

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
BOGOTÁ D.C.**

**LICENCIA CREATIVE COMMONS:** Atribución no comercial

**AÑO DE ELABORACIÓN:** 2015

**TÍTULO:** Viabilidad en la elaboración de prefabricados en concreto usando agregados gruesos reciclados

**AUTOR (ES):** Agreda Sotelo, Gonzalo Alfonso y Moncada Moreno, Ginna Lizeth

**DIRECTOR:** Nemocón Ruiz, Marisol

**PÁGINAS:** 49 **TABLAS:** 18 **CUADROS:** 0 **FIGURAS:** 9 **ANEXOS:** 1

**CONTENIDO:**

INTRODUCCIÓN

1. JUSTIFICACIÓN
2. ANTECEDENTES
3. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA
4. OBJETIVOS
5. MARCO DE REFERENCIA
6. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN Y ESTADO DEL ARTE
7. PRUEBAS DE LABORATORIO
8. RESULTADOS Y ANÁLISIS
9. CONCLUSIONES
10. RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

**DESCRIPCIÓN:**

La propuesta para investigación se basa en la optimización de un recurso que en la construcción es indispensable pero a su vez sea ambientalmente sostenible; usando el principio de la reutilización que busca cuidar y aprovechar al máximo un

recurso, nos centramos en la grava reciclada, proveniente de los residuos de la construcción, material que cumple con las expectativas ecológicas y que se ha probado ampliamente como un componente que puede cumplir con los requisitos mínimos de calidad que exige la fabricación de concreto. Los elementos prefabricados son ideales para comprobar el uso de un nuevo material en la tecnología del concreto, pues en buenas condiciones se pueden controlar variables que en campo son difíciles de manejar y permiten hacer las pruebas necesarias para comprobar las características que en un elemento se buscan. Buscamos lograr que la grava reciclada sea un material usado para la producción de prefabricados y que estos elementos cumplan con las características técnicas y sean competitivos en un mercado que día a día está creciendo.

#### **METODOLOGÍA:**

La propuesta de investigación que queremos lograr está fundamentada en un principio en la utilización de un material poco usado en nuestro medio; aprovechando la cantidad de residuos provenientes de la construcción y que existe un mercado para productos que cumplan con la optimización de un recurso del que puede tener beneficios tanto ambientales como económicos. Se quiere lograr un producto que logre cumplir con las expectativas a nivel de ingeniería y de investigación, además que abrir la posibilidad de salir al mercado como una alternativa ecológica y ambientalmente sostenible, teniendo en cuenta que este es un campo relativamente nuevo en nuestro país pero que sin embargo tiene gran acogida y cada día gana más adeptos.

#### **PALABRAS CLAVE:**

PAVIMENTOS, CONCRETOS, AGREGADOS PÉTREOS, RESIDUOS SÓLIDOS EN CARRETERAS

#### **CONCLUSIONES:**

Se diseñaron tres tipos de mezcla, en donde se sustituyó el agregado convencional en proporciones iguales al 25% 50% y 70% por ciento, por agregado grueso reciclado. Al evaluar las propiedades físicas y mecánicas se logró concluir mediante los ensayos practicados que la resistencia a la compresión en los tres tipos de mezcla fue favorable, ya que en cada una de ellas se registraron valores iguales o superiores a los 28 MPa requeridos para el propósito que fueron diseñadas, sin embargo la mezcla con contenido del 70% de agregado se destaca

de las otras, ya que en los periodos de curado evaluados (7, 14 y 21 días) se mantuvo constantemente en rangos superiores a los obtenidos al ensayar la muestra testigo, alcanzado hasta un 8% de diferencia. Así mismo al realizar el ensayo a flexión se evidenció que la probeta que mayor valor obtuvo es la que presenta 70% de contenido de agregado grueso reciclado, sin embargo al realizar el ensayo de consistencia de concreto esta muestra fue la que presentó menor asentamiento, lo que significa una consistencia seca y pérdida en la manejabilidad de la mezcla.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente la mezcla de diseño con contenido de agregado grueso reciclado de 70% presenta los mejores resultados por lo que sería la dosificación más óptima para la elaboración de nuevos productos. Sin embargo los cambios denotados en el análisis de resultados de cada una de las muestras ensayadas, en los diferentes periodos, evidencia que la muestra con contenido del 25% presenta valores incluso más bajos que los obtenidos en los de mezcla convencional, comportamiento que no concuerda con la mezcla de 50% y 70%, por lo tanto consideramos, no es prudente recomendar uno de los diseños como el más factible sin antes adelantar nuevamente la mezcla y sus respectivos ensayos y poder ratificar la información.

La manejabilidad de concreto puede verse disminuida al emplear materiales reciclados, por lo que se aumenta el consumo de agua, pero para que esta característica no afecte las propiedades del concreto es recomendable un aumento gradual hasta obtener la consistencia de mezcla deseada o se podría probar con algún tipo de aditivo plastificante que ayude a mejorar esta característica.

El agregado grueso reciclado, demostró ser una opción viable como sustituto del agregado grueso convencional, para la elaboración de prefabricados tipo sardinel, bordillo, cuneta y topellantas desde el punto de vista técnico, pues en todos los especímenes valorados se cumplió con lo requerido por la norma, al evaluarse mediante el ensayo a la resistencia a la compresión así como el ensayo en el que se sometieron a flexión con relación a las probetas elaboradas con mezcla convencional.

### FUENTES:

ARRIAGA TAFHURT, Libardo Enrique. Utilización de agregado grueso de concreto reciclado en elementos estructurales de concreto reforzado. Tesis de Grado. Magíster en Ingeniería Civil, 2013 [en línea] Bogotá: Escuela Colombiana

## RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



de Ingeniería Julio Garavito [citado: 21, ago., 2015]. Disponible en Internet: <URL: <http://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/118>>.

BANCO MUNDIAL. Crecimiento de la población (% anual) [en línea] Washington: La Empresa [citado: 21, ago., 2015]. Disponible en Internet: <URL: <http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.GROW>>.

BEDOYA MONTOYA, Carlos Mauricio. El concreto reciclado con escombros como generador de hábitats urbanos sostenibles [en línea] Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Arquitectura [citado: 21, ago., 2015]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.bdigital.unal.edu.co/3477/1/98589947-2003.pdf>>.

CONSEJO MUNDIAL EMPRESARIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE. Reciclando Concreto: Cement Sustainability Initiative (CSI - WBCSD) [en línea] [citado: 21, ago., 2015]. Disponible en Internet: <URL: [http://ficem.org/publicaciones-CSI/DOCUMENTO-CSI-RECICLAJE-DEL-CONCRETO/RECICLAJE-D-CONCRETO\\_1.pdf](http://ficem.org/publicaciones-CSI/DOCUMENTO-CSI-RECICLAJE-DEL-CONCRETO/RECICLAJE-D-CONCRETO_1.pdf)>.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Estadísticas de Edificación Licencias de Construcción [en línea] Bogotá: DANE [citado: 21, ago., 2015]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.dane.gov.co/index.php/construccion-alias/estadisticas-de-edificacion-de-licencias-de-construccion-elic>>.

ESCANDÓN MEJÍA, Juan Camilo. Diagnóstico técnico y económico del aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en edificaciones en la ciudad de Bogotá. Trabajo de Grado. Ingeniero Civil, 2011 [en línea] Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana [citado: 21, ago., 2015]. Disponible en Internet: <URL: <http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/7516/1/tesis603.pdf>>.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN DECOR. Aplicación de prefabricados ecológicos: análisis de mercado. [en línea] Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana [citado: 21, ago., 2015]. Disponible en Internet: <URL: <http://decor.upbbga.edu.co/documents/PREFABRICADOS%20EN%20COLOMBIA%20%20v7%20digital.pdf>>.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Método para determinar la resistencia del concreto a la flexión. Segunda actualización. Bogotá: ICONTEC, 2012. NTC-2871.

KEUN-HYEOK, Yang, HEON-SOO, Chung y ASHRAF, Ashour. Influence of type and replacement level of recycled aggregates on concrete properties. En: ACI Materials Journal (jun., 2008). Vol. 105, no. 3. p. 292.

MORALES CAJAMARCA, Juan Carlos. Reciclaje de concreto y ladrillo de desecho de construcción como agregado grueso en el concreto. Trabajo de grado. Ingeniero Civil. Bogotá D.C: Universidad Católica de Colombia. Facultad Ingeniería. Programa Ingeniería Civil 2004, 108 p.

PÉREZ BENEDICTO, José Ángel. Estudio experimental sobre propiedades mecánicas del hormigón reciclado con áridos procedentes de la no calidad en prefabricación. Tesis Doctoral. 2011 [en línea] Madrid: Universidad Politécnica de Madrid [citado: 21, ago., 2015]. Disponible en Internet: <URL: [http://oa.upm.es/9055/3/JOSE\\_ANGEL\\_PEREZ\\_BENEDICTO.pdf](http://oa.upm.es/9055/3/JOSE_ANGEL_PEREZ_BENEDICTO.pdf)>.

RINCÓN, Juan Carlos. Uso eficiente del concreto reciclado [en línea] Bogotá: Asocreto [citado: 21, ago., 2015]. Disponible en Internet: <URL: [http://app.idu.gov.co/boletin\\_alejandria/julio2013/doc/ARTICULOS\\_TECNICOS/CON-2-13.pdf](http://app.idu.gov.co/boletin_alejandria/julio2013/doc/ARTICULOS_TECNICOS/CON-2-13.pdf)>.

ROBLES, Juan Pablo y VANEGAS, Juliana. Estudio experimental de las propiedades mecánicas del concreto reciclado para uso en edificaciones convencionales. Trabajo de grado. Ingeniería civil. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2008, 126 p.

SÁNCHEZ DE GUZMÁN, Diego. Tecnología del concreto y del mortero: diseño de mezclas de concreto. 5 ed.. Bogotá: Bhandar, 2001, 346 p.

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE. Utilización de hormigón reciclado como material de remplazo de árido grueso para la fabricación de hormigones. En: Revista ingeniería de Construcción (28, mar., 2005), p. 106.

## RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
de Colombia

### LISTA DE ANEXOS:

Anexo A. Tablas con la información completa correspondiente a los resultados de los experimentos realizados durante esta investigación