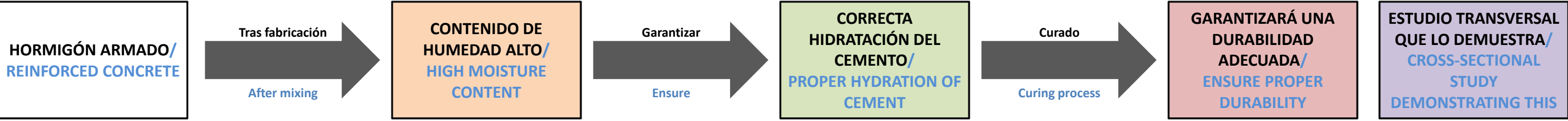


INFLUENCIA DEL CURADO EN LA DURABILIDAD DEL HORMIGÓN ARMADO. PARTE 1.
CARACTERIZACIÓN DEL HORMIGÓN
CURING CONDITIONS INFLUENCE ON THE DURABILITY OF REINFORCED CONCRETE.
PART 1. CONCRETE CHARACTERISATION

J.R. Lliso-Ferrando^{1,2}, A. Martínez-Ibernón^{1,2}, P. Monzón-Bello², I. Gasch Molina¹, J.M. Gandía-Romero^{1,2}, M. Valcuende Payá²
III. Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico (Universitat Politècnica de València)¹. Dpto. Construcciones Arquitectónicas (Universitat Politècnica de València)².

INTRODUCCIÓN / INTRODUCTION

Curing conditions directly influence the durability and ultimate strength of concrete. Proper curing controls moisture loss and promotes cement hydration, which improves compaction of the cementitious matrix and impacts on steel-concrete bond. However, inadequate curing practices can result in increased porosity, especially in the outermost layers, which facilitates the entry of aggressive agents. This can lead to reduced durability of reinforced concrete structures and constructions. In this two-part study, a characterisation work of three concretes produced with different water/cement ratios (0.85, 0.65 and 0.45) is presented. For each dosage, two batches were produced, one cured under optimum conditions (curing chamber 20±2°C and Relative Humidity higher than 90%) and the other without any treatment. This first part contains the results obtained from the characterisation tests carried out. The second part of the study covers the corrosion monitoring work of reinforced concrete specimens subjected to different exposure environments (XS2 and XS3).



PLAN EXPERIMENTAL / EXPERIMENTAL PLAN

Hormigones preparados y ensayos realizados.

Manufactured concretes and performed tests.

Dosificaciones fabricadas (kg/m³). Manufactured dosages (kg/m³).	0.45	0.65	0.85
Relación agua/cemento / Water/cement ratio	0.45	0.65	0.85
Agua / Water	185.91	186.55	186.89
Cemento / Cement	417.8	289.2	221.2
Superplastificante / Superplasticizer	2.09	1.45	1.11
Arena 0/4 / Sand 0/4	1,183.32	1,255.93	1,294.37
Grava 4/20 / Gravel 4/20	665.95	706.81	728.45



RESULTADOS / RESULTS

Ensayos relacionados con la durabilidad de las mezclas preparadas.

Tests related to the durability of the prepared mixtures.

Resultados (y coeficientes de variación, CV). Results (and Coefficient of Variation, CoV).	0.85-CA	0.85-CC	0.65-CA	0.65-CC	0.45-CA	0.45-CC
Resistencia a compresión/ Compressive strength, f_c , (MPa)	21,57 (2,14)	24,12 (1,69)	25,75 (3,45)	31,02 (2,12)	34,59 (2,64)	40,08 (3,21)
Porosidad accesible al agua/ Porosity accessible to water, (%)	17,66 (1,11)	17,09 (1,19)	14,96 (1,45)	14,27 (0,97)	13,98 (2,12)	13,37 (0,74))
Absorción por capilaridad/ Capillary absorption, (kg/m²min ^{0,5})	89,42 (7,89)	68,91 (6,47)	75,95 (7,13)	59,63 (7,67)	65,11 (3,64)	48,36 (8,93)
Permeabilidad al gas/ Gas permeability, (m²)	1125,37 (110,25)	963,54 (89,97)	987,11 (37,94)	748,34 (128,77)	618,79 (264,30)	257,14 (57,63)
Difusión de cloruros/ Chloride diffusion, D_{nssm} , (m²/s)	68,96 (17,32)	54,86 (23,64)	52,36 (17,69)	41,58 (15,11)	43,78 (12,77)	35,68 (8,97)
Resistencia a carbonatación (mm/año)/ Carbonation resistance, (mm/year)	135,09 (2,46)	67,54 (1,21)	91,91 (1,77)	62,93 (1,73)	86,95 (1,45)	54,39 (1,23)
Resistividad/ Resistivity, (Ω m)	35,75 (5,05)	42,31 (8,14)	58,60 (7,31)	63,87 (6,17)	70,01 (3,45)	82,05 (4,97)

CONCLUSIONES / CONCLUSIONS

El curado del hormigón es un proceso fundamental para garantizar su durabilidad y resistencia a largo plazo. Este procedimiento permite la hidratación adecuada del cemento, asegurando que se forme una estructura sólida y homogénea. Tal y como demostrado los resultados, esto puede tener una gran influencia en la durabilidad del material, sobre todo en mezclas de calidad muy baja (como los hormigones con relaciones agua/cemento 0,85 y 0,65). En hormigones de mejor calidad, como las mezclas con relación agua/cemento 0,45 como las analizadas en este estudio la influencia del curado, aunque menos evidente, también ha demostrado generar una merma en diferentes propiedades relacionadas con la durabilidad. Este trabajo se diferencia del resto de los existentes actualmente en bibliografía en que abarca un estudio completo, analizando distintas propiedades relacionadas con la durabilidad del material y la influencia que un curado adecuado (cámara de curado) o inadecuado (curado expuesto a la atmósfera) puede tener en hormigones de distintas calidades sin ningún tipo de adición. Sin embargo, todavía no se ha validado el comportamiento en casos reales y a largo plazo, y no solo en ensayos de laboratorio realizados a 28 días. Debido a esto, en una segunda parte de este trabajo se presenta un estudio realizado sobre los mismos hormigones, pero en este caso, centrándose en la monitorización de la corrosión de armaduras embebidas. Esto permitirá apreciar la relación que puede tener el curado del hormigón en la durabilidad de las estructuras de hormigón armado desde el punto de vista de la corrosión.

Curing concrete is a fundamental process to guarantee its long-term durability and strength. This procedure allows for proper hydration of the cement, ensuring that a solid and homogeneous structure is formed. As the results have shown, this can have a great influence on the durability of the material, especially in very low-quality mixes (such as concretes with water/cement ratios of 0.85 and 0.65). In better quality concretes, such as the mixes with water/cement ratio 0.45 like the ones analysed in this study, the influence of curing, although less evident, has also been shown to generate a decrease in performance according to the different durability-related properties. This work differs from the rest of those currently available in the literature in that it covers a complete study, analysing different durability-related properties of the material and the influence that adequate (curing chamber) or inadequate (curing exposed to the atmosphere) curing can have on concretes with different qualities without any type of addition. However, the behaviour has not yet been validated in real cases and in the long term, and not only in laboratory tests carried out at 28 days. Because of this, a second part of this work presents a study carried out on the same concretes, but in this case, focusing on the monitoring of the corrosion of embedded reinforcement. This will allow appreciating the relationship that concrete curing can have on the durability of reinforced concrete structures from the point of view of corrosion.