



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

**LICENCIA CREATIVE COMMONS:** Atribución no comercial.

**AÑO DE ELABORACIÓN:** 2018

**TÍTULO:** INCIDENCIA DEL PH DEL AGUA DE MEZCLADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO HIDRAULICO

**AUTOR (ES):** Leon Rivera, Andres Felipe y Reyes Lozano, Cristian Enrique.

**DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES):**

Silva Rojas, Ingrid Marilyn

**MODALIDAD:**

Trabajo de investigación

**PÁGINAS:**  **TABLAS:**  **CUADROS:**  **FIGURAS:**  **ANEXOS:**

**CONTENIDO:**

DESCRIPCION

1.TÍTULO

2.ALTERNATIVA

3.LÍNEA DE INVESTIGACION

4.INTRODUCCIÓN



5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

6. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

7. MARCO DE REFERENCIA

8. OBJETIVOS

9. ALCANCES Y LIMITACIONES

10. METODOLOGIA

11. ANALISIS DE RESULTADOS

12. CONCLUSIONES

13. BIBLIOGRAFÍA

**DESCRIPCIÓN:** Reconocer y analizar una de las principales características del agua como lo es su pH, para su posterior uso en la mezcla para la obtención del concreto hidráulico. Evaluar si la alteración de dicho parámetro influye o no en la Resistencia a la compresión del concreto hidráulico.

**METODOLOGÍA:** Se elaboraron muestras de concreto en cilindros, que fueron sometidas a un ensayo de compresión, donde las mezclas de concreto fueron diseñadas bajo los mismos parámetros para obtener una resistencia a la compresión de 28 MPa, realizando una variación en el pH del agua de mezclado mediante la aplicación de sustancias como hidróxido de potasio y ácido nítrico, aumentando y disminuyendo, respectivamente, el pH del agua, realizando una medición mediante el pH-metro.

**PALABRAS CLAVE:**

CONCRETO, RESISTENCIA, AGUA DE MEZCLADO, Ph, COMPRESIÓN.



## **CONCLUSIONES:**

1. Como se determinó la resistencia a la compresión con el P.H. ácido en el agua de mezclado se obtuvieron las siguientes conclusiones:
  - o Se determinó una disminución de resistencia a la compresión con relación al P.H. Neutro a una edad temprana (7 Días) de 13%.
  - o Se determinó una regularización de resistencia a la compresión de 3% a una edad media (14 Días) y una diferencia de 1% (28 Días).  
Ocasionando que en una construcción al utilizar un agua de mezclado con un P.H. Ácido se genere un retraso para obtener la resistencia a la compresión esperada, puesto que a su edad temprana (7 Días) su resistencia a la compresión sea de 55% de acuerdo a una esperada alrededor del 65%.
2. Como se determinó la resistencia a la compresión con el P.H. Básico en el agua de mezclado se obtuvieron las siguientes conclusiones:
  - o Se determinó un aumento de resistencia a la compresión con relación al P.H. Neutro a una edad temprana (7 Días) de 10%.
  - o Se determinó un aumento de resistencia a la compresión con relación al P.H. Neutro a una edad media (14 Días) de 3%.
  - o Se determinó un aumento de resistencia a la compresión de 13% a una edad final (28 Días) con relación al P.H. Neutro.  
Ocasionando que en una construcción al utilizar un agua de mezclado con un P.H. Básico se genere un adelanto para obtener la resistencia a la compresión esperada, puesto que a su edad temprana (7 Días) su resistencia a la compresión sea de 78% de acuerdo a una esperada alrededor del 65%.
3. Para un P.H. Neutro se determinó como parámetro puesto que a su vez es el agua de obtención mediante el sistema de agua potable generando una alteración de resistencia a la compresión mínima.
4. Se puede determinar que en efecto, la variación del pH del agua de mezclado si influye en la resistencia a la compresión del concreto hidráulico. Esto ya que como se, altera las propiedades tanto química al modificar la reacción de hidratación, como físicas que es el reflejo final en cuanto a la resistencia esperada.
5. A pesar de que la Norma Técnica Colombiana, solo toma en cuenta parámetros cualitativos en cuanto a la calidad y el estado del agua que se va a emplear para el mezclado en el concreto, es importante resaltar que el pH es un



parámetro que cualitativamente no se puede medir pero si va a inferir en el correcto desempeño del concreto.

6. Realizar un análisis de pH del agua de mezclado del concreto hidráulico, donde su orden de varianza sea de 0,1 (como mínimo), puede proporcionar un rango numérico de aceptación o rechazo del pH del agua de mezclado para el concreto hidráulico.

#### **FUENTES:**

1. Valdez, V. (2017). EL AGUA PARA CONSTRUCCION. [online] Academia.edu. Available at: [https://www.academia.edu/8929938/EL\\_AGUA\\_PARA\\_CONSTRUCCION?auto=download](https://www.academia.edu/8929938/EL_AGUA_PARA_CONSTRUCCION?auto=download) [Accessed 23 Nov. 2017].
2. Eprints.ucm.es. (2017). Carbonatación del hormigón: combinación de CO<sub>2</sub> con las fases hidratadas del cemento y frente de cambio de pH - E-Prints Complutense. [online] Available at: <http://eprints.ucm.es/14424/> [Accessed 23 Nov. 2017].
3. Scribd. (2017). Tecnología Concreto y Mortero Rivera Unicauca. [online] Available at: <https://es.scribd.com/doc/58132781/Tecnologia-Concreto-y-Mortero-Rivera-Unicauca> [Accessed 23 Nov. 2017].
4. Bermúdez Odriozola, Miguel Ángel (2007). Corrosión de las armaduras del hormigón armado en ambiente marino: zona de carrera de mareas y zona sumergida. Tesis (Doctoral), E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos (UPM).
5. Moreno Eric I. (2006). Determinación del pH de la solución de los poros de concreto después de un proceso acelerado de carbonatación. Ingeniería, Revista Académica de la FI-UADY, 10-3, pp.5-12, ISSN: 1665-529X
6. Moreno, Eric I., Domínguez Lara, Gerardo G., Cob Sarabia, Enrique J., Duarte Gómez, Francisco, Efecto de la relación agua/cemento en la velocidad de carbonatación del concreto utilizando una cámara de aceleración. Ingeniería [en línea] 2004, 8 (mayo-agosto): [Fecha de consulta: 23 de noviembre de 2017] Disponible en:<<http://oai.redalyc.org/articulo.oa?id=46780210>> ISSN 1665-529X
7. Guevara Fallas, G., Hidalgo Madrigal, C., Pizarro García, M., Rodríguez

**RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN  
- RAE -**

RIUCaC

Valenciano, I., Rojas Vega, L. and Segura Guzmán, G. (2017). Efecto de la variación agua/cemento en el concreto.

8. Cárdenas Aranguren, C. and Pinzón Ballesteros, V. (2017). Efectos de la pérdida de asentamiento en la resistencia de un concreto de 3000 PSI. [online] Repository.unimilitar.edu.co. Available at: <http://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/3289> [Accessed 23 Nov. 2017].

9. Gutiérrez de López, Libia (2003) El concreto y otros materiales para la construcción. Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia. ISBN 958-9322-82-4

10. Ustatunja.edu.co. (2017). EL CURADO DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCIÓN. [online] Available at: <http://www.ustatunja.edu.co/cong-civil/images/Articulos/-EL%20CURADO%20DEL%20CONCRETO%20EN%20LA%20CONSTRUCCION.pdf> [Accessed 23 Nov. 2017].

11. Eraso Valencia, H., & Ramos Rojas, N. (2015). Estudio del comportamiento mecánico del concreto, sustituyendo parcialmente el agregado fino por caucho molido recubierto con polvo calcáreo. Pontificia Universidad Javeriana, Cali.

12. Ó. E. Ospina-Zúñiga y H. Ramírez-Arcila, "Evaluación de la calidad del agua de lluvia para su aprovechamiento y uso doméstico en Ibagué, Tolima, Colombia". Ingeniería Solidaria, vol. 10, n.º 17, pp. 125-138, en.-dic., 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.16925/in.v9i17.812>

13. Martínez Martínez, L. (2017). Evaluación de la Influencia del SO<sub>2</sub> como agente corrosivo en estructuras de concreto. [online] Ptolomeo.unam.mx. Available at: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/9327?show=full> [Accessed 23 Nov. 2017].

14. Osorio, J. (2017). Hidratación del concreto: agua de curado y agua de mezclado - Blog 360 grados en concreto. [online] Blog 360 grados en concreto. Available at: <http://blog.360gradosenconcreto.com/importancia-del-agua-en-el-concreto/> [Accessed 23 Nov. 2017].

15. Rizo, M. and Cabrera, J. (2017). Influencia de la relación agua/cemento en la elaboración del mortero normalizado de los cementos con puzolana. [online]

**RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN  
- RAE -**

RIUCaC

Dialnet.unirioja.es. Available at:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2289698> [Accessed 23 Nov. 2017].

16. Toirac Corral, José, LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN, CONDICIÓN NECESARIA PERO NO SUFICIENTE PARA EL LOGRO DE LA DURABILIDAD DE LAS OBRAS. Ciencia y Sociedad [en línea] 2009, XXXIV (Octubre-Diciembre): [Fecha de consulta: 23 de noviembre de 2017] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87014516001>> ISSN 0378-7680

17. González Díaz, Francisco (2010) Realcalinización electroquímica del concreto reforzado carbonatado: una opción de prevención contra la corrosión. Doctorado thesis, Universidad Autónoma de Nuevo León.

18. Fceia.unr.edu.ar. (2017). AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES. [online] Available at:  
<http://www.fceia.unr.edu.ar/~fermar/Apuntes%20Tecnolog%C3%ADa%20del%20Hormig%C3%B3n%20UTN%20FRSF/Unidad%204%20-%20AGUA%20PARA%20MORTEROS%20Y%20HORMIGONES.pdf> [Accessed 23 Nov. 2017].

19. Orozco, E. (2017). Variables que afectan la resistencia del concreto, ¿cómo controlarlas?. [online] Blog 360 grados en concreto. Available at:  
<http://blog.360gradosenconcreto.com/variables-que-afectan-la-resistencia-del-concreto-como-controlarlas/> [Accessed 23 Nov. 2017].

20. Sagüés, A. A., and Powers, R. (1997) "Corrosion and corrosion control of concrete structures in Florida-What can be learned?" in Repair of Concrete Structures, A. Blankvoll, ed., Norwegian Road Research Laboratory, Oslo, Norway, pp. 49-58.

21. Göran Hedenblad. (1997). Drying of Construction Water in Concrete: Drying Times and Moisture Measurement. Statens råd för byggnadsforskning (Sweden): Swedish Council for Building Research.

22. Miguel Angel Sanjuan Barbudo & Servando Chinchon Yepes. (2004). INTRODUCCIÓN A LA FABRICACIÓN Y NORMALIZACIÓN DEL CEMENTO PORTLAND. San Vicente del Raspeig: UNED.