

**DOCENTE RESPONSABLE**

Oscar A. Cabrera

Cargo del docente Profesor Titular - Dedicación exclusiva

**MARCO DE REFERENCIA**

|   |   |  |          |             |   |
|---|---|--|----------|-------------|---|
| Asignatura  | Materiales Electromecánicos   |  | Código   | 3007        |   |
| Carrera   | Ingeniería Electromecánica  |  |          |             |   |
| Plan de estudios                                      | 2023 (Res. CAFI Nº 248/22 y R.J. Nº 8384/22)  |  |          |             |   |
| Bloque curricular                                     | Tecnologías Básicas   |  |          |             |   |
| Ubicación en el plan de estudios (año y cuatrimestre) | 3º año, primer cuatrimestre   |  |          |             |   |
| Asignaturas correlativas cursadas                     | Química Tecnológica (5030) y Resistencia de Materiales (2060)   |  |          |             |   |
| Asignaturas correlativas aprobadas                    | Para cursar esta asignatura obligatoria el estudiante debe tener aprobadas las asignaturas obligatorias correspondientes al cuatrimestre anterior, exceptuando las del cuatrimestre inmediato anterior. |  |          |             |   |
| Requisitos cumplidos                                  | Para rendir examen final de la asignatura, deberán estar aprobadas todas las correlativas, incluso las que figuran como cursadas en el Plan de Estudio  |  |          |             |   |
| Duración o Desarrollo (anual/cuatrimstral/bimestral)  | Cuatrimestral   |  | Carácter | Obligatorio |   |
| Carga horaria presencial semanal (h)                  | 8   | Carga horaria total semanales de dedicación del estudiante (h) | 15       | Créditos    | 8 |

Carga horaria presencial destinada a la formación práctica (h)

|                        |    |                         |     |                  |     |                   |     |                             |     |
|------------------------|----|-------------------------|-----|------------------|-----|-------------------|-----|-----------------------------|-----|
| Actividad Experimental | 20 | Problemas de Ingeniería | --- | Trabajo de campo | --- | Proyecto y diseño | --- | Práctica Socio-comunitarias | --- |
|------------------------|----|-------------------------|-----|------------------|-----|-------------------|-----|-----------------------------|-----|

**CONTENIDOS MÍNIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS**

Estructura de los materiales ingenieriles: metales, polímeros y cerámicos. Propiedades mecánicas de los materiales y su comprobación. Diagrama de fases. Tratamientos térmicos y termoquímicos. Aleaciones ferrosas. Aleaciones no ferrosas. Propiedades térmicas, eléctricas, magnéticas y aislantes de los materiales. Materiales compuestos. Degradación ambiental de materiales.

Departamento al cual está adscripta la carrera

Ingeniería Civil y Agrimensura

Área a la cual está asociada la asignatura

Materiales y Construcciones

Número estimado de estudiantes

15

**OBJETIVOS**

Los objetivos que se persiguen en base a los conocimientos teóricos-prácticos impartidos, expresados como competencias a desarrollar en los estudiantes, son los siguientes:

- Conocer la interrelación entre la estructura de los materiales, los procesos de fabricación y producción, y las propiedades mecánico-durables de los principales materiales utilizados en el campo de la Ingeniería Electromecánica para diseñar, calcular y proyectar máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctrico y/o mecánicos; sistemas de automatización y control, y sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica y térmica.
- Comprender el proceso de degradación de los materiales para solucionar o mitigar el deterioro de las máquinas, equipos, dispositivos, etc. para la concreción de estos elementos en forma segura, durable y sustentable.
- Interpretar el funcionamiento de los materiales conductores y de los aislantes desde el punto de vista de sus propiedades eléctricas, mecánicas, térmicas y químicas relacionadas con su estructura interna, para distintos usos/prestaciones.
- Interpretar las propiedades magnéticas de los materiales y sus tipos.
- Desarrollar habilidades en la especificación de materiales, ensayos y el análisis de sus resultados, a través de prácticas de laboratorio.

**APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL**

Materiales Electromecánicos corresponde al bloque de las tecnologías básicas y busca capacitar al alumno en el tema de la selección y el comportamiento mecánico-durable de los principales materiales que se aplican en el campo de la Ingeniería Electromecánica. Los conocimientos que se imparten serán de base y/o aplicación para aquellos que se imparten en Tecnología mecánica y Máquinas térmicas e hidráulicas.

En la asignatura se abordan las estructuras de los materiales y sus propiedades mecánicas, la modificación de sus propiedades mecánicas a través de las transformaciones de estado sólido (tratamientos térmicos). Luego, se estudian las aleaciones metálicas para seleccionar la más adecuada para una prestación determinada, los cerámicos, polímeros, materiales compuestos, y los procesos de degradación. Y finalmente, se desarrollan las propiedades y aplicaciones de los materiales conductores, aislantes eléctricos y magnéticos. En resumen, cuando llegue el momento de elegir un material el futuro profesional pueda contar con los conocimientos necesarios para hacerlo lo más adecuadamente posible con criterios de resistencia, durabilidad y sostenibilidad.

La asignatura aporta al desarrollo de las competencias genéricas (CG.1, CG.2 y CG.5) y de las específicas (CE1, CE2, CE3, CE4 y CE5) por medio del aprendizaje de sus contenidos teóricos y las prácticas de laboratorio.

Es decir, que en la asignatura se trabaja para que los alumnos adquieran una formación conceptual para atender los siguientes alcances del plan de estudio 2023:

- Diseñar, calcular y proyectar máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos; sistemas e instalaciones de automatización y control y sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica y térmica.
- Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.
- Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
- Proyectar, diseñar, ejecutar y mantener sistemas electromecánicos para la generación y distribución de energías renovables.

## DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

### Actividades y estrategias didácticas utilizadas para el desarrollo de las capacidades y competencias

Las actividades que se proponen forman parte de las estrategias para lograr los objetivos de formación de los alumnos. La asignatura se desarrolla en clases teórico-prácticas. Se cuenta con un trabajo práctico de cada tema que permita al alumno afianzar los conocimientos y poder relacionarlos entre sí. De esta forma los conocimientos teóricos impartidos se complementan inmediatamente con los ejercicios prácticos. La ejecución de 4 trabajos de laboratorio de ensayos obligatorios, en grupos reducidos de alumnos y con materiales de diferente naturaleza. En temas complejos se utiliza la simulación por software, fundamentalmente para explicar el comportamiento de las dislocaciones y la formulación de los materiales compuestos.

### Trabajos experimentales (cuando corresponda listarlos e indicar muy brevemente su objetivo)

#### Laboratorio Nº 1: Tracción y compresión

Estos laboratorios tendrán como objetivo principal la visualización de algunos de los temas dados en la teoría, como por ejemplo el desprendimiento de la capa óxido a 45 ° durante la fluencia de una planchuela de acero, la distribución de las deformaciones a lo largo de una barra, la forma de rotura bajo distintas sollicitaciones

#### Laboratorio Nº 2: Dureza y tratamientos térmicos.

El objetivo de este práctico es evaluar a través del ensayo de dureza los cambios en microestructurales que produce por aplicar diferentes tratamientos térmicos a un acero

#### Laboratorio Nº 3: Microscopía óptica

Este práctico tiene como objetivo la observación de la microestructura de diferentes aleaciones metálicas

#### Laboratorio Nº 4: Ensayo de flexión

El objetivo de este práctico es determinar la resistencia a flexión de distintos tipos de materiales observando el tipo de rotura que se produce en cada caso

### Trabajo/s de Proyecto-Diseño (cuando corresponda)

No corresponde.

### Trabajo/s de Campo (cuando corresponda)

No corresponde.

### Prácticas socio comunitarias/socioeducativas (cuando corresponda)

No corresponde.

### Estrategia de evaluación de los alumnos

#### Regularización de la asignatura

Antes de cada parcial, los trabajos de laboratorio deberán estar aprobados. Se tomarán tres fechas para cada parcial, cuya aprobación será con 55 puntos sobre 100, que se integran: 40 puntos, por temas a desarrollar, y 60 puntos por Problemas y Opciones múltiples.

#### Promoción de la asignatura

Aquellos alumnos que aprueben con más de 55 puntos cada parcial, en la primera fecha, podrán optar por una cursada por promoción, que consiste en dos coloquios, que se aprobarán con 40 puntos.

#### Examen Final

Los alumnos que no promocionen la asignatura, deberán aprobarla a través de un examen final.

### Cronograma

| Semana | Unidad | Tema de la clase | Actividades |
|--------|--------|------------------|-------------|
|--------|--------|------------------|-------------|

|    | Temática    |   |   |
|----|-------------|---|---|
| 1  | 1 y 2       | Introducción y estructura de los materiales                       | TP1: Estructuras de los materiales  |
| 2  | 3 y 4       | Elasticidad y plasticidad   | TP2: Elasticidad y TP3: Plasticidad   |
| 3  | 4 y 5       | Plasticidad   | TP3: Plasticidad y TP4: Rotura  |
| 4  | 6           | Determinación de las propiedades mecánicas - Ensayos              | TP5: Tracción y compresión<br>Laboratorio N° 1 (Tracción y compresión)                                    |
| 6  | 7           | Flexión, torsión, creep, fatiga, dureza, transición dúctil-frágil | TP6: Flexión y torsión<br>TP7: Ensayo de choque<br>TP8: Creep, fatiga y dureza                            |
| 7  | ---         | <b>Consulta y Evaluación: primer parcial – 1ª fecha</b>           |   |
| 8  | 8           | Diagrama de Fases   | TP9: Diagrama de fases  |
| 9  | 9           | Tratamientos térmicos y térmico-químicos                          | TP10: Tratamientos Térmicos<br>Laboratorio N° 2 (Dureza y tratamientos térmicos)                          |
| 10 | 10 y 11     | Metales: aleaciones ferrosas y no ferrosas                        | TP11: Aleaciones ferrosas<br>TP 12: Aleaciones no ferrosas<br>Laboratorio N° 3 (microscopia óptica)       |
| 11 | 12          | Cerámicos, polímeros y materiales compuestos                      | TP13: Cerámicos<br>Laboratorio N° 4 (Ensayo de flexión)<br>TP14: Polímeros<br>TP15: Materiales compuestos |
| 12 | 13          | Propiedades de materiales conductores                             | TP16: Materiales conductores  |
| 13 | 14, 15 y 16 | Propiedades y energía de los materiales magnéticos y aislantes    | TP17: Materiales magnéticos y aislantes   |
| 14 | 17          | Degradación de los materiales                                     | TP18: Degradación de los materiales   |
| 15 | ---         | <b>Consulta y Evaluación: segundo parcial – 1ª fecha</b>          |   |

#### RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

##### Recursos Docentes de la Asignatura

| Nombre y apellido    | Función del docente             |
|----------------------|---------------------------------|
| Oscar A. Cabrera     | Desarrollo de teoría            |
| Viviana L. Bonavetti | Desarrollo de teoría y práctica |
| Gisela Córdoba       | Practica                        |

##### Recursos didácticos (generales, software, aulas híbridas, plataforma Moodle, etc.)

La asignatura utiliza los siguientes recursos didácticos:

- 1) bibliografía y normas técnicas,
- 2) transparencias,
- 3) guía de preguntas,
- 4) guía de problemas,
- 5) practica de laboratorio y realización de informe y
- 6) software didáctico.

##### Principales equipos o instrumentos

Maquina Universal de ensayo INSTRON 4485  
Máquina para ensayo a compresión de probetas de hormigón  
Durómetro Brinell  
Mufla para templado  
Microscopio óptico

##### Espacio en el que se desarrollan las actividades

|      |    |             |    |                         |    |       |    |
|------|----|-------------|----|-------------------------|----|-------|----|
| Aula | Si | Laboratorio | Si | Gabinete de computación | No | Campo | No |
|------|----|-------------|----|-------------------------|----|-------|----|

##### Otros

-----

**ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA:**

|                          |    |  |    |
|--------------------------|----|--|----|
| <b>Cursada intensiva</b> | Si | <b>Cursado cuatrimestre contrapuesto</b> | No |
| <b>Examen Libre (*)</b>  | Si |  |    |

(\*) Para poder rendir el examen bajo la modalidad de libre, es necesario que el alumno haya realizado y aprobado los prácticos de laboratorio dictados en una cursada regular.

|  |  |  |                                |  |
|--|--|--|--------------------------------|--|
|  |  | <b>Programa Analítico Asignatura</b><br><b>Materiales Industriales</b><br>(código: 2062) |                                |  |
|  |  | Departamento responsable   | Ingeniería Civil y Agrimensura |  |
| Plan de estudios   | 2023 (Res. CAFI Nº 248/22 y C.S. Nº 8384/22) |  |                                |  |
| <b>Programa Analítico de la Asignatura – Año 2025</b>  |  |  |                                |  |
| <p><b>1.- INTRODUCCION Y ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES:</b> Los materiales en la ingeniería. Necesidad del conocimiento de sus características. Niveles de análisis de los materiales (macro, micro y submicroscópico). Revisión de fuerzas entre los átomos, enlace interatómico y elementos de las estructuras cristalinas. Estructura cristalina. Direcciones y planos cristalográficos. Materiales no cristalinos. Estructura de los materiales ingenieriles (metales, polímeros, cerámicos, maderas). Criterios para la selección de un material. Cartas de Ashby. Sostenibilidad.</p>   |  |  |                                |  |
| <p><b>2.- IMPERFECCION EN LOS SOLIDOS:</b> Defectos puntuales. Difusión de estado sólido. Defectos lineales: dislocaciones. Defectos de superficie en los materiales cristalinos. Defectos volumétricos. Introducción al análisis metalográfico.</p>   |  |  |                                |  |
| <p><b>3.- ELASTICIDAD:</b> Comportamiento elástico de los materiales. Ley de Hooke. Módulos de elasticidad y de Poisson. Energía de deformación elástica. Cambios volumétricos. Anelasticidad. Efecto termoelástico.</p>   |  |  |                                |  |
| <p><b>4.- DEFORMACION PLASTICA:</b> Criterios de fluencia: Tensión máxima de corte y Energía de distorsión (Huber-Mises-Hencky). Fluencia en monocristales. Deslizamiento y maclado. Teoría de las dislocaciones. Fluencia en materiales policristalinos y materiales amorfos. Fluencia discontinua. Endurecimiento por deformación. Efecto Bauschinger. Dependencia de la deformación del tiempo. Efectos de la temperatura y de la velocidad de la aplicación de la carga.</p>   |  |  |                                |  |
| <p><b>5.- ROTURA:</b> Modos de rotura. Criterios de rotura: Máxima tensión normal y Mohr. Resistencia cohesiva teórica. Teoría de Griffith. Rotura dúctil. Comportamiento dúctil-frágil. Ensayos de choque: Caída libre y Péndulos (Charpy e Izod). Concentración de tensiones. Sensibilidad a la entalla. Temperatura de transición. Punto NDT.</p>   |  |  |                                |  |
| <p><b>6.- PROPIEDADES MECANICAS Y SU COMPROBACION:</b> Ensayo de tracción y compresión. Diagrama tensión-deformación. Límites proporcional, elástico y de fluencia (0.2%). Tenacidad. Ley de semejanza. Ensayo de flexión y torsión. Ensayo de plegado. Dureza: Ensayos de Brinell, Rockwell y Vickers. Relación entre la dureza y la resistencia de los materiales. Dureza Shore. Aplicación al control de calidad. Normas.</p>   |  |  |                                |  |
| <p><b>7.- CREEP Y FATIGA:</b> Naturaleza del fenómeno de creep. Relaciones entre Deformación-Tiempo-Temperatura-Tensión. Ensayo de fluencia lenta. Fatiga. Esfuerzos cíclicos. Origen de la grieta, propagación de la grieta y rotura del material por fatiga. Curvas S-N. Aspectos estadísticos de la fatiga. Factores que afectan la vida en fatiga.</p>   |  |  |                                |  |
| <p><b>8.- DIAGRAMAS DE FASE:</b> Revisión de los diagramas de fases. Solución sólida. Diagrama eutéctico. Diagrama eutectoide. La regla de palanca. Diagrama Fe-Fe<sub>3</sub>C. Desarrollo microestructural en equilibrio. Endurecimiento por dispersión, solución sólida, precipitación y tamaño de grano.</p>   |  |  |                                |  |
| <p><b>9.- TRATAMIENTOS TERMICOS Y TERMOQUIMICOS:</b> Movimiento de los átomos en los materiales. Fenómenos de difusión. Leyes de Fick. Crecimiento de grano. Transformaciones de fase. Curvas TTT y TEC. Modificaciones de sus propiedades mecánicas. Recocido. Normalizado. Temple. Templabilidad. Revenido. Evaluación de la templabilidad: método de Grossman y ensayo Jominy. Tratamientos isotérmicos y termoquímicos (cementación, carbonitruración, cianuración y nitruración)</p>  |  |  |                                |  |
| <p><b>10.- ALEACIONES FERROSAS:</b> Clasificación de los aceros al carbono. Relación entre composición química, microestructura y propiedades mecánicas de los aceros. Solidificación: mecanismos, subenfriamiento, nucleantes, crecimiento dendrítico, defectos, impurezas, influencia del molde, tiempo de solidificación. Fabricación de monocristales. Aceros aleados. Clasificación. Influencia de los elementos aleantes. Propiedades y tratamientos térmicos. Soldabilidad. Diagrama de Graville. Maquinabilidad. Fabricación de tubos sin costura. Aceros para herramientas. Composiciones típicas. Materiales resistentes a altas y bajas temperaturas. Aceros inoxidables. Superaleaciones. Aceros comerciales: hoja de características. Fundiciones de hierro: blanca, gris, nodular (dúctil) y maleable.</p> |  |  |                                |  |
| <p><b>11.- ALEACIONES NO FERROSAS:</b> Aluminio. Propiedades y usos. Aleaciones de aluminio: clasificación, propiedades mecánicas y usos. Cobre: propiedades. Aleaciones de base cobre: clasificación. Bronces y latones. Aleaciones de magnesio. Aleaciones de níquel. Aleaciones de titanio. Aleaciones de berilio. Aleaciones con memoria de forma.</p>   |  |  |                                |  |
| <p><b>12.- CERÁMICOS, POLIMEROS Y MATERIALES COMPUESTOS:</b> Estructuras, propiedades, clasificación y estructura cristalina de cerámicos sencillos y de los silicatos. Procesamiento de los materiales cerámicos. Propiedades de los cerámicos. Refractarios. Vidrios. Micas. Estructura y propiedades mecánico-durable de los polímeros. Materiales termoplásticos y termoendurecido. Mecanismos de polimerización Conformación de plásticos: extrusión, inyección, calandrado, por vacío, etc. Efectos del tiempo y de la temperatura. Elastómeros. Propiedades mecánicas y durables. Materiales compuestos con fibras, partículas y laminares. Propiedades de la matriz y</p>  |  |  |                                |  |

los agregados. Propiedades de los materiales compuestos. Mecanismo de transferencia de carga: axial y transversal. Compuestos laminares: anisotropía.

**13.- MATERIALES CONDUCTORES:** Características generales de los materiales conductores: Conducción eléctrica en metales. Modelo de bandas de energía para conducción eléctrica. Características especiales de los materiales conductores. Efecto pelicular. Resistencia de contactos entre materiales conductores. Cu, Al, Ag, Ni, Fe. Metales y aleaciones fusibles. Características generales de los materiales aislantes. Resistencia de aislamiento. Rigidez dieléctrica. Constante dieléctrica. Factor de pérdidas dieléctricas. Factor de potencia. Resistencia al arco. Clasificación de los materiales aislantes según la temperatura de servicio. Temperaturas límites.

**14.- MATERIALES MAGNÉTICOS:** Magnitudes magnéticas. Curvas. Efecto sobre las propiedades magnéticas de la temperatura, de los esfuerzos mecánicos y la frecuencia. Energías involucradas en el magnetismo. Clasificación de los materiales magnéticos. Materiales ferromagnéticos. Metales y aleaciones ferromagnéticas. Materiales blandos. Materiales duros. Características.

**15.- MATERIALES AISLANTES SOLIDOS:** Conceptos y propiedades generales de los materiales aislantes. Tensión de perforación. Rigidez y constante dieléctrica. Campos y polarización. Tipos de polarización. Porcelanas, esteatitas, a base de titanio, vidrios. micas. Propiedades mecánicas y eléctricas de las porcelanas.

**16.- MATERIALES AISLANTES LIQUIDOS Y GASEOSOS:** Aceites aislantes. Factores que influyen en la variación de las propiedades eléctricas. Aplicaciones como aislantes de interruptores, de transformadores, como dieléctricos de condensadores. Siliconas: Definición y propiedades generales. Diferentes tipos. Propiedades de las resinas, los fluidos y aceites, los elastómeros, los compuestos y las grasas de siliconas. Propiedades eléctricas de los gases. Ley de Paschen. Rigidez dieléctrica. El aire, el vacío y el gas hexafluoruro de azufre como dieléctrico.

**17.- DEGRADACION DE LOS MATERIALES:** Degradación ambiental. Vida útil. Principios electro-químicos. Fenómenos de corrosión. Ambientes corrosivos. Corrosión: generalizada, intergranular, alveolar (pitting), bajo tensiones, por contacto, corrosión-erosión, galvánica. Pasividad. Costo de la corrosión. Control de la corrosión. Protección catódica, anódica, revestimientos. Inhibidores. Efectos combinados de aspectos mecánicos y de corrosión.

### **Bibliografía Básica**

- 1.- AVNER. "Introducción a la Metalurgia", Ed. Mc Graw-Hill, 1988
- 2.- CEAC - "Materiales Electrotécnicos" Ed. CEAC S. A., 1977
- 3.- ALTING "Procesos para Ingeniería de Manufactura" Ed. Alfaomega, 1990.
- 4.- CALLISTER, W.D., RETHWISCH, D. "Ciencia e Ingeniería de Materiales". 2ª ed, Barcelona, Reverté, 2016.
- 5.- SMITH, "Fundamento de la Ciencia e Ingeniería de Materiales", Ed. Mc Graw -Hill, 1996.
- 6.- MOFFATT, W.G., PEARSAL, G.W. & WULFF, J., "Ciencia de los Materiales: I - Estructura", Limusa-Wiley S.A., México, 1968.
- 7.- HAYDEN W., MOFFATT, W.G. & WULFF, J., "Ciencia de los Materiales: III - Propiedades Mecánicas", Limusa-Wiley S.A., México, 1968.
- 8.- ASKELAND, D., FULAY, P., WRIGTH, W. "Ciencia e Ingeniería de Materiales". Cengage Learning, 2013.
- 9.- THORNTON, P.A. & COLANGELO, V.J., "Ciencia de Materiales para Ingeniería", Prentice Hall Hispanoamericana S.A., México, 1987.
- 10.- RIBA ROMEVA, "Selección de Materiales en el Diseño de Máquinas", Ed. UPC, 280 P, 2008.
- 11.- INSTITUTO ARGENTINO DE SIDERURGIA "Aceros para Construcciones Mecánicas: Hojas de Características", 1988.
- 12.- INSTITUTO ARGENTINO DE SIDERURGIA "Aceros para Herramientas: Hojas de Características", 1988.
- 13.- RAMIREZ VAZQUEZ "Materiales Electrotécnicos", Ed. CEAC, S.A., 1977.
- 14.- Apuntes de Cátedra: "Materiales Metálicos", (325 pág.), 2014.

### **Bibliografía de Consulta**

- Normas ASTM e IRAM
- Matter Project, "Materials Science on CD-ROM v2.1", Chapman & Hall, London, 1998. <http://www.matter.org.uk>
- Guy, A. "Metalurgia física para ingenieros", Ed. Addison Wesley, 1965.
- Jastrzebski "Naturaleza y Propiedades de los Materiales para Ingeniería" Ed. Interamericana, 1979.
- Polakowski & Rippling "Strength and Structure of Engineering Materials", Ed. Prentice Hall, 1966.
- Keyser "Ciencia de Materiales para Ingeniería", Ed. Limusa, 1979.

### **Docente Responsable**

|                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| Nombre y Apellido | <b>Oscar A. Cabrera</b> |
|-------------------|-------------------------|

|       |   |
|-------|---|
| Firma |  |
|-------|---|

|                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| Coordinador/es de Carrera | <b>Leonel Pico</b> |
|---------------------------|--------------------|

|         |                            |
|---------|----------------------------|
| Carrera | Ingeniería Electromecánica |
|---------|----------------------------|

|       |   |
|-------|---|
| Firma |  |
|-------|---|

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Director de Departamento |   |
| Departamento             |   |
| Firma                    | <br>Maria Inés Montanaro |
| Secretaria Académica     |   |
| Firma                    |                          |

*Ing. Isabel C. Riccobene*  
SECRETARIA ACADÉMICA  
Facultad de Ingeniería - UNCPBA