



## LÍNEAS DE INTERÉS EN I+D+I EN EL SECTOR QUÍMICO VALENCIANO

### Mesa redonda

### CORROSIÓN EN METALES: CAUSAS, PROTECCIÓN Y RECUBRIMIENTOS

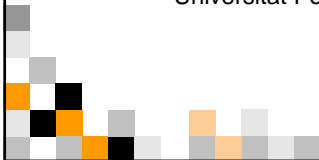
### Ponencia

### CORROSIÓN ELECTROQUÍMICA

**Maria Teresa Montañés Sanjuan**

Departamento de Ingeniería Química y Nuclear  
Instituto de Seguridad Industrial, Radiofísica y Medioambiental

Universitat Politècnica de València



## Perfil de la estructura de investigación

### ISIRYM: INSTITUTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, RADIOFÍSICA Y MEDIOAMBIENTAL

Centro de I+D cuyo objetivo es el fomento y desarrollo de la investigación científico-técnica, la transferencia de tecnología, el asesoramiento técnico a empresas del sector y la formación de personal cualificado en sus áreas tecnológicas de actuación .



#### GRUPOS DE TRABAJO



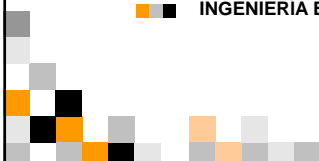
**SEGURIDAD NUCLEAR Y BIOINGENIERÍA DE LA RADIACIÓN IONIZANTE**  
(20 Investigadores)



**PROCESOS DE MEMBRANA, TRATAMIENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS Y OPTIMIZACIÓN** (20 Investigadores)



**INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN** (20 Investigadores)





### Perfil de la estructura de investigación

IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN



#### PERSONAL INVESTIGADOR



##### 3 Catedráticos de Universidad

José García Antón (responsable del grupo)  
Valentín Pérez Herranz  
Anna Igual Muñoz



##### 3 Titulares de Universidad

M. Teresa Montañés Sanjuán  
M. José Muñoz Portero  
Emma M. Ortega Navarro



##### 2 Profesores Contratados Doctor

Montserrat García Gabaldón  
M. Encarnación Blasco Tamarit

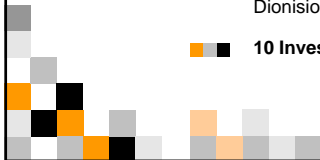


##### 1 Técnico de Apoyo

Dionisio Miguel García García



##### 10 Investigadores en Formación



### Equipamiento de la estructura de investigación

IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN



#### EQUIPOS DISPONIBLES



Potenciostatos + Impedancias Electroquímicas



Celdas electroquímicas con adquisición de señal electroquímica y de imagen



Tribómetro



Cámaras de niebla salina y atmosférica



Microbalanza



Microscopios: metalográfico, confocal, confocal-RAMAN, electroquímico



Reactores electroquímicos, electrodiálisis, electrocoagulación, pilas de combustible



Equipos de análisis (AA, UV-VIS, IR, cromatógrafo)





### Líneas de investigación

#### IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

- Reactores electroquímicos
- Valorización de efluentes industriales mediante técnicas electroquímicas
- Generación de hidrógeno y pilas de combustible
- **CORROSIÓN ELECTROQUÍMICA**
  - Corrosión estática y dinámica
  - Corrosión termogalvánica
  - Microcorrosión
  - Corrosión intergranular
  - Corrosión por cavitación
  - Tribocorrosión
  - Corrosión con cámara de niebla salina y atmosférica.



### Líneas de investigación

#### IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

##### ■ CORROSIÓN ESTÁTICA

Dispositivo electro-óptico para la realización de ensayos electroquímicos simultáneamente a la captación de imágenes de los electrodos (Patentes P-200002525 y P-200002526)



■ Ventaja: obtención de imágenes en tiempo real

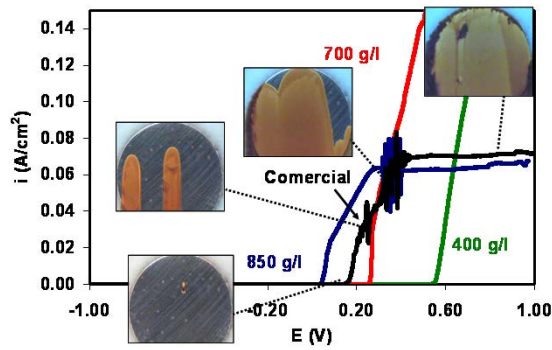




Líneas de investigación

IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

CORROSIÓN ESTÁTICA



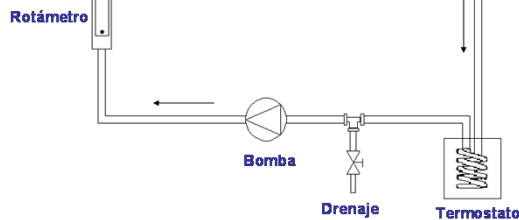
Aplicación: corrosión en depósitos, determinación de mecanismos de corrosión



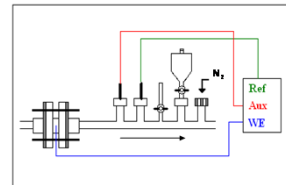
Líneas de investigación

IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

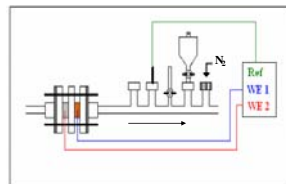
CORROSIÓN DINÁMICA



CURVAS POTENCIODINÁMICAS



ZRA

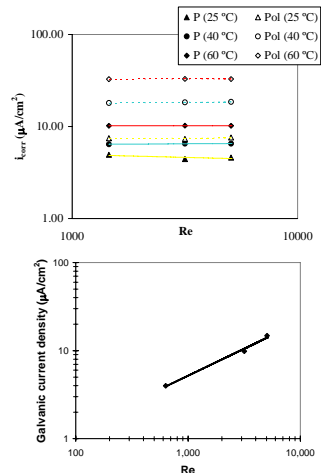
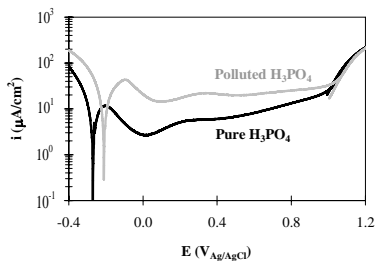


Ventaja: medidas de corrosión in-situ sin romper la continuidad de una tubería

### Líneas de investigación

### IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

#### CORROSIÓN DINÁMICA



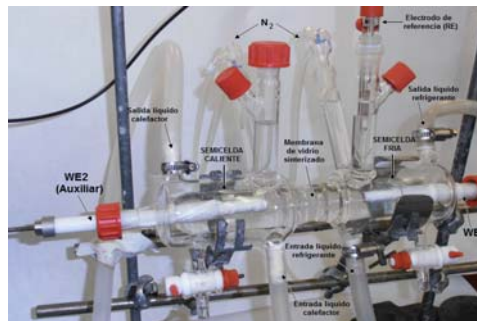
Aplicación: corrosión en tuberías,  
influencia del número de Reynolds

### Líneas de investigación

### IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

#### CORROSIÓN TERMOGALVÁNICA

Celda electroquímica para el estudio de la  
corrosión termogalvánica en condiciones estáticas



Ventaja: estudio de la corrosión entre materiales que  
se encuentran simultáneamente en distintas condiciones  
de concentración y temperatura; hasta  $T = 150\text{ }^\circ\text{C}$

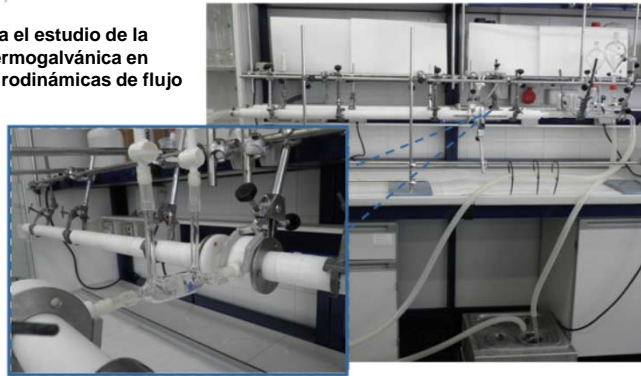


Líneas de investigación

IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

CORROSIÓN TERMOGALVÁNICA

Circuito para el estudio de la corrosión termogalvánica en condiciones hidrodinámicas de flujo



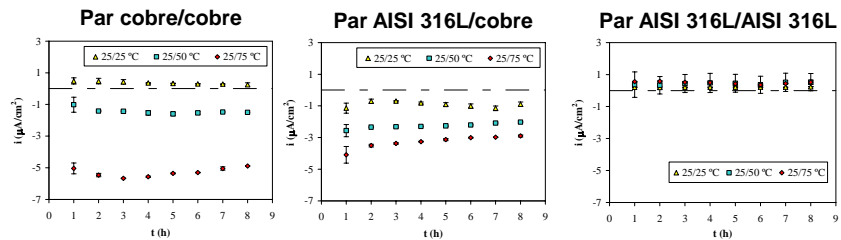
Ventaja: permite trabajar con dos secciones a distintas T y/o concentraciones, manteniendo la continuidad eléctrica



Líneas de investigación

IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

CORROSIÓN TERMOGALVÁNICA



Aplicación: circuitos de refrigeración



Líneas de investigación

IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

GENERACIÓN DE HIDRÓGENO

Celda electroquímica de generación de gases para el análisis electro-óptico de procesos electroquímicos (Patente P-200803389)



Ventaja: cuantificación continua de la generación de hidrógeno, electrodo de referencia, termostataado, visualización on-line de la superficie del electrodo

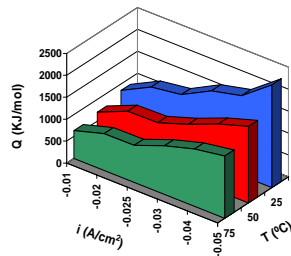


Líneas de investigación

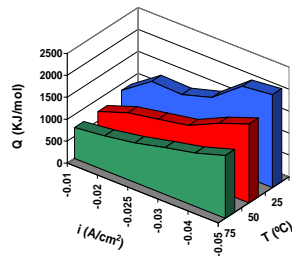
IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

GENERACIÓN DE HIDRÓGENO

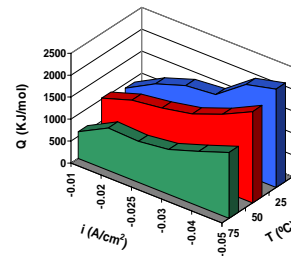
Níquel



Alloy 31



Alloy 900



Aplicación: identificación del potencial de descarga del hidrógeno, cuantificación de la generación de hidrógeno, aplicable a cualquier estudio de electrólisis con gases



Líneas de investigación

IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

MICROCORROSIÓN

Minicelda electroquímica acoplada  
a un microscopio láser confocal



Ventaja: estudio de la corrosión in-situ a  
escala microscópica (1 mm<sup>2</sup> de superficie)

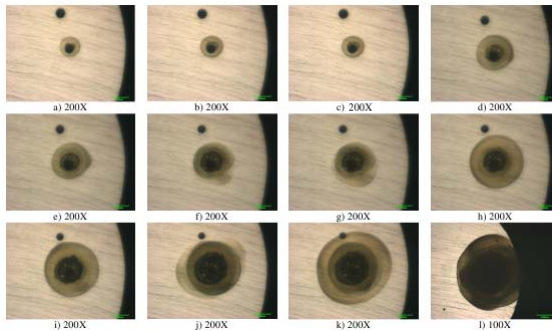


Líneas de investigación

IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

MICROCORROSIÓN

Corrosión de un acero austenítico sensibilizado durante una curva galvanodinámica



Aplicación: determinación de mecanismos de corrosión



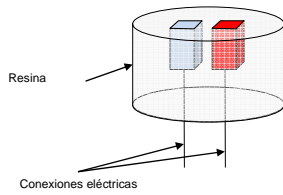


Líneas de investigación

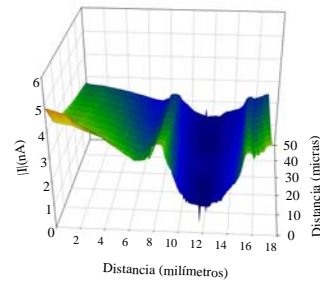
IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

MICROCORROSIÓN

Microscopio electroquímico de barrido



Montaje de las muestras



Escaneo de una muestra de acero inoxidable en estado de suministro y sensibilizado

Ventaja: obtención de la actividad electroquímica a escala microscópica

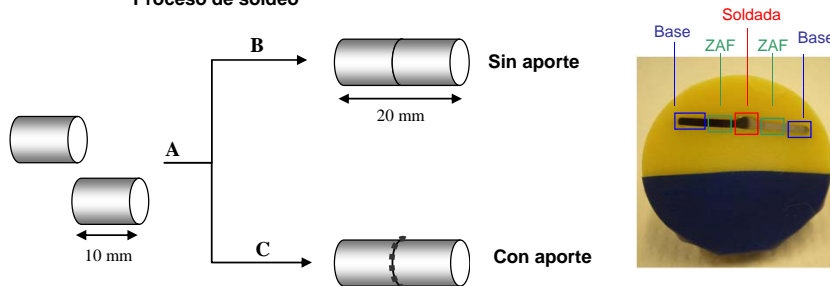


Líneas de investigación

IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

MICROCORROSIÓN

Proceso de soldado



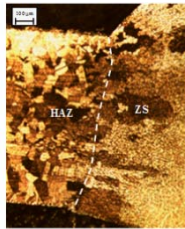
Aplicación: estudio de microsoldaduras



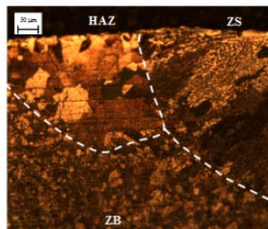
Líneas de investigación

IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

MICROCORROSIÓN

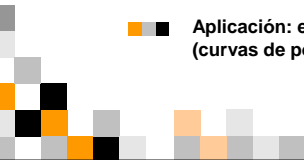
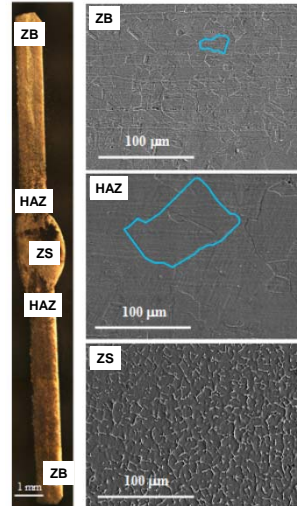


Sin aporte



Con aporte

Aplicación: estudio de microsoldaduras (curvas de polarización, actividad local)



Líneas de investigación

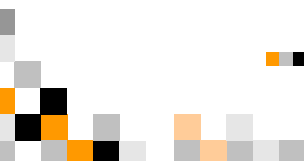
IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

CORROSIÓN INTERGRANULAR TRAS UN PROCESO DE SENSIBILIZACIÓN

Montaje para el tratamiento térmico de las muestras en distintas atmósferas



Los tratamientos térmicos provocan sensibilización con cambios morfológicos y segregación de elementos de aleación

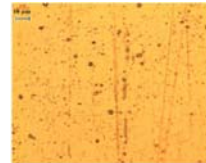
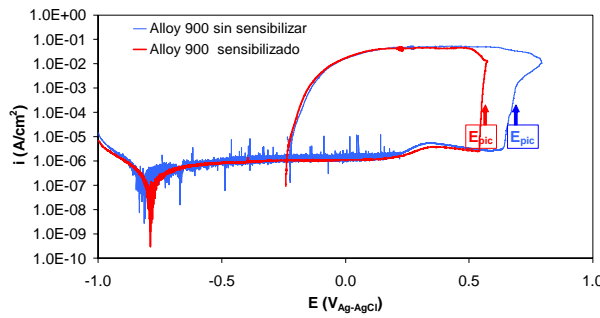




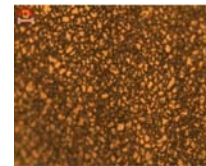
Líneas de investigación

IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

CORROSIÓN INTERGRANULAR TRAS UN PROCESO DE SENSIBILIZACIÓN



Estado de suministro



Calentado a 825 °C, 1 h

Aplicación: determinación del grado de sensibilización, evaluación de la resistencia a la corrosión



Líneas de investigación

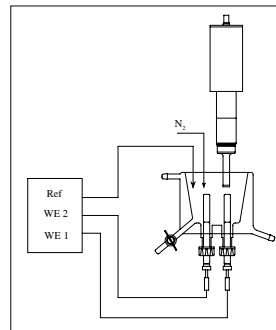
IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

Esquema



Materiales individuales

corrosión por cavitación mediante ultrasonidos



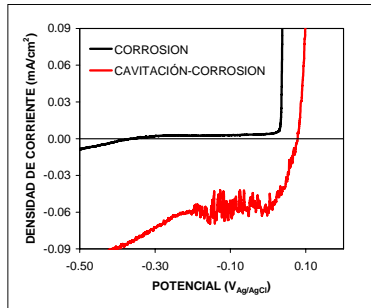
Materiales en acoplamiento galvánico

Ventaja: medidas de corrosión in-situ

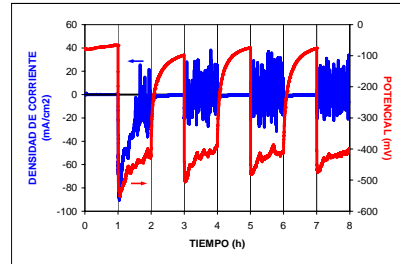
Líneas de investigación

IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

CORROSIÓN POR CAVITACIÓN



Acero dúplex 900



Par dúplex 900 y su soldadura

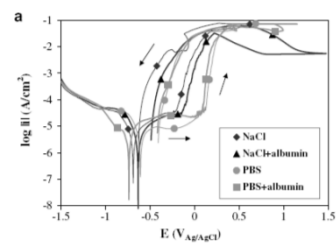
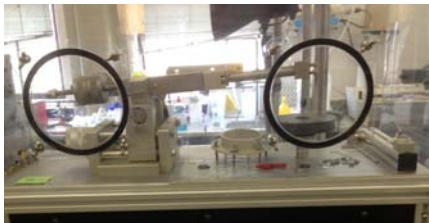
Aplicación: corrosión por erosión en bombas, codos de tuberías y elementos hidráulicos

Líneas de investigación

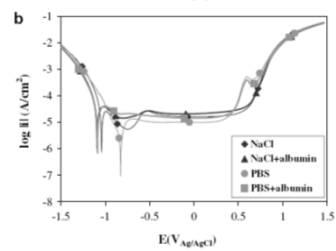
IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

TRIBOCORROSIÓN

Tribómetro



AISI 316L



CoCrMo

Aplicación: medicina (desgaste de prótesis)



### Líneas de investigación

#### IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

##### ■ CORROSIÓN CON CÁMARAS DE NIEBLA SALINA Y ATMOSFÉRICA

Cámara de niebla salina



Cámara Kesternich



■ ■ Aplicación: ensayos de corrosión  
acelerada en distintas atmósferas



### Datos de contacto

#### IEC: INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y CORROSIÓN

##### José García Antón

Correo electrónico: [jgarciaa@iqn.upv.es](mailto:jgarciaa@iqn.upv.es)

Teléfono: 96 387 63 21 Ext. 76321

Departamento de Ingeniería Química y Nuclear  
Instituto de Seguridad Industrial, Radiofísica y Medioambiental

Universitat Politècnica de València