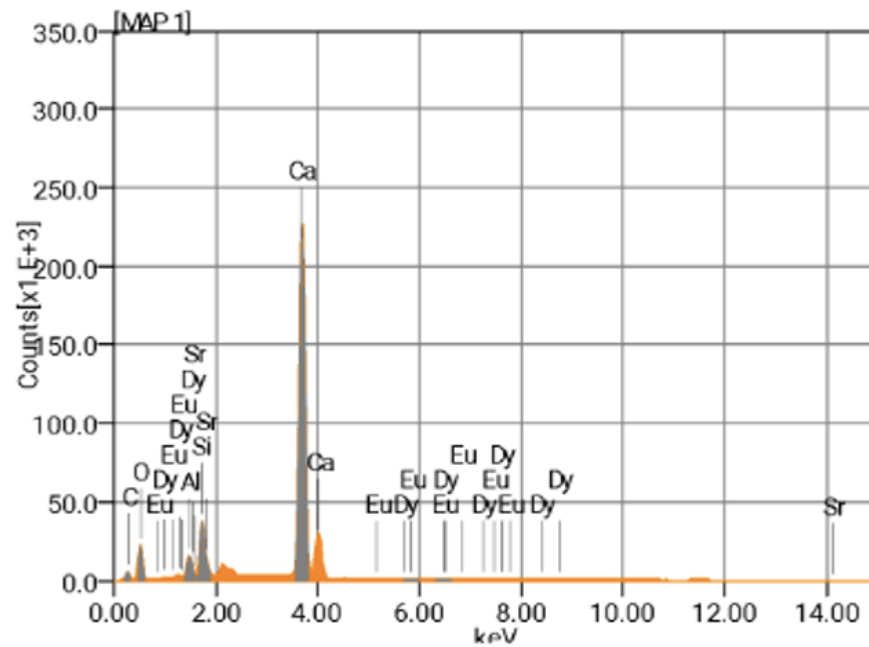
RESUMEN DE RESULTADOS – ANGEL ASH

Se aprecia que los niveles bajos y medios de sustitución presentan resistencias similares o levemente inferiores a las del control, mientras que las mezclas con mayor contenido de AA evidencian una disminución más pronunciada de la capacidad resistente.



ACTIVIDADES EN CURSO

- Micrografías SEM y mapas EDS del mortero en todas las muestras ensayadas.



ACTIVIDADES PREVISTAS

- Análisis de resultados y estructuración de conclusiones relevantes
- Redacción de artículos científicos en base a resultados y análisis realizado
- Estadía internacional en laboratorio de hormigón en Brasil o India