



Universidad Nacional de Salta
**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA
T.E. (0387) 4255420
REPUBLICA ARGENTINA
E-mail: info@ing.unsa.edu.ar

527.25

SALTA, 05 DIC 2025

Expediente N° 511/2025-ING-UNSa

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. N° 511/2025, por el cual se gestiona la aprobación de las Planificaciones de Cátedra de las asignaturas de Ingeniería Industrial, y

CONSIDERANDO:

Que por Nota N° 3.448/2025, el Dr. Lic. Roberto Federico FARFÁN, Vicedirector de la Escuela de Ingeniería Industrial presenta, para su aprobación, la Planificación de Cátedra de la asignatura "Electrotécnica y Máquinas Eléctricas".

Que la Escuela de Ingeniería Industrial aconseja aprobar la Planificación de la Cátedra propuesta.

Que el Artículo 117 del ESTATUTO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA, al enumerar los deberes y atribuciones del Consejo Directivo, en su inciso 8. incluye el de *"aprobar los programas analíticos y la reglamentación sobre régimen de regularidad y promoción propuesta por los módulos académicos"*.

Por ello y de acuerdo con lo aconsejado por el Cuerpo Colegiado constituido en Comisión,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su XVIII Sesión Ordinaria, celebrada el 3 de diciembre de 2025)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la Planificación de Cátedra de la asignatura "Electrotécnica y Máquinas Eléctricas", de la carrera de Ingeniería Industrial del Plan de Estudios Vigente, la cual –como Anexo- forma parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Hacer saber, comunicar a las Secretarías Académica y de Planificación y Gestión Institucional de la Facultad; al Ing. Mecánico Electricista Horacio Wadi DAGUM, en su carácter de Responsable de la asignatura; a la Escuela de Ingeniería Industrial; al Centro de Estudiantes de Ingeniería; a la Dirección General Administrativa Académica; a la Dirección de Alumnos; al Departamento de Autoevaluación, Acreditación y Calidad; al



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA

T.E. (0387) 4255420

REPUBLICA ARGENTINA

E-mail: info@ing.unsa.edu.ar

Expediente N° 511/2025-ING-UNSa

Departamento Docencia y girar los obrados a la Dirección de Alumnos, para su toma de razón y demás efectos.

A.L.S.A.

RESOLUCIÓN FI

527-CD-

DR. ING. JORGE EMILIO ALMAZAN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

DRA. ING. LIZ GRACIELA NALLIM
DECANA
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ANEXO

  <p>Universidad Nacional de Salta FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Planificación de cátedra</p> <p>ELECTROTECNIA Y MAQUINAS ELÉCTRICAS</p> <p>Escuela: Ingeniería Industrial Carrera: Ingeniería Industrial</p>														
<p>PLAN DE ESTUDIO</p> <p>Plan: 1999 Mod. 2005 Código de Asignatura: I17 Año de cursado: Tercero Bloque de Conocimiento: Tecnologías Básicas.</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>														
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS</p> <p>I11 – Física II</p>															
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS</p> <p>Circuitos de corriente alterna: Circuitos Resistivos Puros, Inductivos y Capacitivos. Circuitos Combinados. Potencia y Energía eléctrica. Circuitos monofásicos y Trifásicos. Factor de Potencia. Métodos de Compensación. Circuitos Magnéticos. Maquinas Eléctricas: Transformadores. Máquinas de Corriente Continua y Alterna. Máquinas Síncronas y Asíncronas. Máquinas Especiales. Criterios de Selección. Distribución de Energía su Relación y Aplicación en la Industria. Instalaciones eléctricas: Tipos, Proyectos, Cálculos más importantes. Uso de Tablas. Instalaciones Eléctricas Industriales. Transformadores. Subestaciones Transformadoras. Iluminación. Protecciones.</p>															
<p>DOCENTE RESPONSABLE</p> <p>Ing. Mecánico Electricista Horacio Wadi DAGUM</p>															
<p>CARGA HORARIA</p> <p>Carga Horaria Total del Requisito Curricular: 90</p>															
<p>Formación Teórica:</p> <p>Carga Horaria Semanal: 3 Carga Horaria Total: 45</p>															
<p>Formación Práctica:</p> <p>Carga Horaria Semanal: 3 Carga Horaria Total: 45</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Carga Horaria Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica:</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td> a Formación Experimental:</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td> b Resolución de Problemas de Ingeniería:</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td> c Otras:</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2 Proyecto Integrador Final del requisito:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3 Práctica Profesional Supervisada:</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		Actividad	Carga Horaria Total	1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica:	45	a Formación Experimental:	3	b Resolución de Problemas de Ingeniería:	40	c Otras:	2	2 Proyecto Integrador Final del requisito:	0	3 Práctica Profesional Supervisada:	0
Actividad	Carga Horaria Total														
1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica:	45														
a Formación Experimental:	3														
b Resolución de Problemas de Ingeniería:	40														
c Otras:	2														
2 Proyecto Integrador Final del requisito:	0														
3 Práctica Profesional Supervisada:	0														




1 OBJETIVOS	DE	LA	ASIGNATURA
--------------------	-----------	-----------	-------------------

- Conocer en general la electrotecnia aplicada a sistemas de corriente alterna monofásica y trifásica.
- Comprender el principio de funcionamiento, comportamiento y características constructivas generales de las principales máquinas eléctricas usadas en la industria: los transformadores y los motores de Corriente Alterna.
- Comprender la topología de las instalaciones eléctricas de baja tensión industriales, las medidas básicas de protección y su marco reglamentario y legal.
- Conocimiento general de los materiales y equipos eléctricos en baja tensión.
- Tener una visión conceptual general del sistema generación, transporte y distribución de energía eléctrica y su infraestructura relacionada.
- Reconocer las instalaciones eléctricas de diferentes niveles de tensión los riesgos relacionados con la operación de las mismas.
- Como objetivo general, se espera que el futuro profesional Ingeniero Industrial pueda interactuar fluidamente con el especialista eléctrico. El Ingeniero industrial, si bien no realiza el proyecto ejecutivo y cálculo eléctrico, debe tener la capacidad de una correcta toma de decisiones técnico-económicas, comprendiendo el impacto que estas decisiones pueden tener en aspectos relacionados a la seguridad, la funcionalidad, la economía y el medio ambiente en el que se desarrollan los procesos industriales.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

Tema 1— Magnetismo y Electromagnetismo

1. Conceptos de magnetismo, electromagnetismo, campo magnético y flujo magnético.
2. Campo magnético creado por una corriente rectilínea: Ley de Biot y Savart.
3. Campo magnético creado por espiras bobinas y solenoides.
4. Fuerzas creadas por campos magnéticos.
5. Inducción magnética: Leyes de Lenz – Faraday.
6. Autoinducción magnética.
7. Propiedades magnéticas de la materia: permeabilidad e histéresis magnética.
8. Circuitos magnéticos: Ley de Hopkinson

Tema 2 - Sistemas Monofásicos de Corriente Alterna

1. Clasificación de ondas periódicas.
2. Ondas senoidales: características, representación vectorial, suma y producto de ondas senoidales.
3. Elementos Lineales: Clasificación de receptores (cargas) según su comportamiento en corriente alterna.
4. Ondas de tensión y corriente y análisis de la potencia en circuitos con carga Resistiva, inductiva y capacitiva.
5. Combinaciones de cargas en serie y paralelo (RL, RC y RLC)
6. Resolución de circuitos con números complejos.
7. Resonancia RLC serie y paralelo, generalidades.
8. Factor de potencia y su corrección.
9. Caída de tensión y cálculo de la sección de conductores en líneas monofásicas.

Tema 3 – Sistemas Trifásicos de Corriente Alterna

1. Generación de un sistema trifásico de tensiones en en estrella y en triángulo. Concepto de fase.
2. Sistemas trifásicos de tensiones con cargas equilibradas y desequilibradas.
3. Potencia en los sistemas trifásicos.
4. Factor de potencia y su corrección en sistemas trifásicos.

5. Caída de tensión y cálculo de la sección de conductores en sistemas trifásicos.
6. Tema 4 – Transformadores
7. Concepto y definición. Características constructivas.
8. Principio de funcionamiento. Relaciones fundamentales.
9. Diagramas vectoriales en vacío y en carga del transformador ideal y real.
10. Comportamiento con diferentes tipos de carga.
11. Rendimiento y pérdidas.
12. Ensayo de Vacío y de Cortocircuito.
13. Generalidades constructivas y de conexión para transformadores trifásicos.

Tema 5- Máquinas Eléctricas Rotativas

1. Clasificación y principio de funcionamiento de la máquina de corriente continua y de corriente alterna (síncrona y asíncrona).
2. Generalidades constructivas y usos habituales de cada una.
3. Campo magnético giratorio (trifásico) y alternativo (monofásico).
4. Curvas de par motor y corriente en un motor asíncrono. Deslizamiento.
5. Rendimiento.
6. Formas de conexión. Métodos de arranque y control de velocidad y sentido de giro.

Tema 6- Redes de distribución de energía

1. El Sistema Argentino de Interconexión: Nociones generales sobre el Mercado Eléctrico Mayorista., sus Actores, organización y tipos de generación.
2. Marco Reglamentario para las redes en sus diferentes niveles de tensión: nociones generales.
3. Estructuras de Redes: distancias de seguridad, tipos de estructuras, fundamentos del cálculo mecánico del conductor, funciones de las estructuras y su relación con las hipótesis de cálculo.
4. Materiales y equipos eléctricos en redes aéreas: aisladores, seccionadores y fusibles; panorama general.

Tema 7 – Instalaciones Eléctricas Industriales

1. Mando y maniobra: circuitos básicos de mando y maniobra (lógica cableada). Presentación de componentes básicos y aplicaciones habituales a motores e iluminación.
2. Dispositivos de protección y maniobra: tipos, normas de producto relacionadas, aplicaciones y parámetros generales de funcionamiento.
3. Cables y canalizaciones: tipos, normas de producto relacionadas y usos habituales en la industria.
4. Tableros eléctricos: Generalidades reglamentarias, tipos constructivos, nociones de los espacios para salas de tableros.
5. Instalaciones Eléctricas de BT: Esquema básico de distribución en inmuebles reglamentaria. Medidas básicas de protección. Nociones sobre los esquemas de conexión a tierra y sus aplicaciones.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Las actividades de formación práctica se realizan principalmente con la resolución de ejercicios de aplicación en aula.

También se prevé una experiencia de laboratorio con redacción de informe y una experiencia de campo realizando un relevamiento con reconocimiento de componentes y una exposición.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

Indique el los trabajos prácticos que se asignarán en la materia e indique en que ámbito se desarrollarán (ej: aula, sala de computación, etc.).

1. Corriente Alterna Monofásico - Aula

2. Factor de Potencia – Aula
3. Transformadores – Aula
4. Motor de CA – Aula
5. Redes e Instalaciones Eléctricas

3.2 LABORATORIOS

1. Redes e Instalaciones Eléctricas– Laboratorio y Campo (Planta Piloto / área urbana).

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Indique cualquier otra actividad de formación práctica que este prevista en la asignatura

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Magnetismo y Electromagnetismo. Corriente Alterna
2	Corriente Alterna Monofásica. TP N°1 Trifásica
3	Factor de Potencia. TP N°2
4	Transformadores. Parcial N°1. TP N°3
5	Máquinas Rotativas. Recup. Parcial N°1
6	Máquinas Rotativas. TP 04
7	Redes de Distribución. Parcial N°2
8	Instalaciones Eléctricas Industriales
9	Desarrollo de TP N°5. Visita guiada. Relevamientos
10	Recuperatorio Parcial N°2. Exposiciones.
11	Parcial N°3. Integración de la materia y consultas
12	Recuperatorio Parcial N°3. Evaluación Oral Integradora
13	Evaluación Oral Integradora
14	Afianzamiento de contenidos y consultas generales
15	Afianzamiento de contenidos y consultas generales

5 BIBLIOGRAFÍA

1. Electrotecnia. Navarro Márquez, José Antonio. Editorial Cano Pina.
2. Maquinas Electricas. Fraile Mora, Jesus. Editorial Mc Graw Hill. 6ª Edición 2008. ISBN: 978-84-481-6112-5
3. Apuntes de la cátedra. Dagum, Horacio W.
4. Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles AEA 90364. Asociación Electrotécnica Argentina. Edición Vigente.
5. Máquinas Eléctricas y Sistemas de Potencia, Wildi, Theodore, Edit. Pearson / Prentice Hall, 2006.

6 EJES DE FORMACIÓN (Anexo I, Res. ME 1543-2021)

En la asignatura se desarrolla la formación de los estudiantes en relación a los ejes identificados a continuación:

Identificación, formulación y resolución de problemas de Ingeniería Industrial
 Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería Industrial
 Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería Industrial
 Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería Industrial
 Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas

Medio
 Bajo
 Medio
 Ninguna
 Bajo

<i>Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo</i>	Medio
<i>Fundamentos para una comunicación efectiva</i>	Medio
<i>Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable</i>	Alto
<i>Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.</i>	Bajo
<i>Fundamentos para el aprendizaje continuo</i>	Alto
<i>Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora</i>	Bajo

Identificación, formulación y resolución de problemas de Ingeniería Industrial: toda la materia está enfocada sobre cómo realizar las acciones enunciadas en este eje sobre los contenidos. El contenido de los TP se basa en problemas y ejemplos reales.

Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería Industrial: como parte de casi todo proyecto industrial, la energía eléctrica, su instalación eléctrica y las máquinas eléctricas que utilizan o producen dicha energía, son objeto de proyectos específicos, que no los hace el Ingeniero Industrial, pero se le proporciona al alumno el conocimiento conceptual suficiente para poder relacionarse con el especialista eléctrico fluidamente.

Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería Industrial: mediante los conocimientos impartidos se le proporciona al estudiante los elementos para que tome dimensión del impacto que puede tener en un proyecto en marcha, las decisiones tomadas en el ámbito eléctrico.

Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas: al abordar temas de dispositivos de protección, se pone en evidencia que es un campo en constante desarrollo tecnológico.

Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo: se pone mucho énfasis en la necesidad de intercambio técnico con profesionales del área eléctrica y también se los pone a trabajar en grupos para la realización de informes de laboratorio, trabajo de campo y presentación de TP.

Fundamentos para una comunicación efectiva: este eje se materializa en el requerimiento permanente de la exposición oral durante el desarrollo de las clases teóricas y prácticas. Desde el punto de vista escrito, en los parciales se realizan siempre preguntas a desarrollar para que el estudiante demuestre que conoce algún concepto y lo pueda sintetizar en una respuesta corta.

Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable: se muestra al alumno las consecuencias de seguridad para las personas y los bienes que acarrea el manejo de los temas eléctricos en una industria mediante la presentación de casos o hipótesis realistas del riesgo de electrocución o de incendio de origen eléctrico.

Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local: se concientiza sobre la manera en que el buen uso de la energía eléctrica impacta positivamente en la producción de bienes y servicios, y estos últimos tienden a mejorar la calidad de vida de las personas.

Fundamentos para el aprendizaje continuo: el marco normativo eléctrico, así como su tecnología aplicada, está en constante desarrollo y cambio. Esto se le hace percibir al alumno para que entienda la necesidad de estar actualizado siempre.

Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora: con lo implementado en los puntos anteriores, se forma al alumno para tener una actitud positiva y de autonomía que

permita la iniciativa, la responsabilidad, la resolución de problemas y la adaptabilidad al cambio.

7 ENUNCIADOS MULTIDIMENSIONALES Y TRANSVERSALES (Anexo I, Res. ME 1543-2021)

En la asignatura se desarrollan los siguientes enunciados multidimensionales y transversales:

<i>Diseño, proyecto, cálculo, modelización y planificación de las operaciones y procesos de producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Bajo
<i>Diseño, proyecto, especificación, modelización y planificación de las instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Ninguna
<i>Dirección, gestión, optimización, control y mantenimiento de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Bajo
<i>Evaluación de la sustentabilidad técnico-económica y ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Medio
<i>Gestión y certificación del funcionamiento, condiciones de uso, calidad y mejora continua de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Medio
<i>Proyecto, dirección y gestión de las condiciones de higiene y seguridad en las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Bajo
<i>Gestión y control del impacto ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Bajo

Diseño, proyecto, cálculo, modelización y planificación de las operaciones y procesos de producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios): los contenidos se abordan desde una mirada conceptual, donde los estudiantes puedan responder las siguientes preguntas en todos los temas: ¿Cómo? ¿Por qué? y ¿Para qué?

De esta manera es que se pueden abarcar esta cantidad de temas extensos y complejos, dado que el objetivo es formar un profesional con criterio técnico para la toma de decisiones, pero no como proyectista / diseñador de instalaciones eléctricas.

Dirección, gestión, optimización, control y mantenimiento de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios): siempre se pone la mirada sobre el comportamiento de los sistemas eléctricos durante su vida útil y su influencia en el proceso productivo.

Evaluación de la sustentabilidad técnico-económica y ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios): en el manejo de cantidades importantes de energía eléctrica la eficiencia energética y su impacto hacia el medioambiente se tiene en cuenta y se analizan también en términos técnico-económicos dichos aspectos.

Gestión y certificación del funcionamiento, condiciones de uso, calidad y mejora continua de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios): para estos aspectos se tiene en cuenta la disponibilidad y continuidad del servicio eléctrico en el proceso.

Proyecto, dirección y gestión de las condiciones de higiene y seguridad en las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios): al abarcar temas de seguridad eléctrica, se tiene en cuenta específicamente este enunciado.

Gestión y control del impacto ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios): este enunciado se toca al abordar la eficiencia energética de las máquinas eléctricas y las instalaciones eléctricas.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

La metodología se basa fundamentalmente en la coordinación de los contenidos teóricos y los prácticos.

En general se exponen los temas con uso mixto de proyector y pizarra. Se brindan con anticipación los contenidos a través de la plataforma para que sea más fluido para el alumno el seguimiento de las clases y tomar notas.

Estos contenidos son presentaciones del docente, catálogos y hojas técnicas de fabricantes, fotos y videos con materiales y equipos que se utilizan en el ejercicio de la profesión actual.

Siempre se plantean problemas reales a los que puede tener que enfrentarse en el desarrollo de su profesión y se debaten posibles soluciones, ejercitando el uso del criterio técnico y generando interés en cada tema.

Una vez avanzados los contenidos teóricos se van desarrollando los trabajos prácticos correspondientes. Para los mismos se planifica una dinámica grupal, asignando partes del TP a cada grupo para que lo expongan en clases frente al resto, siempre con la guía del docente.

En laboratorios se realizan prácticas de reconocimiento y toma de contacto con algunos de los materiales y equipos eléctricos que se tratan en la materia.

Ello se realiza a través de la observación de los elementos ya instalados y funcionales de Planta Piloto II y en laboratorio de electrotecnia.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación se realizará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de la Cátedra, el cual cumple con la normativa vigente de la Facultad.



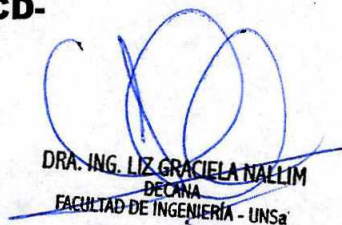
Horacio W. Dagum
Ing. Mecánico Electricista
MP 4361

RESOLUCIÓN FI

527 -CD-



DR. ING. JORGE EMILIO ALMAZÁN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa



DRA. ING. LIZ GRACIELA NALLIM
DECANA
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa