

Envoltentes de hormigón liviano sustentable: diseño y propiedades para el ahorro energético.

Iris Belén Sanchez Soloaga¹, Angel Oshiro^a, Maria Positieri^a,

^a CINTEMAC. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. Cruz Roja
esq. Maestro López. Córdoba, Argentina.
oshiroangel@gmail.com, mpositieri@gmail.com

Resumen. La construcción es, entre otras actividades humanas, la que utiliza más recursos naturales. Construir de manera sustentable, más que una tendencia, es hoy en día una necesidad. En un contexto cada vez más global de actuación, la actividad de la construcción, tiene asumida una responsabilidad en busca de soluciones menos agresivas al medio y más sustentables. Cada día son más escasas las fuentes de energía y hay que cuidarlas y por lo tanto hay que construir de acuerdo a criterios que busquen construcciones con mayor calidad desde el punto de vista del aislamiento térmico.

Los elementos constructivos pueden modificar las condiciones de confort del interior de los edificios a través de sus características térmicas dadas por los materiales, espesores, dimensiones de las superficies y la ubicación de los mismos. Por ello deben tenerse en cuenta las propiedades y comportamiento de los diferentes materiales para la zona bioclimática en la que se va a encontrar la construcción y su futura ubicación (orientación) dentro del objeto arquitectónico experimental en cuestión. También debe considerarse la degradación que sufren los materiales (durabilidad) generalmente por agentes externos a los cuales están expuestos una vez en uso. Habrá que prever una adecuada inercia térmica del material, acorde a las características climáticas del lugar, para alcanzar el confort higrotérmico.

La gestión de los residuos sólidos es uno de los principales problemas ambientales en el mundo. Con la escasez de espacio para el depósito en vertederos y debido a su costo cada vez mayor, la utilización de residuos en el hormigón se ha convertido en una alternativa atractiva para su disposición final. El hormigón permite la incorporación de residuos y el desarrollo de nuevos materiales; el mejor conocimiento de sus propiedades contribuye a generar nuevas formas y tipologías para la construcción con un mayor aprovechamiento de los recursos naturales y residuos de la industria.

En esta tesis doctoral, he diseñado y elaborado hasta el momento, hormigones utilizando cemento portland compuesto (CPC) y cemento portland normal (CPN), variando la relación entre el volumen del agregado fino y grueso y dos tipos de residuo plástico: plástico bicapa procedente del reciclado "silobolsa" y plástico multicapa. Se realizaron los ensayos de caracterización del hormigón en estado fresco y endurecido, denominando HPC al Hormigón con plástico bicapa silobolsa y CPC40; y HPN al Hormigón con plástico multicapa (pp. opp. Pvc) y CPN40. La incorporación de estos materiales plásticos se debe a cambios en el mercado. Actualmente el polipropileno de etiquetas de gaseosas, limpio y listo para recuperar (utilizado en el laboratorio en el año 2005) tiene un valor comercial de \$ 1,40 por kilogramo; esto supera ampliamente el costo por metro cúbico de los agregados utilizados en la elaboración del

¹ Becaria Doctoral CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas). e-mail: sanchezsoloaga@hotmail.com, web: <http://www.conicet.gov.ar/>

hormigón por lo que su empleo es económicamente inviable. Se decidió en este plan de tesis reemplazarlo por un residuo plástico multicapas proveniente de la CRESE (Empresa de recolección de residuos de la ciudad de Córdoba) compuesto por polipropileno (pp)/polipropileno orientado (opp) y policloruro de vinilo (pvc) ya que este residuo plástico no se comercializa y su disposición final genera un problema ambiental.

Se caracterizó el material plástico para conocer sus características físicas tales como la densidad relativa y granulometría. Actualmente se está elaborando un protocolo de ensayo para la caracterización de las distintas partidas de plástico proveniente de la empresa recolectora de residuos de la ciudad de Córdoba. Los ensayos correspondientes se realizan en la FAMAF (Facultad de Matemática, Astronomía y Física) de la Universidad Nacional de Córdoba.

Para analizar el comportamiento de estos hormigones, se realizaron ensayos en estado fresco con el objetivo de verificar la influencia de plástico en la trabajabilidad. El residuo plástico posee una forma irregular y angulosa que dificulta la trabajabilidad del hormigón; es necesaria su trituración, previo agrumado, para obtener un material con partículas más redondeadas. En estado endurecido se obtuvieron buenos resultados a compresión a edades de 7 y 28 días con los HPN. Para analizar el comportamiento térmico de los hormigones se determinó el coeficiente de conductividad térmica mediante un equipo de placa caliente, de acuerdo a Norma IRAM 11.559 (Determinación de la resistencia térmica y propiedades conexas en régimen estacionario. Método de la placa caliente). Estas determinaciones se realizaron en el Departamento de Termodinámica de la Universidad Nacional del Nordeste, obteniendo resultados alentadores.

En cuanto a los resultados obtenidos, en estado fresco los hormigones presentan asentamientos de consistencia seca, cohesivos. En estado endurecido, la resistencia a compresión obtenida en los hormigones con CPC40 y plástico bicapa de silobolsa fue relativamente baja en comparación con los resultados obtenidos en el hormigón patrón, sin plástico, HPC0. Analizando estos resultados se decidió cambiar el CPC40 por un CPN40 buscando un aumento de la resistencia a compresión y justificando también este cambio por ser el cemento más utilizado en la industria de la prefabricación. Los resultados indican que los hormigones que mejor respuesta han tenido son los del grupo CPN40. Con el 10% y 20% de reemplazo del agregado grueso, se alcanzaron resistencias a compresión, menores que el de referencia HPN0 (Gaggino, 2008), que según el Reglamento CIRSOC 201 de Estructuras de Hormigón Armado, son aptos y pueden clasificarse como H21. En la caracterización térmica de estos hormigones los resultados del ensayo de conductividad mostraron la disminución en la transmitancia térmica con el agregado del plástico multicapa.

Los resultados obtenidos permiten estimar que los agregados provenientes de residuos plásticos multicapa son adecuados para su uso en la industria de la construcción disminuyendo la conductividad térmica del hormigón y logrando resistencias mecánicas adecuadas. Se continuará con el plan experimental propuesto estudiando la incorporación del plástico multicapa al hormigón, su dosificación, características mecánicas y de durabilidad y especialmente sus propiedades de conductividad térmica, a los fines de verificar su capacidad aislante.

Palabras Clave: Hormigón Sustentable, Residuo Plástico, Ahorro Energético.