

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL  
CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



**INCIDENCIA DE LOS AGREGADOS EN EL MODULO DE  
ELASTICIDAD DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2016.**

**ESTUDIANTES:**

---

PACHECO DUEÑAS AHMED ARYOL	090619
QUISPE HUAYLLAHUAMAN ABEL JESUS	091183

---

**JURADOS:**

M.Sc. Ing. CARLOS FERNANDEZ BACA VIDAL

Dra. Ing. AIDA ZAPATA MAR

M.Sc. Ing. JUAN CARLOS MALPARTIDA LINARES

**ASESOR:**

M.Sc. Ing. JOSE FELIPE AZPILCUETA CARBONELL



## RESUMEN

El módulo de elasticidad del concreto ( $E_c$ ) es utilizado en el análisis y diseño de estructuras de concreto armado; parámetro relacionado con la resistencia a compresión del mismo. El  $E_c$  usado en el diseño estructural está basado en los valores recomendados en la “Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). El RNE tiene un valor medio a utilizar sin considerar el origen del agregado. Sin embargo, son varias las ecuaciones que se han planteado en diferentes países para estimar el  $E_c$ .

En el presente estudio se analizaron resultados de 225 especímenes de concreto preparados con los agregados de las canteras de Huambutio, Lamay, Rumirayoc, y variaciones en la fracción volumétrica de los agregados finos y gruesos. Respetando que la muestra seleccionada correspondiera a una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>. Los datos obtenidos se utilizaron para evaluar las ecuaciones propuestas para estimar el  $E_c$  del concreto muestreado, obteniendo así ecuaciones ajustadas para la región. Se demostró que la variación de la fracción volumétrica del agregado grueso provoca la variabilidad en el módulo de elasticidad del concreto. Se propone utilizar la ecuación  $E_c = 4180\sqrt{f'_c}$  (en MPa) en lugar de la fórmula sugerida por el RNE E.060 ( $E_c = 4700\sqrt{f'_c}$  en MPa). Por otro lado, evaluando la fórmula propuesta por el ACI y el RNE en su fórmula 8.5.1, se recomienda utilizar esta ecuación cuando se tenga conocimiento del peso unitario  $W$  del concreto y trabajar la ecuación ajustada a  $E_c = (wc)^{1.5}0.038\sqrt{f'_c}$  (en MPa). Se observó que para concretos con  $W = 2,300$  Kg/m<sup>3</sup> y  $f'_c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>, la ecuación 8.5.1 propuesta por el RNE E.060 y el comité ACI sobrestiman los valores de  $E_c$  en 11.6%, 7% y 9.3%. Entre tanto que las ecuaciones propuestas por el ACI y RNE en su fórmula 8.5.2 sobrestiman el  $E_c$  en un 10.2%, 7% y 11% para las canteras de Huambutio, Lamay y Rumirayoc respectivamente.

Generalmente se utiliza un valor asumido cuando podría emplearse un valor más aproximado a la realidad utilizando propiedades de los agregados para estimarlos.