

RIESGO DE CORROSIÓN EN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO EN AMBIENTE MARINO A PARTIR DE LA MEDIDA DE LA RESISTENCIA ELÉCTRICA

CORROSION RISK IN REINFORCED CONCRETE STRUCTURES LOCATED IN THE MARINE ENVIRONMENT USING ELECTRICAL RESISTANCE MEASUREMENT

J.R. Lliso-Ferrando^{1,2}, A. Martínez-Ibernón^{1,2}, R. Vengut-Tro¹, 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

The main cause of accelerated deterioration in reinforced concrete structures is steel corrosion. This is a costly phenomenon, especially because of the repair work that is often associated with it. To prevent this type of work, many authors recommend regular inspections to detect the damage in advance. However, they require qualified staff who can analyse the results. However, the measurement of electrical resistivity is a much simpler and more effective measurement to determine the corrosion risk (qualitative measurement). This paper presents a two-year electrical resistivity monitoring study of reinforced concrete. The monitoring was carried out on two pillars made of different mixtures that were subjected to a marine environment (combining exposure conditions XS1, XS2 and XS3). The results show how this parameter can facilitate the detection of areas with a higher risk of corrosion in a practical and simple way.

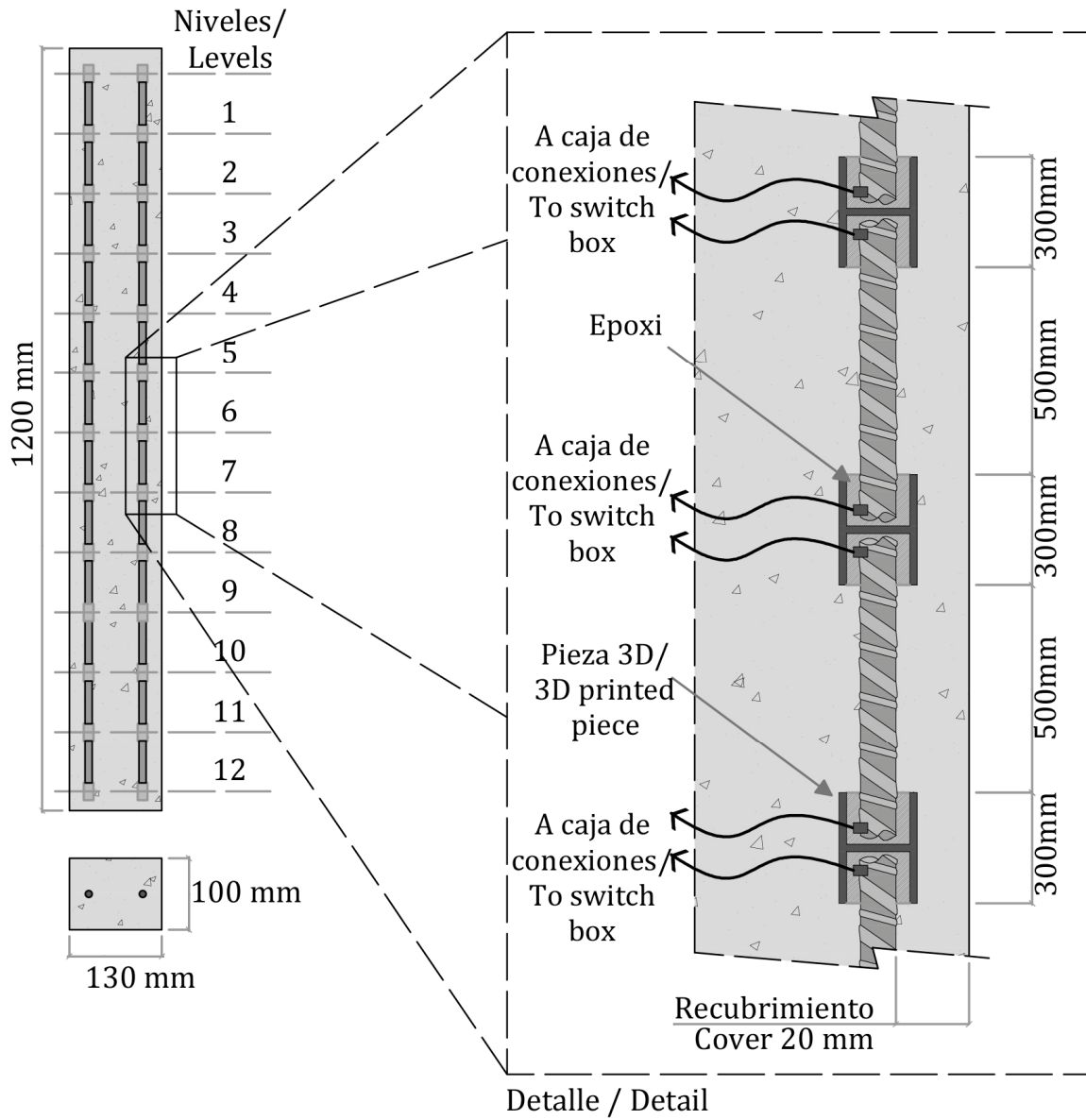
PLAN EXPERIMENTAL / EXPERIMENTAL PLAN

Dosificaciones fabricadas (kg/m³). Manufactured dosages (kg/m³).	H-0.5	H-0.6
Relación agua/cemento / Water/cement ratio	0.50	0.60
Agua / Water	162	150
Cemento / Cement (Cem III 42.5-A)	325	-
Cemento / Cement (Cem II 42.5 B-M (Q-L))	-	250
Superplastificante / Superplasticizer	3.25	2.50
Arena 0/4 / Sand 0/4	1060	1060
Grava 4/8 / Gravel 4/8	370	370
Grava 4/16 / Gravel 4/16	490	490



Hormigones preparados y ensayos realizados. Condiciones de exposición.

Manufactured concretes and performed tests. Exposure conditions.



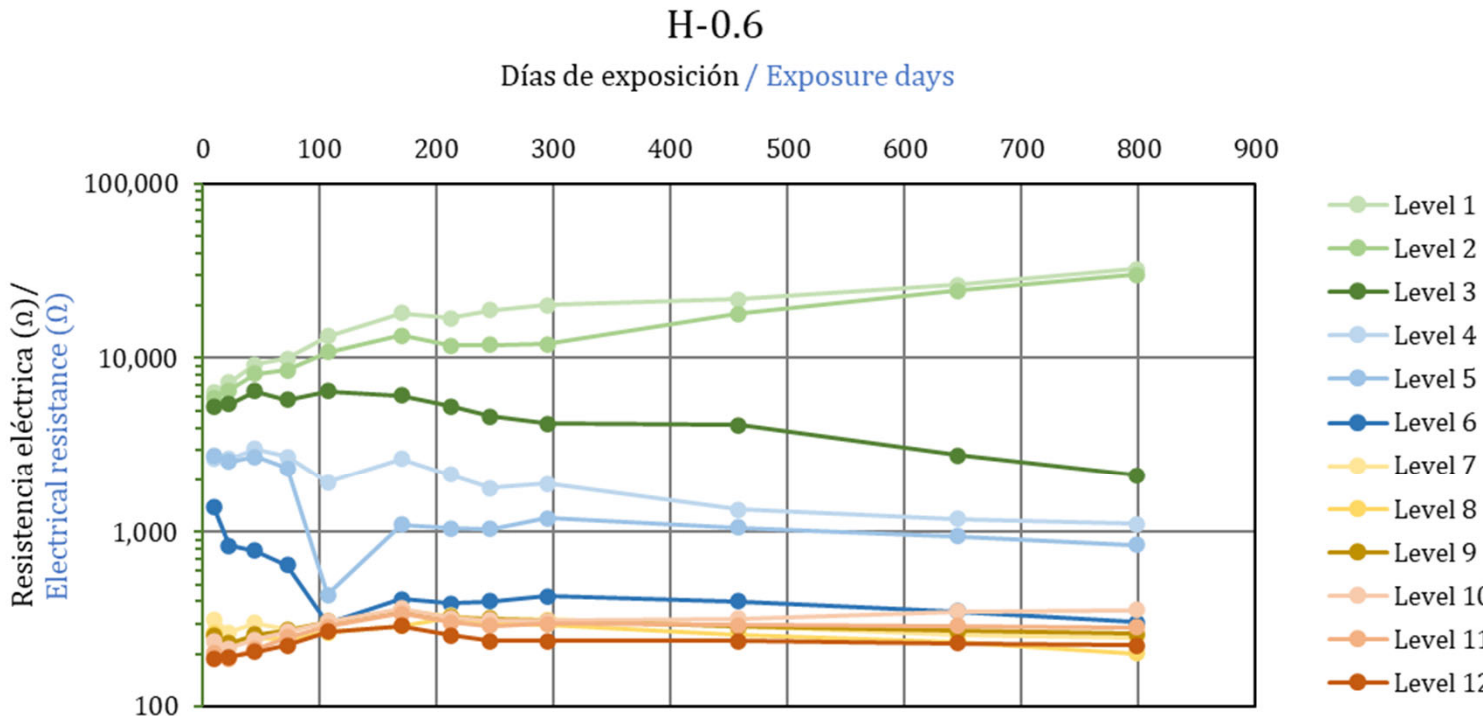
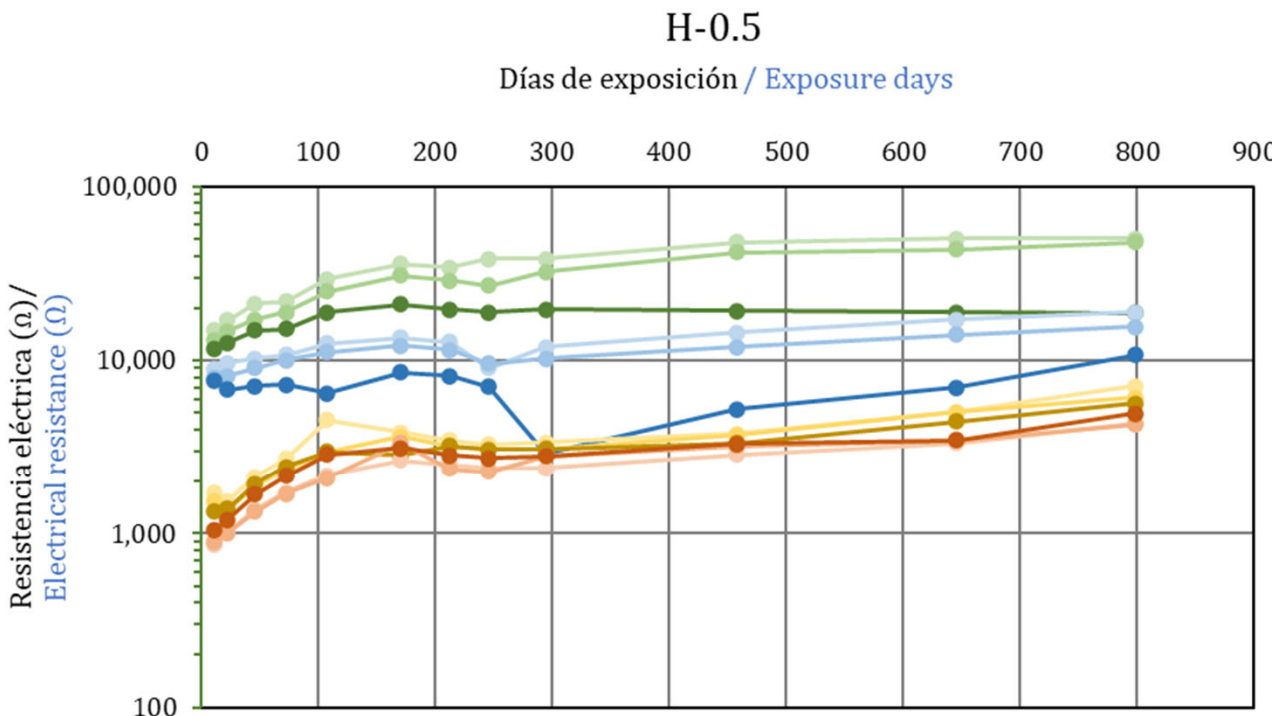
RESULTADOS / RESULTS

Ensayos de caracterización y resultados de la monitorización.

Characterisation tests and monitoring results.

Resultados Results	H-0.5		H-0.6	
	28 días/ 90 days	90 días/ 90 days	28 días/ 28 days	90 días/ 90 days
Resistencia a compresión (MPa) / Compressive strength (MPa)	47.25	56.73	29.18	30.89
Porosidad accesible al agua / Porosity accessible to water	12.66	11.34	15.40	13.54
Permeabilidad al gas (x10 ⁻¹⁸ m²)/ Gas permeability (x10 ⁻¹⁸ m²)	8.62	6.51	40.22	28.60
Resistencia a la carbonatación (mm/año) / Carbonation resistance (mm/year)	36.61		75.62	
D _{nssm} (x10 ⁻¹² m²/s)/ D _{nssm} (x10 ⁻¹² m²/s)	2.46	3.90	26.26	25.76
Resistividad eléctrica (Ωm) / Electrical resistivity (Ωm)	209.31		65.43	

Resistividad eléctrica, valores de referencia a 20° (Ωm). Electrical resistivity, 20° reference values (Ωm).	Hormigones CEM I / Concretes CEM I	Hormigones con adiciones/ Concretes including additions
Húmedo, sumergido / Wet, submerged	50-200	300-1000
Exterior, aireado / Outside, exposed	100-400	500-2000
Exterior, protegido / Outside, coated	200-500	1000-4000
Carboantado / Carbonated	>1000	2000-6000
Interiores / Indoor	>3000	4000-10000



CONCLUSIONES / CONCLUSIONS

En este estudio se plantea una primera aproximación sobre la posibilidad de utilizar la monitorización de la resistencia eléctrica como parámetro para estimar el riesgo de corrosión de las armaduras embebidas en hormigón. No se trata de una medida cuantitativa, sino cualitativa, pero su interpretación puede resultar más sencilla que la medida de la intensidad de corrosión. Por otro lado, se debe señalar que su implementación en casos reales puede ser mucho más sencilla que la de sistemas de monitorización de la corrosión. Este trabajo todavía requiere continuar desarrollándose para poder ser validado.

This study presents a first approach to the possibility of using electrical resistance monitoring as a parameter to estimate the corrosion risk of reinforcement embedded in concrete. This is not a quantitative but a qualitative measure, but its interpretation may be simpler than the measurement of corrosion intensity. On the other hand, it should be noted that its implementation in real cases can be much simpler than that of corrosion monitoring systems. This work still requires further development to be validated.