



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

"2017 – AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"  
"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

**ES COPIA**  
OSCAR GUILLERMO SEGURA  
Director de Despacho  
UNSL

SAN LUIS, 27 JUL. 2017

**VISTO:**

El Expediente EXP-USL: 6521/2017 mediante el cual se solicita la protocolización del Curso de Posgrado: **PROCESOS ELECTROQUÍMICOS PARA TRATAMIENTOS DE EFLUENTES**; y

**CONSIDERANDO:**

Que el Curso de Posgrado se dictó en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales del 13 al 17 de junio de 2017, con un crédito horario de 20 horas presenciales y bajo la coordinación del Dr. Karim **SAPAG**.

Que la Comisión Asesora de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales recomienda aprobar el curso de referencia.

Que el Consejo de Posgrado de la Universidad Nacional de San Luis en su reunión del 13 de junio de 2017, analizó la propuesta y observa que el programa del curso, bibliografía, metodología de evaluación y docentes a cargo, constituyen una propuesta de formación de posgrado de calidad en su campo específico de estudio.

Que, por lo expuesto, el Consejo de Posgrado aprueba la propuesta como Curso de Posgrado, según lo establecido en Ordenanza CS N° 35/16.

Que corresponde su protocolización.

Por ello y en uso de sus atribuciones

**EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS**

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º.-** Protocolizar el dictado del Curso de Posgrado: **PROCESOS ELECTROQUÍMICOS PARA TRATAMIENTOS DE EFLUENTES**, en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales del 13 al 17 de junio de 2017, con un crédito horario de 20 horas presenciales.

**ARTÍCULO 2º.-** Protocolizar como docente responsable del curso al Dr. Carlos Alberto **MARTÍNEZ HUITLE** (Pas. G04073315) de la Universidade Federal do Río Grande do Norte – Brasil.

Cpde RESOLUCIÓN R N° **1137**

*[Handwritten signature]*  
Dr. Fe.  
Quintaz

*[Handwritten signature]*  
Dra. Alicia Martínez PRIMITIVA  
A.C. Secretaría de Posgrado  
UNSL



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

"2017 – AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

**ES COPIA**  
OSCAR GUILLERMO SEGURA  
Director de Despacho  
UNSL

**ARTÍCULO 3°.-** Aprobar el programa del Curso de referencia, de acuerdo al **ANEXO** de la presente disposición.-

**ARTÍCULO 4°.-** Comuníquese, insértese en el Libro de Resoluciones, publíquese en el Digesto Electrónico de la UNSL y archívese.-

**RESOLUCIÓN R N° 1 1 3 7**  
**may**

Dra. Alicia Mercedes PRINTISTA  
A.C. Secretaria de Posgrado  
UNSL

Dr. Félix D. Nieto Quintas  
Rector  
UNSL



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

"2017 – AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"  
"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

**ES COPIA**  
OSCAR GUILLERMO SEGURA  
Director de Despacho  
UNSL

## ANEXO

### IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE: Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales

DENOMINACIÓN DEL CURSO: PROCESOS ELECTROQUÍMICOS PARA TRATAMIENTOS DE EFLUENTES

CATEGORIZACIÓN: Perfeccionamiento

FECHA DE DICTADO DEL CURSO: 13 al 17 de junio de 2017

MODALIDAD DE DICTADO: Presencial

CRÉDITO HORARIO TOTAL: 20 horas (15 hs. teóricas y 5 hs. de prácticas de Laboratorio)

COORDINADOR: Dr. Karim SAPAG (DNI N° 16.332.699)

### EQUIPO DOCENTE

RESPONSABLE: Dr. Carlos Alberto MARTÍNEZ HUITLE

### PROGRAMA ANALÍTICO

FUNDAMENTACIÓN: La aplicación de procesos electroquímicos de oxidación avanzada para la eliminación de compuestos orgánicos está fundamentada en la transferencia de oxígeno a través de la formación de especies intermediarias altamente reactivas, como lo son principalmente los radicales hidroxilo ( $\text{OH}\cdot$ ). Dichos radicales son los que llevan a cabo la descomposición de los agentes contaminantes, mediante mecanismos directos (reacciones de los compuestos orgánicos adsorbidos sobre una superficie electrocatalítica) o indirectos (mediante la participación de especies oxidantes fuertes). Básicamente el método consiste en aplicar sobre el electrodo de trabajo (materiales electrocatalíticos activos o no-activos), un potencial positivo de tal manera que se generen radicales  $\text{OH}\cdot$  y se promueva la oxidación de los contaminantes orgánicos en solución.

OBJETIVOS: Profundizar los conocimientos de los procesos electroquímicos para tratamientos de efluentes.

### CONTENIDOS MÍNIMOS:

Introducción a los tratamientos de efluentes

Tecnologías electroquímicas

Fundamentos de la oxidación electroquímica

Oxidación electroquímica directa o indirecta: Parámetros operacionales y Ejemplos

### PROGRAMA DETALLADO:

1) Introducción a los tratamientos de efluentes

  
Dr. Félix D. Nieto Quintas  
Rector  
U.N.S.L.

  
Dra. Alicia Mercedes PUNTISTA  
A.C. Secretaria de Posgrado  
U.N.S.L.

Cpde RESOLUCIÓN R N° 1 1 3 7



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

"2017 – AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"  
"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

**ES COPIA**  
OSCAR GUILLERMO SEGURA  
Director de Despacho  
UNSL

- 2) Tecnologías electroquímicas:
  - a. Electroflotación,
  - b. Electrocoagulación,
  - c. Electroreducción,
  - d. Procesos electroquímicos avanzados de oxidación,
  - e. Electrooxidación,
  - f. ElectroFenton
  - g. FotoElectroFenton
  
- 3) Fundamentos de la oxidación electroquímica:
  - a. Histórico
  - b. Fundamentos y conceptos
  - c. Ciclo de Comninellis
  - d. Clasificación de los ánodos: activos y no activos
  - e. Fundamentos de oxidación electroquímica directa e indirecta
  
- 4) Oxidación electroquímica directa o indirecta
  - a. Parámetros operacionales
  - b. Tratamiento electroquímico de efluentes sintéticos
  - c. Tratamiento electroquímicos de efluentes reales

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN:

80% de asistencia. Aprobación del 100% de los trabajos prácticos. Aprobación de los seminarios. Aprobación de examen final integrador.

#### BIBLIOGRAFÍA:

- Electrochemistry for the Environment Christos Comninellis & G Chen. Category: Chemistry. Published: Oct 15, 2009 Publisher: Springer New York Seller: Springer Science+Business Media, LLC Print Length: 575 Pages Language: English

#### Artículos:

- Comninellis, C.; Electrochim. Acta. 1994, 39, 1857.
- Panizza, M.; Cerisola, G.; Chem. Rev. 2009, 109, 6541.
- Martínez-Huitle C. A., Rodrigo M. A., Sirés I., Scialdone O., Chem. Rev. 2015, 115, 13362.

#### CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

**DESTINATARIOS Y REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN:** Egresados con título de grado universitario de 4 años o más en Química, Física y en disciplinas afines a la temática del curso.

**CUPO:** 15 personas.

**PROCESO DE ADMISIÓN:** Alumnos admitidos a programas formales de posgrado o con formación de posgrado.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:** Clases teóricas y prácticas del 13 al 16 de junio de 8 a 10 y de 17 a 20, Aula de Física y Laboratorio de Sólidos Porosos, Bloque II, 2º Piso.

Cpde RESOLUCIÓN R N° **1 1 3 7**

  
Dr. Félix D. Nieto Quintana  
Rector  
UNSL

  
Dra. Alicia Herrera Peñafiel  
A.C. Secretaría de Posgrado  
UNSL



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

"2017 - AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

**ES COPIA**  
OSCAR GUILLERMO SEGURA  
Director de Despacho  
UNSL

LUGAR DE DICTADO: Aulas del Departamento de Física y Laboratorio de Sólidos Porosos, Bloque II, 2° Piso.

FECHA PREVISTA PARA ELEVAR LA NÓMINA DE ALUMNOS APROBADOS:  
Diciembre de 2017

### FINANCIAMIENTO DEL CURSO

COSTOS: Pasajes y viáticos pagados por el Programa de Centros Asociados para el Fortalecimiento de Posgrados Brasil Argentina, Proyecto 054/14.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO: CAPES (Brasil) / SPU (Argentina). Departamento de Física, FCFMN, UNSL.

ARANCEL GENERAL: Gratuito

BECA AL DOCENTE DE LA UNSL: 100%.

BECA AL ALUMNO DE LA UNSL: 100%

Cpde RESOLUCIÓN R N° **1 1 3 7**  
mav

Dra. Alicia Mercedes PRINTISTA  
A.C. Secretaria de Posgrado  
UNSL

Dr. Félix D. Nieto Quintas  
Rector  
UNSL