



LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar  
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

# **Title:** Comparativo anticorrosivo de los acabados de alquidálico y poliuretano en pinturas ricas en zinc sobre acero al carbono

## **Author:** Erik PÉREZ HERNÁNDEZ

**Editorial label ECORFAN:** 607-8324  
**BCIERMIMI Control Number:** 2017-02  
**BCIERMIMI Classification (2017):** 270917-0201

**Pages:** 17  
**Mail:**

**RNA:** 03-2010-032610115700-14

**ECORFAN-México, S.C.**  
244 – 2 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 1 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: contacto@ecorfan.org  
Facebook: ECORFAN-México S. C.

**Twitter:** @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

### Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
<b>Peru</b>	<b>Spain</b>	<b>Cuba</b>	<b>Haití</b>
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			



Universidad Veracruzana

# INTRODUCCIÓN



Destrucción de estructuras de acero y materiales metálicos en la industria



Condiciones ambientales y atmosféricas



Pérdidas de capital



Sistemas de protección



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

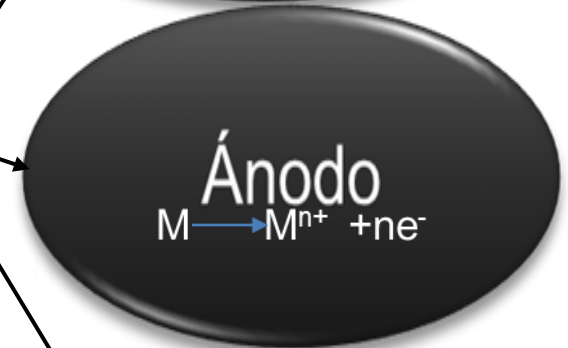
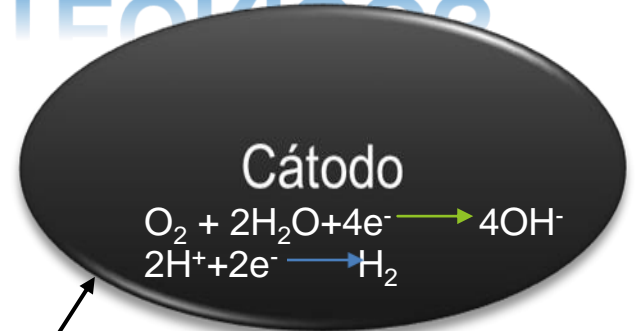
**2017**



Universidad Veracruzana

# FUNDAMENTOS TEÓRICOS

La corrosión es una reacción electroquímica de un metal con su entorno.



Conductor  
Eléctrico

Electrolito





Universidad Veracruzana

# LA CIUDAD DE POZA RICA

- Ubicada al norte del estado de Veracruz
- Temperatura promedio de 30°C
- Humedad relativa por encima del 80%
- Precipitación pluvial promedio de 1180 mm
- Interacción con atmósfera marina, actividades petroleras y atmósfera industrial
- Corrosividad del acero de 69.90 micras/año
- Nivel de corrosividad alta (categoría 4)



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



Universidad Veracruzana

# METODOLOGÍA

## **Galvanizado en frío:**

- Pintura de zinc
- Emplea pigmentos metálicos esferoidales

## **Alquidálico:**

- Pintura Base aceite
- Fácil aplicación
- Contiene  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$  y pequeñas cantidades de pigmento metálico de Cu

## **Poliuretano de dos componentes:**

- Proporciona acabados brillantes y sin fallos
- Se aplica a casi cualquier superficie
- Resistente al agua y químicos
- Secado lento



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



Universidad Veracruzana

# APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS

## a) Galvanizado en frío mas esmalte alquidálico:

- Devastado de la placa de acero al carbono (SiC, 320) y limpiada con acetona
- Aplicación manual con brocha del recubrimiento galvanizado en frío como primario y como acabado esmalte alquidálico



## b) Galvanizado en frío Poliuretano de dos componentes:

- Preparada industrialmente por la empresa Metalyzinc



Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

2017



Universidad Veracruzana

# EXPOSICIÓN A LA ATMÓSFERA



Panel de exposición de las placas con sistemas de recubrimientos, de acuerdo a la norma ISO 9223 y a la metodología MICAT (45 grados respecto a la horizontal y en dirección a los vientos dominantes).



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



Universidad Veracruzana

# EVALUACIÓN ELECTROQUÍMICA

## Celda

### Electroquímica:

- ET: Acero al carbono recubierto
- ER: Calomel/saturado (Hg/Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)
- EA: Grafito
- Electrolito: Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.1M

## Secuencia de las técnicas:

Lectura del Ecorr por 5 minutos

- RPL. Señal de perturbación de: -15mV a 15mV. ASTM G 59 – 97
- EIE. Barrido de frecuencia: 0.1 Hz a 10000 Hz y señal de amplitud de -15mV a 15mV.

Las pruebas se realizaron en 0, 2, 4, 5 y 6 meses de exposición.



Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

2017





# RESULTADOS

## Galvanizado + alquidálico

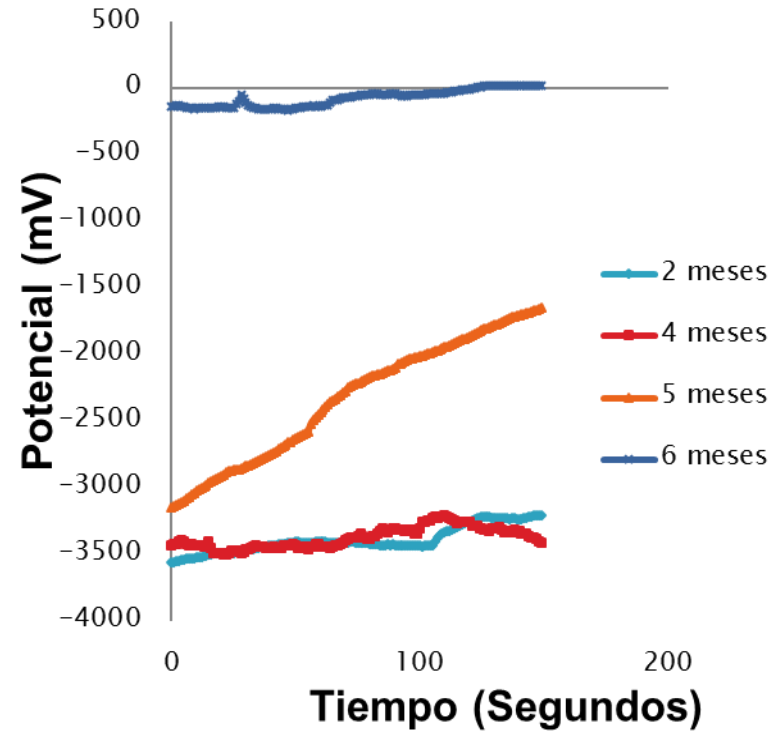
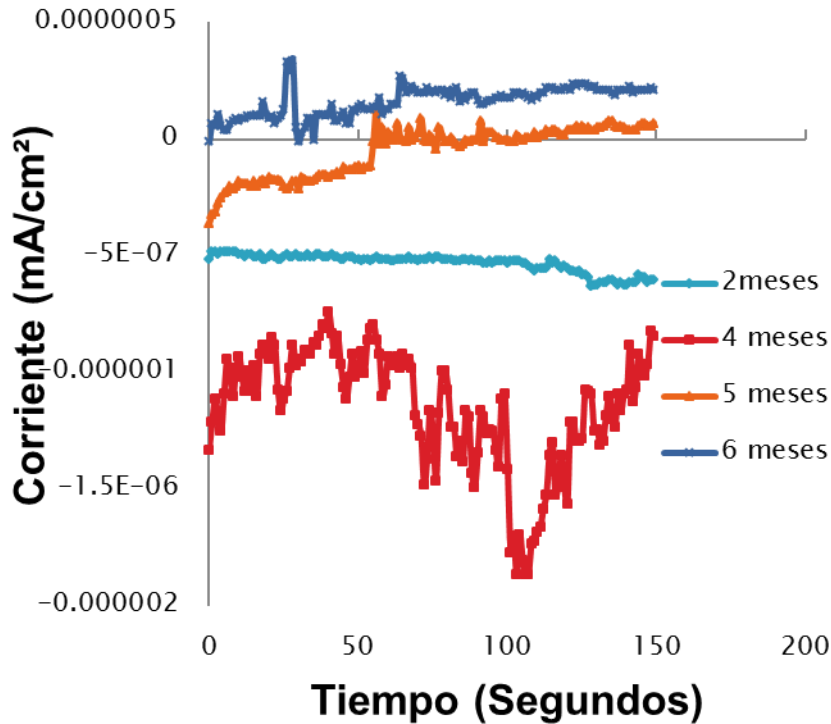
Resultados obtenidos a partir de la técnica Resistencia a la Polarización Lineal.

Tiempo (meses)	$E_{\text{corr}}$	$R_p$ (Ohm-cm <sup>2</sup> )
0	-----	1.2E07
2	-3200	4.2E05
4	-3420	1.3E05
5	-1700	5.3E03
6	25	4.1E08



Universidad Veracruzana

# Galvanizado + alquidámico



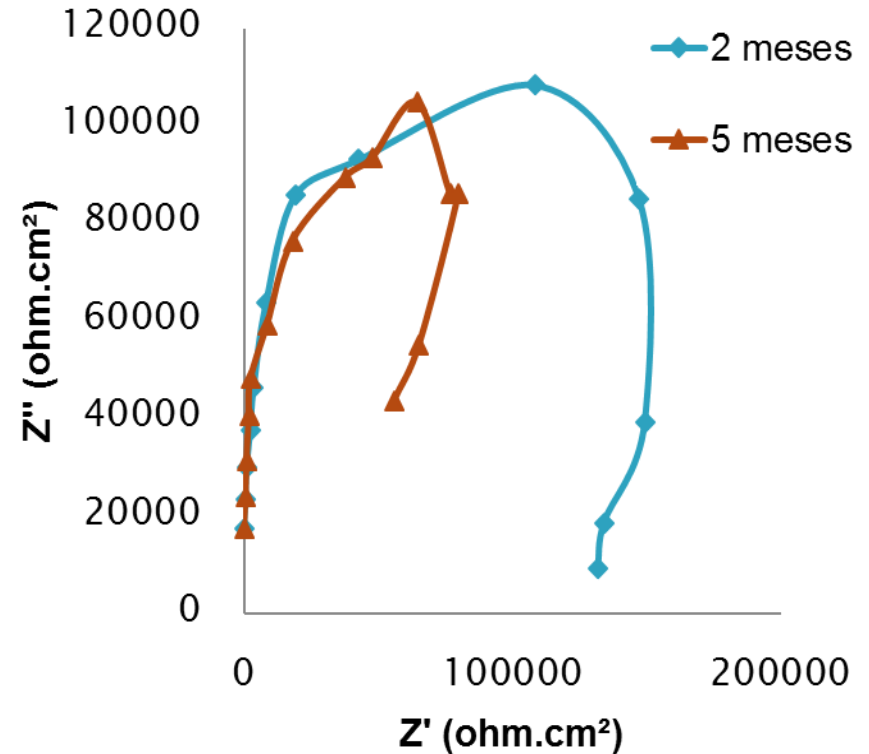
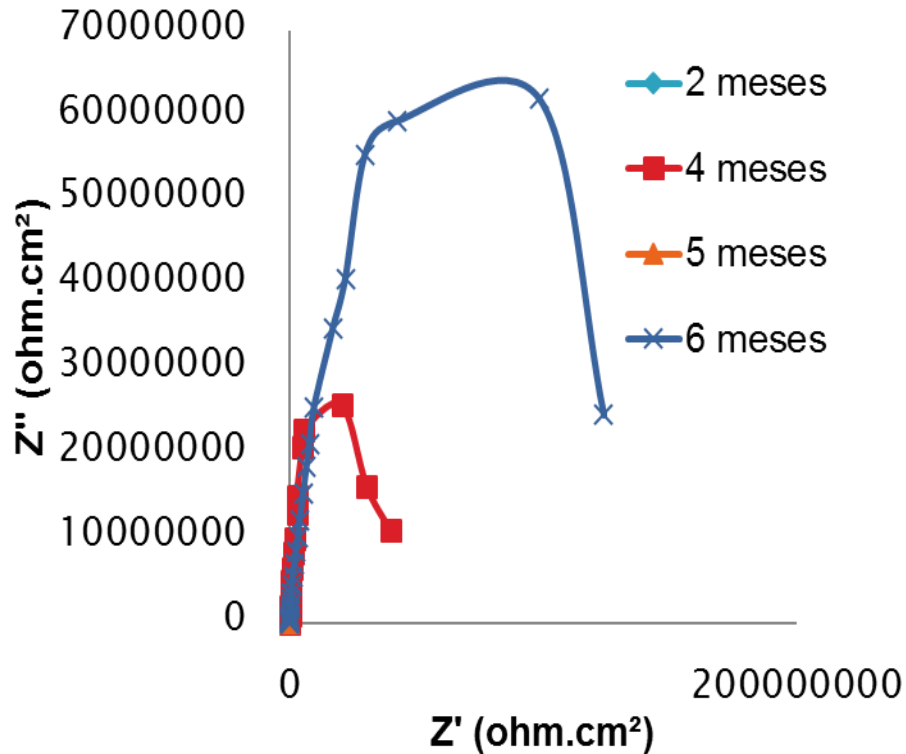
Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

2017



# Galvanizado + alquidámico

Universidad Veracruzana



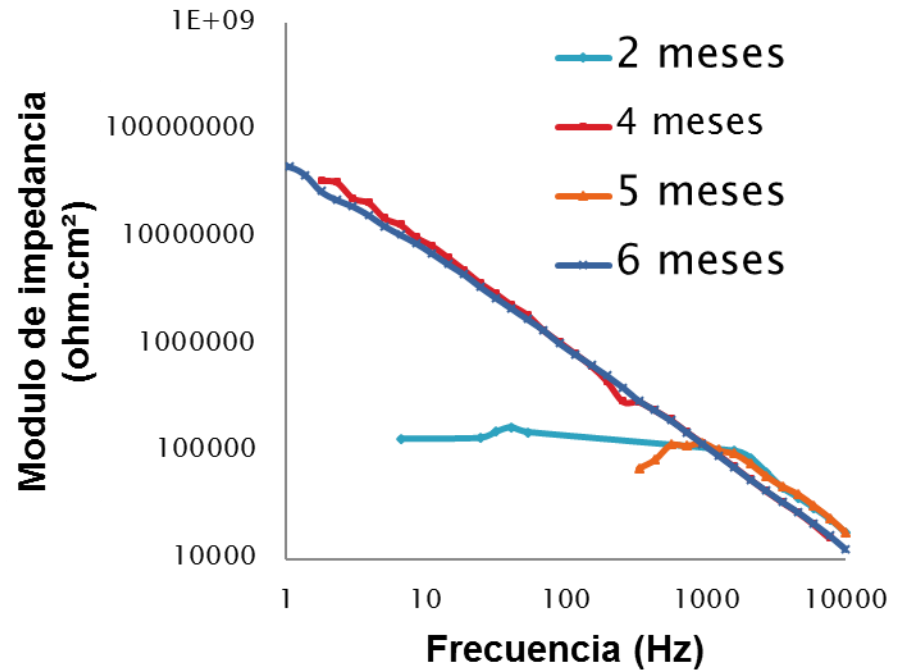
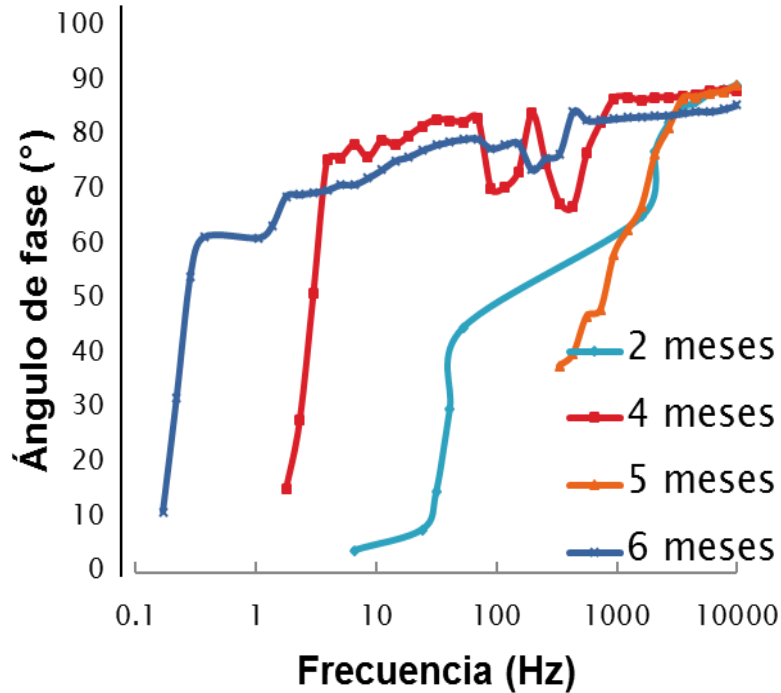
EIE en Nyquist





# Galvanizado + alquidálico

Universidad Veracruzana



EIE en Bode



Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

2017

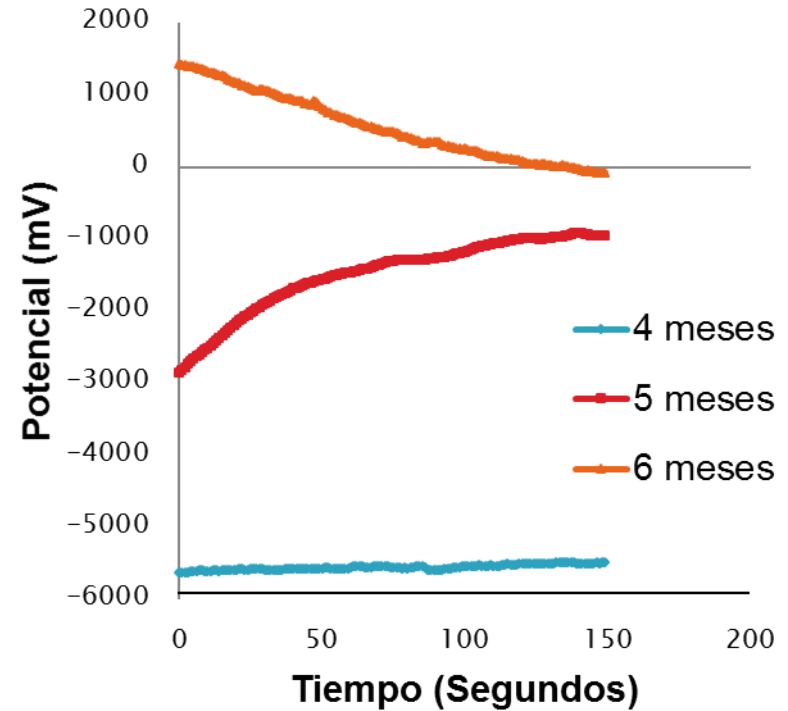
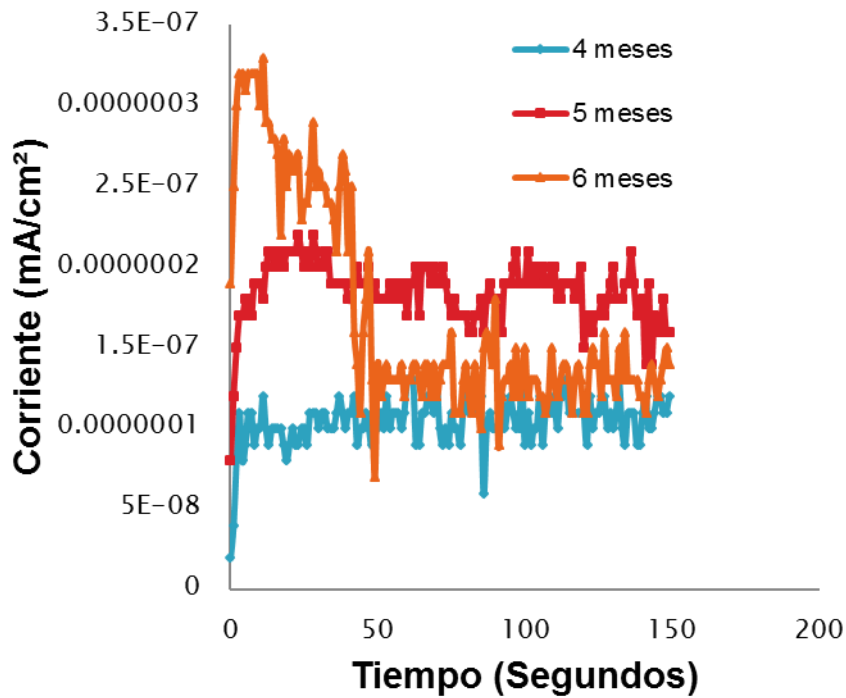


## Galvanizado + poliuretano

Resultados obtenidos a partir de la técnica Resistencia a la Polarización Lineal.

Tiempo (meses)	$E_{\text{corr}}$	$R_p$ (Ohm-cm <sup>2</sup> )
0	-----	8.9E07
2	-----	6.6E07
4	-5475	2.3E07
5	-1500	4.7E8
6	-100	3.3E8

# Galvanizado + poliuretano



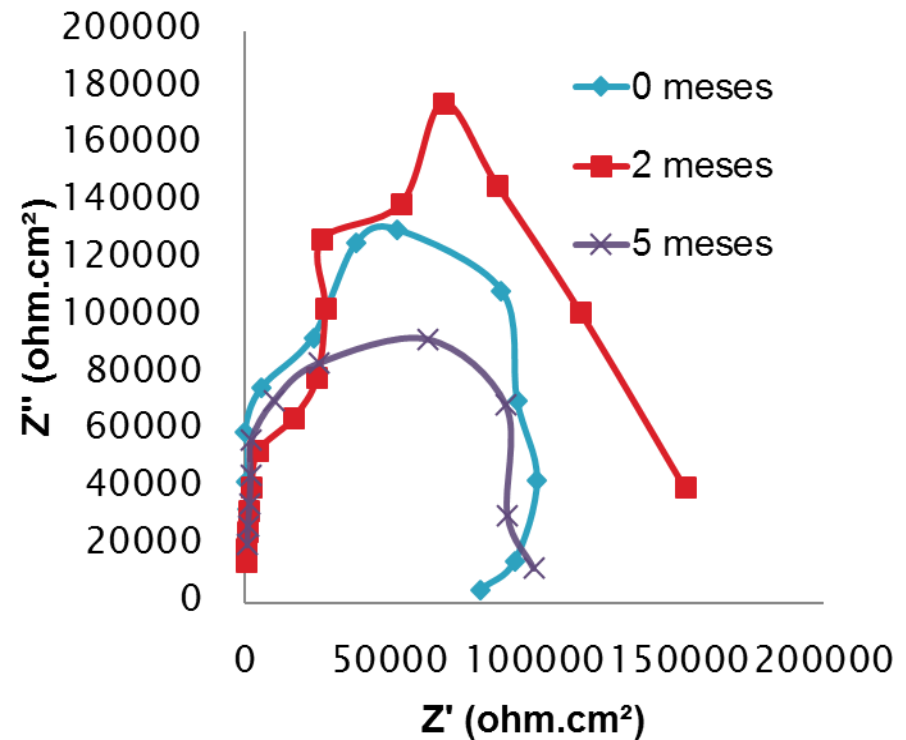
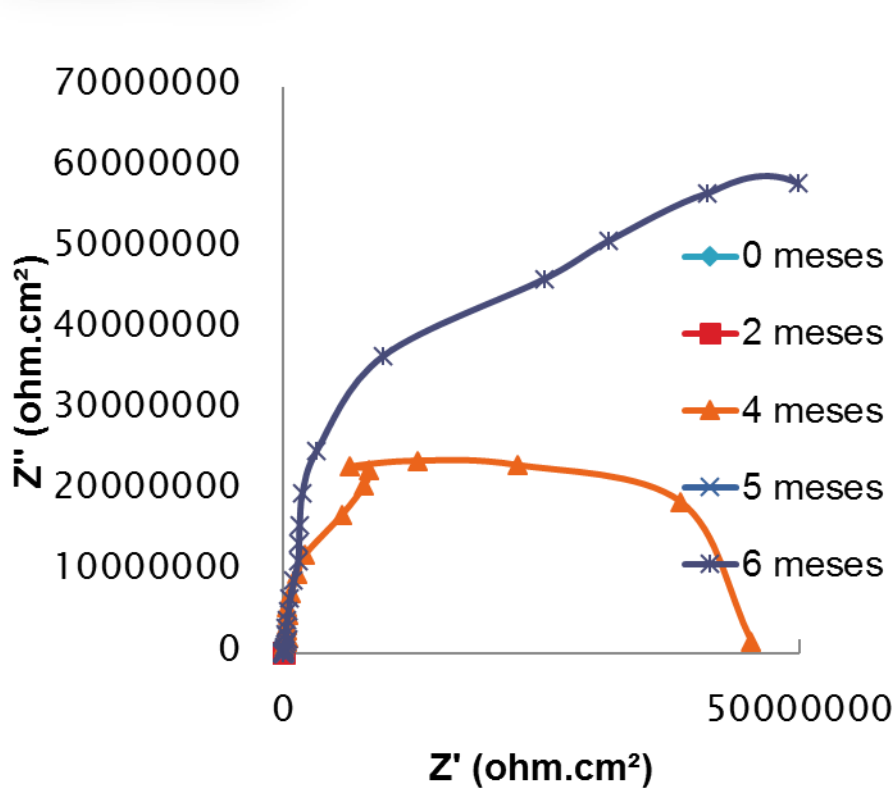
## Medición de Potenciales de Corrosión





Universidad Veracruzana

# Galvanizado + poliuretano



EIE en Nyquist



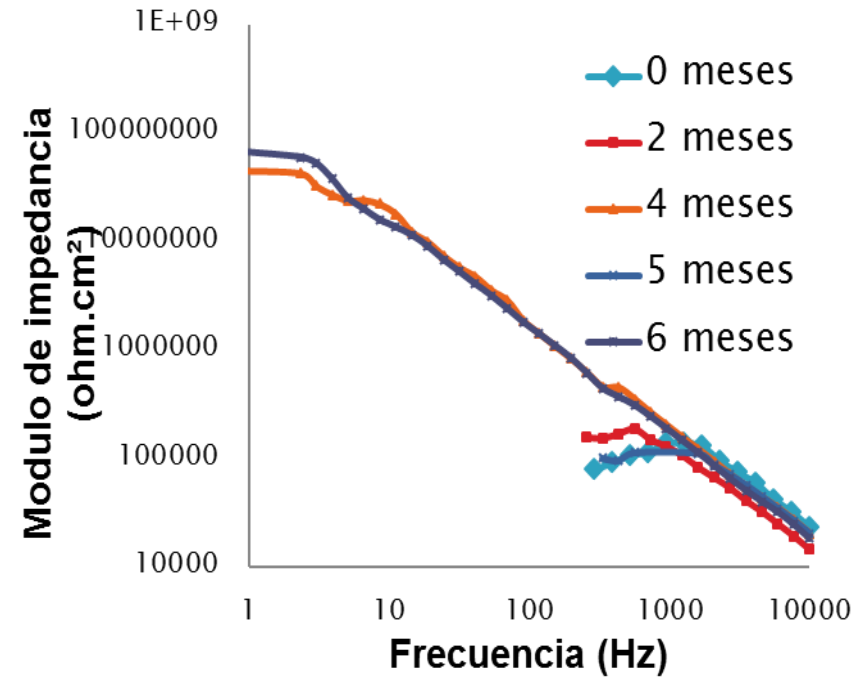
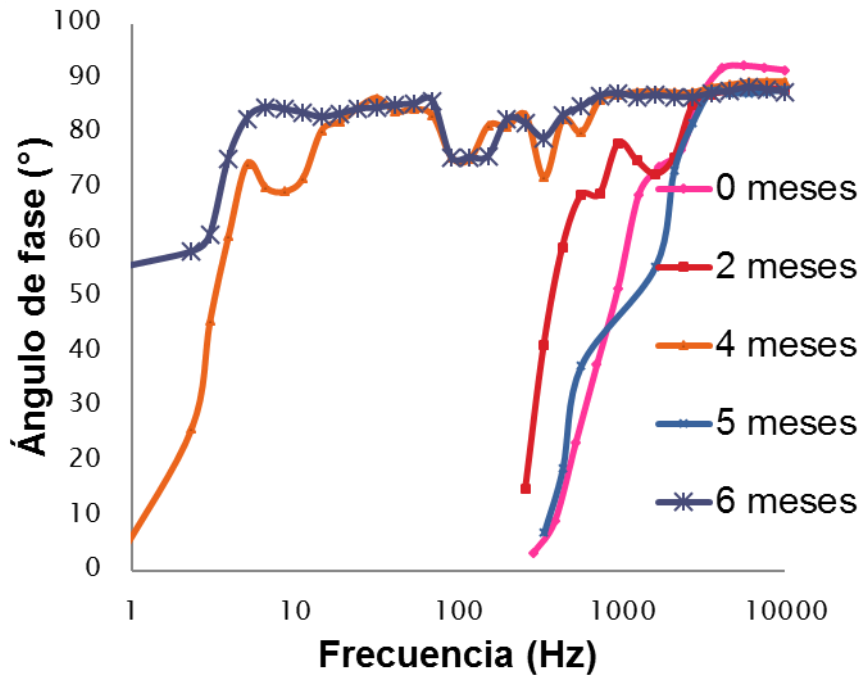
Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

2017



# Galvanizado + poliuretano

Universidad Veracruzana



EIE Bode



Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

2017





# CONCLUSIONES

Universidad Veracruzana

- Los recubrimientos galvanizado en frío más esmalte alquidálico y el recubrimiento galvanizado en frío poliuretano de dos componentes protegen al acero del fenómeno de la corrosión, al presentar un comportamiento protector derivado de la activación de pigmentos de zinc.
- Las técnicas electroquímicas son útiles para el monitoreo de la corrosión de materiales metálicos en un menor periodo de tiempo.
- Los meses de menor protección de los sistemas de recubrimientos hacia el acero al carbono (2 y 5 meses) se debe a las condiciones atmosféricas.





Universidad Veracruzana

# REFERENCIAS

- ▶ [1] L. Nava, (2010) “Análisis del uso de la lámina galvanizada en vivienda social en México. Costos y beneficios”, Tesina de investigación, Universidad politécnica de Catalunya Barcelona, España.
- ▶ [2] González, F. (1989) “Control de la corrosión estudio y medida por técnicas electroquímicas”, Madrid España.
- ▶ [3] Denny A. Jones, (1996) “Principles and prevention of corrosion”, segunda edición, P. 9-24.
- ▶ [4] Ulick R. Evans, (1981) “An introduction to metallic corrosion”, 3rd edición.
- ▶ [6] Hervey M. Herro, Robert D. Port. (1993) “The Nalco Guide to cooling water systems Failure Analysis”, Nalco Chemical Company.
- ▶ [7] C.P Dillon, (1995) “corrosion resistance of stainless steels”, st. Albans West Virginia, P. 55-57.
- ▶ [8] S. A. Campbell, N. Campbell and F.C Walsh, (1998) “Developments in marine corrosion”, the royal society of chemistry, P. 3-10.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



**ECORFAN®**

**© ECORFAN-Mexico, S.C.**

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)