

**PROPUESTA DE MEJORA AL MÉTODO DE DOSIFICACIÓN ACI 211.1 – 22
MEDIANTE EL USO DE VALORES DE LA RELACIÓN A/C SEGÚN EL TIPO IP-30 E IP-
40 DE CEMENTO PARA ALCANZAR LA RESISTENCIA DE DISEÑO REQUERIDA
(F'CR)**

PROPOSAL FOR IMPROVEMENT TO THE ACI 211.1 – 22 SELECTING PROPORTIONS
GUIDE BY USING A/C RATIO VALUES ACCORDING TO THE IP-30 AND IP-40 CEMENT
TYPE TO ACHIEVE THE REQUIRED DESIGN STRENGTH (F'CR)

CARDOZO-ARANIBAR, Y. M.

Universidad Privada Domingo Savio

BARRERA-ROMERO, N. W.

Universidad Privada Domingo Savio

Potosí, Bolivia

pt.yadirah.cardozo.a@upds.net.bo

Recibido en 7 de octubre de 2024
Aceptado en 23 de octubre de 2024



Resumen

El hormigón es clave en construcción, pero su producción (8% de emisiones globales) impacta significativamente al medio ambiente. Esta investigación optimiza la dosificación según norma ACI 211.1 para cementos IP-30 e IP-40 (disponibles localmente), resolviendo discrepancias entre resistencia requerida (f'_{cr}) y real (f'_c) que generan sobrecostos. La hipótesis propone que ajustar la relación agua/cemento (A/C) según tipo de cemento IP reducirá estas diferencias.

Metodológicamente, se evaluaron 192 probetas con enfoque mixto (cuantitativo/cualitativo). Los resultados iniciales con A/C=0.56 mostraron resistencias reales de 290.16 kg/cm² (IP-30) y 342.02 kg/cm² (IP-40) versus f'_{cr} =294 kg/cm² (para f'_c =210 kg/cm²), evidenciando mayor discrepancia en IP-40. Tras ajustar la relación A/C a 0.55 (IP-30) y 0.69 (IP-40), se alcanzaron resistencias de 295.19 kg/cm² y 296.51 kg/cm² respectivamente, mejorando precisión y reduciendo diferencias.

Su impacto recae en optimizar el uso de materiales (reducción $\approx$ 15-20% cemento), mitiga emisiones de CO₂ asociadas, ahorra por menor desperdicio, mejora la consistencia en resistencias.

Pero se limita en que requiere validación en condiciones reales y su análisis es limitado a dos tipos de cemento.

La adaptación de la relación A/C según cemento IP mejora significativamente la precisión de dosificación, demostrando que pequeños ajustes en métodos estandarizados pueden optimizar sostenibilidad en construcción.

Palabras clave: dosificación hormigón, sostenibilidad, ACI 211.1

Abstract

Concrete is key in construction, but its production (8% of global emissions) significantly impacts the environment. This research optimizes the dosage according to ACI 211.1 for IP-30 and IP-40 cements (locally available), resolving discrepancies between required (f'_{cr}) and actual (f'_c) strength that generate cost overruns. The hypothesis proposes that adjusting the water/cement ratio (A/C) according to IP cement type will reduce these differences.

Methodologically, 192 specimens were evaluated with a mixed approach (quantitative/qualitative). Initial results with $A/C=0.56$ showed actual strengths of 290.16 kg/cm^2 (IP-30) and 342.02 kg/cm^2 (IP-40) versus $f'_{cr}=294 \text{ kg/cm}^2$ (for $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$), showing greater discrepancy in IP-40. After adjusting the A/C ratio to 0.55 (IP-30) and 0.69 (IP-40), resistances of 295.19 kg/cm^2 and 296.51 kg/cm^2 respectively were achieved, improving precision and reducing differences.

Its impact lies in optimizing the use of materials (reduction of $\approx 15\text{-}20\%$ cement), mitigating associated CO_2 emissions, saving due to less waste, improving consistency in resistance.

But it is limited in that it requires validation in real conditions and its analysis is limited to two types of cement.

The adaptation of the A/C ratio according to IP cement significantly improves the dosing accuracy, demonstrating that small adjustments in standardized methods can optimize sustainability in construction.

Keywords: concrete mix design, sustainability, ACI 211.1