

**ANÁLISIS DE LA ASIGNATURA**  
**“GENERACIÓN, TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN**  
**DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA”**

- ✓ Recursos Disponibles.
- ✓ Objetivos Generales.
- ✓ Objetivos Específicos.
- ✓ Metodología de Enseñanza. Estrategias de enseñanza-aprendizaje bajo un Modelo de “Aprendizaje Centrado en el Estudiante” (ACE) y de “ Formación por Competencias” (FPC).
- ✓ Técnicas de Evaluación del Alumno.
- ✓ Técnicas de Autoevaluación de la Cátedra.
- ✓ Objetos de Conocimiento, Resultados de Aprendizaje, Secuencia Didáctica y Rúbricas de Evaluación de la asignatura.
- ✓ Articulación de la Asignatura con el Área, el nivel y el diseño curricular.
- ✓ Importancia de la materia en la formación del graduado tecnológico.
- ✓ Orientación de la materia de acuerdo a la definición que determina el perfil del graduado tecnológico.

## Recursos Disponibles

### Docentes

Cargo	Actividad
<b>Profesor Adjunto a cargo</b> Esp. Ing. Andrea Paula Rossi	Organización y planificación del dictado(*) de la asignatura.
	Actualización bibliográfica.
	Investigación en temas de la asignatura.
	Confección de material para el dictado(*) del curso.
	Planificación de visitas.
<b>Profesor Adjunto</b> Mg. Ing. Néstor Ricciuti	Organización, actualización y dictado(*) de las clases prácticas. Evaluación de Proyecto de L.A.T.
	Investigación en temas de la asignatura.
	Actualización bibliográfica de Normas y Reglamentos.

(\*) Por "dictado" se entiende la enseñanza de los contenidos de la asignatura bajo el modelo de "aprendizaje centrado en el estudiante" orientado a la adquisición de competencias genéricas y específicas.

### Lugares donde se desarrollan las actividades

Actividad	Denominación del Inmueble
- Teórica	Aula / Laboratorio – Aula Virtual
- Gabinete – Práctica	Aula / Laboratorio – Aula Virtual
- Visitas / Trabajo de campo	ET de EDES, Transba, Transener, líneas de A.T.
- Evaluaciones	Aula / Laboratorio – Aula Virtual

### Recursos informáticos y de enseñanza

- Computadoras disponibles en el GESE, notebooks, netbooks – Equipos personales
- Cañón proyector – Zoom / GoogleMeet / GoogleDrive / Whatsapp

**Bibliografía** (a la citada en el Programa de la asignatura, se agregan los siguientes textos disponibles en la Biblioteca Central de la UNS)

Libros - publicaciones	Cantidad	Año de Edición
Electrical Transients in Power Systems – Allan Greenwood – John Wiley & Sons, ISBN 0 471 62058 0	1 (621.328, G856a2) 2 (621.328. G856 )	1991 – (2 <sup>nd</sup> . Edition) 1971 – (1 <sup>st</sup> . Edition)
Electrical Systems and Equipment – British Electricity Intl. – (Modern Power Station Practice Series, Vol. D), D.J.Littler et al – ISBN 0 08 042244-6	1 (621.312 B777a3 D)	1992 – (3 <sup>rd</sup> . Edition)
IACRE. Curso: Teoría y Práctica de Diseño de Estaciones Transformadoras de Media y Alta Tensión	-	1987
IACRE. Curso: Problemas relacionados con las maniobras de cierre y apertura de Corrientes de falla	-	1987
Power Distribution Engineering – James J. Burke – Marcel Dekker, Inc.	1 (621.319 B 917)	1994
Sistemas de Potencia – Análisis y Diseño – Duncan Glover et al.	ISBN: 9706862919 ISBN 13: 9789706862914	2004
Cálculo de líneas y redes eléctricas – Ramón M. Mujal Rosas – edición UPC	ISBN: 84-8301-606-0	2002
The Electrical Engineering Handbook – Wai Kai Chen - ELSEVIER	ISBN: 0-12-170960-4	2004

## **Objetivos Generales** (de la Actividad Curricular en el marco del plan)

Proveer una visión integradora de los aspectos básicos de:

- a) planeamiento, diseño, operación y mantenimiento de:
  - 1) subestaciones eléctricas (y su estrecha relación, como imprescindible elemento vinculante, con:)
  - 2) líneas de transmisión (Transmisión de la Energía)
  - 3) generación (Centrales Eléctricas y Fuentes Alternativas de Energía)
  - 4) abastecimiento de la demanda (Distribución de la Energía e Instalaciones Eléctricas)
  - 5) puestas a tierra
  
- b) seguridad frente a perturbaciones internas y externas (Protecciones Eléctricas) en el contexto de un sistema eléctrico que los engloba (Sistemas de Potencia)

mediante el desarrollo de la teoría, la experimentación y la utilización de los elementos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, haciendo uso de los conceptos básicos adquiridos en Electrotecnia, Física y Electromagnetismo, Máquinas Eléctricas, Máquinas Térmicas, Hidráulicas y de Fluidos, y Tecnología de los Materiales.

## **Objetivos Específicos**

### ***Centrados en el docente (Principios de Procedimiento)***

- Dar un cubrimiento básico y tutorial que contemple (según corresponda) aspectos técnico-económicos, operativos, constructivos, medio-ambientales, de planificación, mantenimiento, seguridad, confiabilidad, regulación, control y comunicaciones, automatización, calidad de servicio, cálculo, diseño, selección y especificación de: subestaciones eléctricas y su equipamiento, centrales eléctricas, líneas de alta tensión y líneas de distribución.
- Presentar prácticas estandarizadas para el cálculo de cortocircuitos, puesta a tierra, verificación de barras, y cálculo de líneas, en instalaciones de potencia.
- Dar a conocer la legislación vigente en temas disciplinares.

### ***Centrados en el alumno (Resultados de Aprendizaje):***

Lograr que el estudiante

- Conozca los principales requerimientos y prácticas de diseño de los diferentes componentes de un sistema eléctrico.
- Pueda determinar y realizar los estudios básicos necesarios para la instalación de una subestación nueva, y para la expansión de una existente, a partir de casos y datos reales.
- Conozca los principales modelos estacionarios y transitorios de procesos y equipos eléctricos.
- Sepa interpretar diagramas funcionales y conocer las reglas para su confección.
- Conozca los principales criterios y normas para especificar, evaluar, mantener y ensayar equipos.
- Conozca y comprenda los principales problemas operativos, y su resolución efectiva.
- Realice simulaciones de funcionamiento normal, perturbación y falla, sobre los modelos mediante software *ad hoc*, y resuelva problemas con datos de la realidad.
- Sepa llevar a cabo cálculos fundamentales para el diseño y selección de equipamiento, según normas: cálculo de cortocircuitos, puesta a tierra, verificación de barras, y cálculo de líneas, en instalaciones de potencia.

Nota: No se ha discriminado en forma separada los objetivos de la "Práctica", porque se parte de un paradigma de interacción e integración de *teoría y práctica*, sobre la que se planifican las actividades y se programan las instancias de evaluación.

## **Metodología de enseñanza-aprendizaje bajo un modelo de "Aprendizaje Centrado en el Estudiante" (ACE) y de "Formación por Competencias" (FPC)**

En el año 2020 se reorganizaron y reestructuraron las estrategias de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Generación, Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica, conforme los nuevos

desafíos planteados por CONFEDI, de consolidar un Modelo de "Aprendizaje Centrado en el Estudiante" (ACE) y definir un modelo de "Formación por Competencias" (FPC). Entre otras cosas, se incorporaron a la materia diferentes modalidades de enseñanza (presencial, semi-presencial y a distancia), utilizando herramientas de control de asistencia disponibles en el Aula Virtual, incluyendo Zoom, para las clases dictadas on-line, a fin de dar cumplimiento al requisito de asistencia reglamentado en la UTN.

En cuanto a las competencias, entendidas como *la capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar (poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales*, CONFEDI estableció las siguientes competencias a ser desarrolladas por el futuro ingeniero a lo largo de su carrera de pregrado:

- **Competencias genéricas de egreso:**

Estas competencias deben desarrollarse a lo largo de todas las carreras de ingeniería, en todas las terminales.

**Competencias tecnológicas**

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

**Competencias sociales, políticas y actitudinales**

6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
7. Comunicarse con efectividad.
8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
9. Aprender en forma continua y autónoma.
10. Actuar con espíritu emprendedor.

- **Competencias específicas:**

El graduado deberá poseer los conocimientos especializados, las aptitudes y las actitudes necesarias para realizar labores concretas propias de la terminal Ingeniería Eléctrica.

La Tabla I muestra dichas *competencias específicas*, vinculadas a las *actividades reservadas* al título de Ingeniero Electricista de acuerdo al "Libro Rojo" de CONFEDI.

La Tabla II presenta el grado de desarrollo de las *competencias de egreso genéricas y específicas* de la Ingeniería Eléctrica, dentro de la asignatura. Las competencias genéricas y específicas están asociadas con las columnas numeradas de dicha tabla, en concordancia con la numeración establecida en el "Libro Rojo" de CONFEDI. En la columna de la izquierda de la Tabla II, se identifican las principales *experiencias de aprendizaje* de la asignatura. El nivel de desarrollo de dichas competencias se valora en cada casillero correspondiente, con un rango de valoración entre 0 y 2 (donde 0 es nada, 1 es algo/poco y 2 es bastante/mucho). Al final de cada columna de competencias se coloca un número, entre 0 y 2, que representa las valoraciones en el desarrollo global de cada competencia (obs.: esta valoración global es también cualitativa, no un promedio aritmético de los valores registrados en cada columna.). En la columna de la derecha, se efectúa un breve análisis de las actividades de la asignatura.

ACTIVIDAD RESERVADA	TABLA I - COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
1. Diseñar, calcular y proyectar sistemas de generación, transmisión, conversión, distribución y utilización de energía eléctrica; sistema de control y automatización y sistemas de protección eléctrica.	<p>1.1. Desarrollar y aplicar metodologías de proyecto, cálculo, diseño y planificación de sistemas, e instalaciones de generación, conversión, transmisión, distribución, supervisión, automatización, control, medición y utilización de energía eléctrica.</p> <p>1.2. Desarrollar, seleccionar y especificar, equipamientos, aparatos y componentes de los sistemas descritos anteriormente.</p> <p>1.3. Interpretar y aplicar normas y estándares nacionales e internacionales de lo anteriormente mencionado</p>
2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.	<p>2.1. Proyectar, gestionar, dirigir, construir, operar, mantener y controlar sistemas e instalaciones vinculados con la generación, transmisión, distribución y utilización de energía eléctrica, formulando y aplicando marcos normativos y regulatorios de la actividad electroenergética y criterios de eficiencia energética.</p> <p>2.2. Investigar sobre el desarrollo y aplicación de tecnologías emergentes relacionadas con la energía eléctrica.</p>
3. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo anteriormente mencionado.	<p>3.1. Verificar, diagnosticar y certificar el funcionamiento, condición de uso y estado de equipos, instalaciones y sistemas relacionados con la energía eléctrica.</p> <p>3.2. Desarrollar y/o aplicar metodología de inspección, de ensayo, de medición, de diagnóstico y protocolización de lo anteriormente mencionado.</p>
4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional.	<p>4.1. Proponer, interpretar y aplicar normas técnicas referidas a aspectos ambientales y de seguridad.</p> <p>4.2. Identificar, cuantificar y controlar los aspectos ambientales y condiciones de riesgos mitigando sus efectos adversos en lo referido a su actividad profesional.</p>

Principales experiencias de aprendizaje (ejemplos)	Tabla II - Competencias de egreso																			Análisis
	Competencias genéricas										Competencias específicas									
	Tecnológicas					Sociales, políticas y actitudinales					1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
1.Exposición	1	2	1	2	1	0	0	2	2	2	2	2	2	1	0	1	1	1	1	La exposición apunta a propiciar la adquisición de la competencia puntuada, realimentándose de las consultas en clase y on-line (mail, wsp).
2. Notas de curso	1	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	2	2	1	0	1	1	1	1	Las notas de curso, en su contenido y desarrollo, están pensadas y diagramadas para facilitar la adquisición de la competencia puntuada. La comprensión de los contenidos se asegura mediante la realización de las Guías de Actividades y la disponibilidad de consultas personales y on-line (mail, wsp).
3. Análisis de casos reales (ej. contingencias de conocimiento público, proyectos reales, charlas con especialistas)	2	2	2	1	2	0	0	2	2	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	Los casos reales son analizados para evidenciar la necesidad de adquirir la capacidad de tomar decisiones por alteraciones o fallas, detectar la necesidad de introducir cambios a los proyectos originales, y controlar la adecuación de dichos cambios y alternativas sin desviarse de las normativas. Los casos de contingencias son analizados para desarrollar la capacidad de convertir una necesidad o falla detectada en la definición de un problema tecnológico que requiere de una solución diferente y/o alternativa.

4. Resolución de problemas (cálculos de Cortocircuitos y Esfuerzos dinámicos, selección de equipos, selección de conductores, PAT, Normativas)	2	2	1	2	1	2	2	0	0	0	2	2	2	1	0	1	1	0	0	La resolución de problemas, complementada con la resolución de ejercicios (punto 5.), implica utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de cálculo que correspondan, ser capaz de seleccionar la herramienta más adecuada y utilizarla de acuerdo con estándares y normas de calidad, seguridad, medioambiente, etc.
5. Ejercicios	2	1	0	2	1	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	
6. Visitas	1	1	0	1	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7. Guías de Actividades	1	1	0	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	El trabajo llevado adelante mediante la resolución de las Guías de Actividades, complementado con 4. y 8., busca desarrollar la capacidad de: a) realizar una búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte de la problemática considerada, aplicando también los contenidos del punto 2., b) pensar por cuenta propia, analizando y evaluando la consistencia de las propias ideas y de lo que se lee.
8. Guías de trabajos prácticos (Proyecto de cálculo de LAT y ET)	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0	Los proyectos se realizan en grupos de 3, 4 o 5 personas, con el objetivo de desarrollar competencia en el estudiante para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. De igual manera se llevan a cabo las actividades de los puntos 4. y 7.
9. Softwares específicos (ETAP)	0	2	0	2	0	0	2	0	1	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	Además del conocimiento del software, la intención es desarrollar la capacidad de: interpretar los resultados que se obtengan, y detectar y corregir desvíos basados en las competencias adquiridas en 4.
<b>Valoración global</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	

A fin de aportar mayor claridad a la interpretación de la Tabla II, se enumeran a continuación las *competencias genéricas y específicas*, tal como lo hace el "Libro Rojo" de CONFEDI, desagregadas en Capacidades con una descripción (para cada una de ellas) de las actividades de la asignatura asociadas a las mismas.

### **1. COMPETENCIA PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA**

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

#### **1.a. Capacidad para identificar y formular problemas.**

Esta capacidad puede implicar, entre otras:

1.a.1. Ser capaz de identificar una situación presente o futura como problemática. A través de las clases expositivas, y en el caso particular de la clase (exposición) de la contingencia acaecida el 16 de Junio de 2019 en Argentina (el apagón el Día del Padre en 2019 que duró casi 14 hs.).

1.a.2. Ser capaz de identificar y organizar los datos pertinentes al problema. Mediante cálculos de Corto Circuito, Esfuerzos Dinámicos y Solicitaciones Térmicas y Permanentes de equipos, líneas y barras, donde los alumnos deben buscar los datos, o se tienen datos imprecisos. De igual manera en el Proyecto de LAT, y el cálculo de Puestas a Tierra.

1.a.3. Ser capaz de evaluar el contexto particular del problema e incluirlo en el análisis. A través del estudio de casos para diferenciar las herramientas a aplicar según el nivel de tensión, y según la parte del sistema del que se trate (generación, estación transformadora, línea de transporte o distribución, estación de maniobra y/o interconexión).

1.a.4. Ser capaz de delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa. Idem 1.a.3.

#### **1.b. Capacidad para realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada.**

Esta capacidad puede implicar, entre otras:

1.b.1. Ser capaz de generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado. Mediante el análisis de la utilización de diferentes materiales, equipos de diferentes fabricantes (diferentes especificaciones técnicas), evaluando entre el sobre dimensionamiento (ponernos del lado de la seguridad) o priorizando la economía de materiales y costos (el lado opuesto).

Mediante el análisis de los diferentes esquemas de barras, sus ventajas y desventajas (técnicas y económicas), su aplicación o descarte según la parte del sistema en las que se utilice.

1.2.1. Ser capaz de desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular. Mediante el análisis de una normativa con criterio crítico. Dentro de la actividad de cálculo de Corto Circuito en un sistema de AT, analizando los puntos en los cuales es conveniente calcular las corrientes de cortocircuito. Mediante las actividades propuestas en el tema Protecciones Eléctricas.

1.b.3. Ser capaz de valorar el impacto sobre el medio ambiente y la sociedad, de las diversas alternativas de solución. El impacto sobre el medioambiente se estudia al ver: a) los detalles constructivos de los aparatos de maniobra y el transformador de potencia, b) el diseño de estaciones transformadoras y líneas de alta tensión, y c) las normativas correspondientes. El impacto sobre la sociedad, y las diversas alternativas de solución, se discuten y analizan en la clase expositiva de la contingencia acaecida el 16 de Junio de 2019 en Argentina (el apagón el Día del Padre en 2019 que duró casi 14 hs.).

#### **1.c. Capacidad para implementar tecnológicamente una alternativa de solución.**

Esta capacidad puede implicar, entre otras:

1.c.1. Ser capaz de realizar el diseño de la solución tecnológica, incluyendo el modelado. Durante el desarrollo de las actividades sobre Aparatos de Maniobra, se estudian las diferentes tecnologías, ventajas y desventajas, y se propende el análisis de alternativas tecnológicas no existentes. De igual manera, dentro de las actividades sobre Centrales Eléctricas, se comparan las diferentes tecnologías de utilización de energías renovables, y se propone la discusión y búsqueda de nuevas tecnologías. Se aclara que estas actividades tienden a despertar, en el estudiante, la curiosidad y el interés en el diseño y modelado de soluciones tecnológicas, como primer paso para el efectivo desarrollo de dichas soluciones, en otras asignaturas, o en su futura vida profesional.

1.c.2. Ser capaz de incorporar al diseño las dimensiones del problema (tecnológica, temporal, económica, financiera, medioambiental, social, etc.) que sean relevantes en su contexto específico. Idem I.c.1.

1.c.3. Ser capaz de planificar la resolución (identificar el momento oportuno para el abordaje, estimar los tiempos requeridos, prever las ayudas necesarias, etc.).

1.c.4. Ser capaz de optimizar la selección y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la implementación. Idem I.c.1.

1.c.5. Ser capaz de elaborar informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones. Esta capacidad se desarrolla mediante la realización de Informes Técnicos en los temas Sector Eléctrico, Líneas de Transmisión, Líneas de Distribución, y del Proyecto de una LAT.

1.c.6. Ser capaz de controlar el proceso de ejecución.

1.d. Capacidad para controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas. Mediante el intercambio constante con los docentes de la cátedra, durante la resolución de ejercicios de cálculo, actividades, realización de Informes Técnicos y el Proyecto de LAT, se pretende capacitar al alumno en este sentido. Todas las actividades tienen fecha de entrega, y algunas se desarrollan en grupo, con lo que se capacita al alumnado en la gestión de recursos (material de consulta y tiempo), y en el trabajo en equipo.

**2. COMPETENCIA PARA CONCEBIR, DISEÑAR Y DESARROLLAR PROYECTOS DE INGENIERÍA (SISTEMAS, COMPONENTES, PRODUCTOS O PROCESOS).** Las actividades de enseñanza-aprendizaje y de evaluación están pensadas para contribuir, junto con otras asignaturas, a sentar las bases de conocimientos y capacidades necesarias para la asignatura Proyecto Final, en donde se desarrolla esta capacidad específica.

**3. COMPETENCIA PARA GESTIONAR, PLANIFICAR, EJECUTAR Y CONTROLAR PROYECTOS DE INGENIERÍA (SISTEMAS, COMPONENTES, PRODUCTOS O PROCESOS).** Idem 2.

Para las competencias 4. 5. 6. y 7., las actividades son las descritas dentro del desagregado de capacidades de la competencia 1. La relación de dichas actividades con las competencias 4. a 7. se deducen de la Tabla I.

**4. COMPETENCIA PARA UTILIZAR DE MANERA EFECTIVA LAS TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE APLICACIÓN EN LA INGENIERÍA.**

**5. COMPETENCIA PARA CONTRIBUIR A LA GENERACIÓN DE DESARROLLOS TECNOLÓGICOS Y/O INNOVACIONES TECNOLÓGICAS.**

**6. COMPETENCIA PARA DESEMPEÑARSE DE MANERA EFECTIVA EN EQUIPOS DE TRABAJO.**

**7. COMPETENCIA PARA COMUNICARSE CON EFECTIVIDAD.**

**8. COMPETENCIA PARA ACTUAR CON ÉTICA, RESPONSABILIDAD PROFESIONAL Y COMPROMISO SOCIAL, CONSIDERANDO EL IMPACTO ECONÓMICO, SOCIAL Y AMBIENTAL DE SU ACTIVIDAD EN EL CONTEXTO LOCAL Y GLOBAL.** Durante las exposiciones (clases y charlas presenciales y/u on line) se mencionan temas y problemáticas de ética profesional, con el objetivo de formar al alumno en esta competencia.

**9. COMPETENCIA PARA APRENDER EN FORMA CONTINUA Y AUTÓNOMA.**

La implementación de una modalidad mixta de enseñanza-aprendizaje tutorial-presencial, en complementación con la realización del Proyecto de LAT, y el estudio de casos de cortocircuito con datos imprecisos y/o faltantes, está pensada y diagramada a los fines desarrollar la autonomía de los futuros egresados, y formarlos en esta competencia.

**10. COMPETENCIA PARA ACTUAR CON ESPÍRITU EMPRENDEDOR.**

Las actividades de enseñanza-aprendizaje y de evaluación desarrolladas por los alumnos en grupos, y los debates llevados a cabo durante las exposiciones (clases y charlas presenciales y/u on line) donde se mencionan temas y problemáticas de ética profesional, nuevas tecnologías y diferentes alternativas de solución a los problemas a resolver por los alumnos, fueron pensadas para sentar una base mínima para el desarrollo de esta competencia, que se fortalece con la materia Proyecto Final, la que se cursa simultáneamente.

## Técnicas de Evaluación del Alumno

**Cursado:** (tanto en modalidad presencial como virtual)

- **Evaluación oral individual** (para evaluar exclusivamente contenidos factuales y actitudinales, y competencias psicolingüísticas) mediante:
  - exposiciones orales de temas asignados.
- **Evaluación escrita individual** mediante:
  - cuestionarios temáticos, sobre la base de los contenidos factuales, conceptuales,
  - trabajos, informes, resolución de problemas, análisis de casos, simulaciones y proyectos realizados por el alumno, donde se evalúan principalmente contenidos procedimentales y actitudinales. No tienen frecuencia prefijada de realización, pero sí fecha de presentación.

Esta forma de evaluación conlleva un considerable esfuerzo docente, e implica

- una realimentación que facilita el seguimiento cercano del proceso de enseñanza – aprendizaje, y la posibilidad de corregir eventuales desajustes sobre la marcha,
- la confección de una ficha individual de desempeño del alumno, que será tenida en cuenta en la instancia de aprobación de la materia.

Condiciones de Aprobación del Cursado en general:

- Cumplimiento del régimen de correlatividades, para poder realizar el cursado.
- Asistencia al 75% de las clases teóricas y prácticas, tanto en modalidad virtual como presencial. Este requisito queda sujeto a las reglamentaciones y resoluciones que eventualmente emita la UTN al respecto.

Condiciones de Aprobación del Cursado en particular:

- Presentación del 100 % de los trabajos e informes y guías de trabajos prácticos.
- Presentación del 100 % de los informes de análisis de casos, visitas, simulaciones, monografías y/o proyectos.

Aprobación del 70 % de los cuestionarios escritos, con una puntuación igual o mayor a 6 (seis) puntos, sobre un máximo de 10 (diez).

En la ficha confeccionada *ad hoc* por el docente evaluador, se llevará registro detallado del desempeño en cada una de las evaluaciones.

### Aprobación de la Asignatura

Se aplica el Régimen de Aprobación Directa de acuerdo a la Ordenanza 1549, mediante la aprobación del 100 % de los trabajos escritos, con una puntuación mayor que 6 puntos, sobre un máximo de 10.

La conformación de la nota se hará de la siguiente forma:

- Cuestionarios escritos: 50 %
- Trabajos y presentaciones escritas: 50 %

En caso de que el estudiante no alcance los requisitos descritos para la Aprobación Directa, a partir de la aprobación del cursado y dentro del plazo de 1 (un) año, el requisito de aprobación de la asignatura será rendir una Evaluación Integradora Final, consistente en un **Examen convencional, escrito / oral integrador**, en el que se evaluarán principalmente contenidos conceptuales y procedimentales, en ese orden de importancia. La aprobación será con una puntuación igual o mayor a 6 (seis) puntos sobre un máximo de 10 (diez), y se ponderará el grado de integración y asimilación alcanzado, con relación a los objetivos centrados en el alumno.

## Técnicas de Autoevaluación de la Cátedra

La metodología de trabajo permite a la Cátedra mantenerse informada del estado de avance del estudiante en relación a los objetivos específicos que éste debe ir cumpliendo, lo que permite incorporar los cambios que se consideren necesarios para una mejor transferencia de conocimientos.

## **Objetos de Conocimiento, Resultados de Aprendizaje, Secuencia Didáctica y Rúbricas de Evaluación de la asignatura**

A fin de asegurar el desarrollo de las competencias genéricas y específicas relacionadas con la asignatura, se comenzó por elaborar, en una primera etapa, un (1) Resultado de Aprendizaje (RA) en base a los Objetos de Conocimiento (a definir) del espacio curricular para organizar los procesos formativos según la FPC en función del Perfil de Egreso.

### **Identificación de los Objetos de Conocimiento (OC) de la Asignatura**

Se identificaron los Objetos de Conocimiento (OC) de la Asignatura a cargo teniendo en cuenta los Descriptores de Conocimiento del nuevo Perfil de Egreso de la carrera de la que es parte y al actual Programa Analítico (Programa de Contenidos). Para ello se transcribieron los Contenidos Mínimos actuales de la Asignatura y, en base a ellos, se identificaron los Objetos de Conocimiento.

### **Descriptores de conocimiento del nuevo perfil de egreso de la asignatura:**

Tecnologías aplicadas: Sistemas de generación de energía eléctrica basados en fuentes convencionales y renovables. Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica. Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica. Protección de sistemas eléctricos.

Ciencias y Tecnologías Complementarias: Economía.

### **Contenidos mínimos (del Programa Analítico):**

1. Demanda, tarifas, precios y costos marginales de generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica.
2. Planificación de los sistemas de transmisión y distribución.
3. Cálculo mecánico de líneas eléctricas de transmisión y distribución.
4. Estaciones transformadoras y centros de distribución, urbanos y rurales.
5. Puesta a tierra.
6. Protecciones de líneas, redes y estaciones transformadoras.
7. Centrales hidroeléctricas, térmicas, nucleares y no convencionales.

### **Objetos de Conocimiento (OC) definidos en base a los Contenidos Mínimos:**

1. Sistema Eléctrico.
2. Tarifas y costos.
3. Tendido de líneas de Alta y Media tensión.
4. Estaciones de transformación y maniobra.
5. Protecciones eléctricas.
6. generación eléctrica.

### **Desarrollo de Resultados de Aprendizaje(RA) en base a los Objetos de Conocimiento(OC)**

Teniendo en cuenta el nuevo Perfil de Egreso y **el cuarto Objeto de Conocimiento** propuesto en el punto anterior, se redactó **1 (un) Resultado de Aprendizaje**, siguiendo la siguiente estructura incluyendo los corchetes indicados:

[Verbo de Desempeño] + [Objeto de Conocimiento] + [Condición(es) de Referencia] + [Finalidad(es)]

*[Dimensiona] [Estaciones de transformación y maniobra,] [seleccionando los equipos en base a las solicitudes eléctricas, los niveles de aislación y las características del lugar de emplazamiento,] [con el fin de vincular sistemas de diferentes o iguales niveles de tensión, asegurar la continuidad del suministro eléctrico sin riesgos para las personas y los equipos, en cumplimiento de las normativas vigentes.]*

El RA guarda pertinencia con las Competencias Genéricas de Egreso CG2 y CG4, y con las Competencias Específicas de Egreso CE1.1, CE1.2, CE1.3 y CE4.1.

En cuanto a la coherencia con las Asignaturas correlativas anteriores, este RA aplica y utiliza conceptos de "Tecnología y ensayo de Materiales Eléctricos", "Estabilidad" y "Electrotecnia II" y sienta las bases de conocimientos y capacidades necesarias para la asignatura "Proyecto Final", que se dicta simultáneamente con "Generación, Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica".

## Organización de las Actividades de Aprendizaje en FPC y análisis de la Secuencia Didáctica

Para el análisis de la secuencia didáctica según FPC, se transcribe a continuación el RA bajo análisis:

[Dimensional] [Estaciones de transformación y maniobra] [seleccionando los equipos en base a las solicitudes eléctricas, los niveles de aislación y las características del lugar de emplazamiento.] [con el fin de vincular sistemas de diferentes o iguales niveles de tensión, y asegurar la continuidad del suministro sin riesgos para las personas y los equipos, en cumplimiento de las normativas vigentes.]

Con el objetivo de lograr que el estudiantado alcance el RA transcrito en relación al OC [Estaciones de transformación y maniobra] (ET de ahora en más), se tomaron los SABERES CONOCER (subrayados en el RA y resaltados en negrita) mencionados en [las condiciones de referencia] y en las [las finalidades].

Dichos SABERES CONOCER son:

Equipos

Cálculos de solicitudes permanentes (corresponde al saber *Solicitaciones eléctricas*)

Cálculos de cortocircuito (corresponde al saber *Solicitaciones eléctricas*)

Cálculo de esfuerzos dinámicos (corresponde al saber *Solicitaciones eléctricas*)

Sobretensiones atmosféricas y de maniobra (corresponde al saber *Solicitaciones eléctricas*)

Niveles de aislación

Características del lugar de emplazamiento

Vinculación de sistemas de diferentes o iguales niveles de tensión

Aseguramiento de la continuidad del suministro

Ausencia de riesgos para las personas y los equipos

Normativas vigentes

Con la finalidad de simplificar la organización de las actividades, estos saberes se reordenaron para reagruparse en:

- 1 Clasificación de ET
- 2 Aspectos constructivos de ET (considerando las normativas vigentes y reglamentaciones)
- 3 Equipos principales de ET (considerando su finalidad, construcción, normativas y catálogos)
- 4 Solicitaciones dieléctricas (que consideran los niveles de aislación, y comprenden la coordinación de la aislación, la verificación de efectos corona, radiointerferencia y ruido audible, con cálculos y de acuerdo a normativas) y solicitudes eléctricas (que comprenden los resultados de cálculos de solicitudes permanentes, cálculos de cortocircuito, cálculo de esfuerzos dinámicos, las sobretensiones atmosféricas y de maniobra, los que se realizan de acuerdo a normativas).
- 5 Malla de puesta a tierra de protección de estaciones transformadoras (para asegurar la ausencia de riesgos para personas y equipos, considerando normativas vigentes, estándares y las GUIAS TRANSENER).

Para asegurar cada SABER CONOCER, se pensaron las actividades siguiendo el orden de los saberes en un marco de progresión pedagógica de intensidad, y teniendo en cuenta los principios del aprendizaje autorregulado y activo y los criterios de selección de actividades en el marco del rol de la metodología didáctica en FPC. Por otro lado, los recursos didácticos fueron diseñados tanto para las actividades presenciales como no presenciales (autónomas), debido a disponer de recursos digitales, y adaptándolos a entornos virtuales presentes hoy en la enseñanza-aprendizaje.

Para el seguimiento del proceso enseñanza-aprendizaje, el estudiantado recibe la devolución de los resultados de sus actividades de evaluación, de acuerdo a una rúbrica de evaluación disponible antes de la realización de la actividad. Y al finalizar las actividades 1 a 5, se realiza una actividad de integración (la número 6 en la siguiente Tabla) para dar sentido a los conocimientos que han sido adquiridos separadamente.

En cuanto a la carga horaria, está organizada de manera vinculada con las horas presenciales y no presenciales que promueve la FPC y el Aprendizaje Activo. Ello refiere al "aprendizaje aumentado", donde el estudiante profundiza o amplía lo visto en clase en función del RA y del OC, promoviendo el aprendizaje autorregulado y autónomo. La carga horaria de la Tabla es orientativa y flexible, pues dependerá de los estados de avance del estudiantado, que no son los mismos de un año a otro.

RA	Clase	Actividades formativas		Saberes  <i>(Nota: ET es Estacion(es) Transformadora(s), AT: Alta Tensión)</i>	Recursos didácticos físicos y virtuales	Espacios formativos	Tiempo de aprendizaje
		De Docentes	De Estudiantes				
RA: [Dimensiona] [Estaciones de transformación y maniobra,] [seleccionando los equipos en base a las solicitaciones eléctricas, los niveles de aislación y las características del lugar de emplazamiento,] [con el fin de vincular sistemas de diferentes o iguales niveles de tensión, y asegurar la continuidad del suministro eléctrico sin riesgos para las personas y los equipos, en cumplimiento de las normativas vigentes.]	1	Presenta los materiales en el aula virtual (previo).  Indica la tarea al inicio de clase y la rúbrica de evaluación.  Lección magistral participativa, introduciendo los conceptos más importantes.  Debate.  Devolución de Resultados de Actividades Formativas de Alumnos.	<u>AULA INVERTIDA:</u> en base a <b>material de lectura</b> y a <b>videos sobre ET de AT</b> desarrollan los siguientes “cuestionarios-guías-actividades de evaluación”:  Cuestionario CONCEPTOS FUNDAMENTALES.  Cuestionario BARRAS.  Cuestionario ESTRUCTURAS.  Cuestionario OPERACION SEGURA EN SUBESTACIONES.	▪ <b>SC: Componentes de una ET de AT. Ingeniería de las ET de AT. Esquemas de barras. Estructuras y construcciones civiles. Operación segura. Las cinco Reglas de Oro.</b>  ▪ SH: <i>Cognitivos:</i> Prestar atención, tomar apuntes. Interpretación de planos, esquemas eléctricos y funcionales. Identificación de elementos asociados, tipos y materiales. Identificación de equipos. Análisis de los diferentes esquemas de barras. Identificación de elementos de seguridad. Análisis de normativas. <i>Cognitivos-motrices:</i> Trabajo en equipo. Investigación de datos. Detección de necesidades.  ▪ SS: <i>Valores:</i> Disposición a la escucha atenta. Respeto hacia sus pares y docentes. <i>Actitudes:</i> Responsabilidad frente a la tarea. Desarrollo de las consignas. Responsabilidad en el trabajo en equipo. Cumplimiento con los plazos de entrega. Respeto por la seguridad de las personas.	Aula virtual (previo).  Textos de lectura.  Videos TRANSBA y TRANSENER.	Aula virtual. Zoom. Google Meet. Whatsapp. E-mail.	HTP: 1,25 h HTNP: 1,25 h  HPP: 0 h HPNP: 2,5 h
	2	Idem 1	<u>AULA INVERTIDA:</u> <b>Video Disposición física de equipos.</b> <b>Video Seccionadores.</b> <b>Material de lectura.</b>  Cuestionario DISTANCIAS MINIMAS.  Cuestionarios TRANSFORMADORES DE	▪ <b>SC: Norma NEMA. Procedimiento técnico de distancias mínimas (ex ESEBA). BIL y SIL. Características físicas de equipos. Disposición física de equipos en una ET. Tipos, características físicas, funcionamiento y especificaciones técnicas de seccionadores.</b>  ▪ SH: <i>Cognitivos:</i> Prestar atención, tomar apuntes. Interpretación de normas y estándares. Identificación de equipos. Interpretación de planos, esquemas	Aula virtual (previo).  Videos de clases asincrónicas grabadas.	Aula virtual. Zoom. Google Meet. Whatsapp. E-mail.	HTP: 1,25 h HTNP: 1,25 h  HPP: 0 h HPNP: 2,5 h

			<p>MEDIDA: Cuestionario TI, Cuestionario TT.</p> <p>Cuestionario SECCIONADORES.</p>	<p>eléctricos y funcionales. Interpretación de especificaciones técnicas y catálogos.</p> <p><i>Cognitivos-motrices:</i> Trabajo en equipo. Investigación de datos.</p> <p>▪ SS: <i>Valores:</i> Disposición a la escucha atenta. Respeto hacia sus pares y docentes. <i>Actitudes:</i> Responsabilidad frente a la tarea. Desarrollo de las consignas. Responsabilidad en el trabajo en equipo. Cumplimiento con los plazos de entrega. Respeto por la seguridad de las personas y la integridad de instalaciones y equipos. Actitud crítica y criterio al aplicar reglamentos y normas.</p>	<p>Textos de lectura.</p> <p>Catálogos de equipos.</p>		
	3	Idem 1	<p><u>AULA INVERTIDA:</u></p> <p><b>Video Interruptores. Material de lectura sobre Transformadores de Potencia.</b></p> <p>Cuestionario INTERRUPTORES DE ACEITE.</p> <p>Cuestionario INTERRUPTORES DE AIRE COMPRIMIDO.</p> <p>Cuestionario INTERRUPTORES DE VACIO.</p> <p>Cuestionario INTERRUPTORES DE SF6.</p> <p>Cuestionarios sobre TRANSFORMADORES DE POTENCIA.</p> <p>Cuestionario CAMBIADORES DE TOMAS.</p> <p>Cuestionario DGA.</p> <p>Cuestionario ECONOMIA.</p> <p>Cuestionario IRAM 2099.</p> <p>Cuestionario PCB.</p>	<p>▪ SC: <b>Tipos de interruptores, características físicas, funcionamiento y especificaciones técnicas. Datos de chapa del transformador de potencia. IRAM 2099. Detección de fallas en transformadores de potencia. Consideraciones económicas y ambientales.</b></p> <p>▪ SH: <i>Cognitivos:</i> Prestar atención, tomar apuntes. Interpretación y aplicación de normativas con visión crítica. Identificación de equipos. Interpretación de especificaciones técnicas y catálogos. <i>Cognitivos-motrices:</i> Trabajo en equipo. Investigación de datos. <i>Algorítmicos:</i> interpretación de cálculo económico.</p> <p>▪ SS: <i>Valores:</i> Disposición a la escucha atenta. Respeto hacia sus pares y docentes. Respeto por el medioambiente. <i>Actitudes:</i> Responsabilidad frente a la tarea. Desarrollo de las consignas. Responsabilidad en el trabajo en equipo. Cumplimiento con los plazos de entrega. Respeto por la seguridad de las personas y la integridad de instalaciones y equipos. Actitud crítica y criterio al aplicar conocimientos. Rigurosidad al realizar cálculos en la resolución de un problema.</p>	<p>Aula virtual (previo).</p> <p>Video de clase asincrónica grabada.</p> <p>Textos de lectura.</p> <p>Catálogos de equipos.</p>	<p>Aula virtual. Zoom. Google Meet. Whatsapp. E-mail.</p>	<p>HTP: 2,5 h HTNP: 2,5 h</p> <p>HPP: 0 h HPNP: 5 h</p>

	4	Idem 1	<p><u>AULA INVERTIDA:</u></p> <p><b>Video Solicitaciones eléctricas. Material de lectura.</b></p> <p>Cuestionario INTERRUPTIONES</p> <p>Cuestionario COORDINACION DE LA AISLACION.</p> <p>Cuestionario EFECTO CORONA.</p> <p>Cuestionario RADIO INTERFERENCIA.</p> <p>Cuestionario_RUIDO AUDIBLE.</p>	<p>▪ SC: <b>Cortocircuitos. Fallas. Desconexión de fallas. Solicitaciones térmicas. Esfuerzos Dinámicos. Sobretensiones atmosféricas y de maniobra. Solicitaciones dieléctricas, aislamientos. Descargadores. IRAM 2211, IRAM 2318, IRAM 2358, IRAM 4062, IRAM 4074, IRAM 4079, IEC 651, IEEE 656, AEA 90909, VDE 0102.</b></p> <p>▪ SH:</p> <p><i>Cognitivos:</i> Prestar atención, tomar apuntes. Interpretación y aplicación de normativas con visión crítica. Identificación de equipos.</p> <p><i>Cognitivos-motrices:</i> Trabajo en equipo. Investigación de datos. Aplicación de procedimientos técnicos y de cálculo.</p> <p><i>Algorítmicos:</i> (en AT, Alta Tensión) Cálculo de solicitaciones permanentes, cálculo de cortocircuitos, cálculo de esfuerzos dinámicos.</p> <p>▪ SS:</p> <p><i>Valores:</i> Disposición a la escucha atenta. Respeto hacia sus pares y docentes. Respeto por el medioambiente.</p> <p><i>Actitudes:</i> Responsabilidad frente a la tarea. Desarrollo de las consignas. Responsabilidad en el trabajo en equipo. Cumplimiento con los plazos de entrega. Respeto por la seguridad de las personas y la integridad de instalaciones y equipos. Actitud crítica y criterio al aplicar normativas y cálculos. Rigurosidad al realizar cálculos en la resolución de un problema.</p>	<p>Aula virtual (previo).</p> <p>Videos de clases asincrónicas grabadas.</p> <p>Textos de lectura. Norma IRAM, IEC, IEEE, AEA y VDE.</p> <p>Catálogos de equipos.</p>	<p>Aula virtual. Zoom. Google Meet. Whatsapp. E-mail.</p>	<p>HTP: 1,25 h HTNP: 1,25 h</p> <p>HPP: 0 h HPNP: 5 h</p>
	5	Idem 1	<p><u>AULA INVERTIDA:</u></p> <p><b>Material de lectura sobre Puesta a Tierra (PAT) en AT</b></p> <p>Cuestionario PAT en ETs</p> <p>Práctico PAT en ETs</p>	<p>▪ SC: <b>Puesta a tierra (PAT) en ETs de AT. IRAM 2281. GUIA TRANSENER de PAT en AT.</b></p> <p>▪ SH: <i>Cognitivos:</i> Prestar atención, tomar apuntes. Interpretación y aplicación de normativas, guías y procedimientos técnicos con visión crítica. Identificación de equipos.</p> <p><i>Cognitivos-motrices:</i> Trabajo en equipo. Investigación de datos. Aplicación de procedimientos técnicos y de cálculo.</p> <p><i>Algorítmicos:</i> (en AT, Alta Tensión) Cálculo de puesta a tierra.</p> <p>▪ SS: <i>Valores:</i> Disposición a la escucha atenta. Respeto hacia sus pares y docentes.</p>	<p>Aula virtual (previo).</p> <p>Videos de clases asincrónicas grabadas.</p> <p>Textos de lectura.</p> <p>IRAM 2281</p>	<p>Aula virtual. Zoom. Google Meet. Whatsapp. E-mail.</p>	<p>HTP: 1,25 h HTNP: 1,25 h</p> <p>HPP: 0 h HPNP: 2,5 h</p>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Actitudes:</b> Responsabilidad frente a la tarea. Desarrollo de las consignas. Responsabilidad en el trabajo en equipo. Cumplimiento con los plazos de entrega. Respeto por la seguridad de las personas y la integridad de instalaciones y equipos. Actitud crítica y criterio al aplicar guías y procedimientos, y estimar recursos. Rigurosidad al realizar cálculos en la resolución de un problema.</li> </ul>	GUIA TRANSENER de PAT en ETs		
6	<p>Presenta los materiales en el aula virtual (previo).</p> <p>Indica la tarea al inicio de clase y la rúbrica de evaluación.</p> <p>Devolución de Resultados de Actividades Formativas de Alumnos.</p>	<p><b>ACTIVIDAD DE INTEGRACION</b></p> <p><u>AULA INVERTIDA:</u></p> <p><b>Todo el material anterior. Catálogos de equipos. GUIAS TRANSENER.</b></p> <p>Actividad de integración e investigación EQUIPOS DE POTENCIA y ETs: INFORME TÉCNICO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>SC: Diseño de una ET. Proyecto de una ET. GUIA TRANSENER DE DISEÑO. GUIA TRANSENER DE EDIFICIOS. GUIA TRANSENER DE SERVICIOS AUXILIARES.</b></li> <li>▪ <b>SH:</b> <i>Cognitivos:</i> Prestar atención. Interpretación y aplicación de guías y procedimientos técnicos con visión crítica. Identificación de equipos y partes de un proyecto. <i>Cognitivos-motrices:</i> Trabajo en equipo. Investigación de datos. Aplicación de procedimientos técnicos y de cálculo. Diseñar un proyecto.</li> <li>▪ <b>SS:</b> <i>Valores:</i> Disposición a la escucha atenta. Respeto hacia sus pares y docentes. Veracidad de información.. <i>Actitudes:</i> Responsabilidad frente a la tarea. Desarrollo de las consignas. Responsabilidad en el trabajo en equipo. Cumplimiento con los plazos de entrega. Respeto por la seguridad de las personas y la integridad de instalaciones y equipos. Respeto por el medioambiente. Actitud crítica y criterio al aplicar guías y procedimientos, y estimar recursos. Cumplimiento de normas para la ejecución y entrega de los informes técnicos.</li> </ul>	<p>Aula virtual (previo).</p> <p>Videos de clases asincrónicas grabadas.</p> <p>Textos de lectura.</p> <p>GUIAS TRANSENER DE DISEÑO, DE EDIFICIOS y DE SERVICIOS AUXILIARES</p>	<p>Aula virtual. Zoom. Google Meet. Whatsapp. E-mail.</p>	<p>HTP: 0,5 h HTNP: 1,5 h</p> <p>HPP: 0 h HPNP: 3 h</p>	

## **Diseño de Rúbricas de Evaluación de Desempeños**

De acuerdo a la Tabla de secuencia didáctica, el RA bajo análisis puede subdividirse en 6 RAp, que se corresponden con el desarrollo de los *saberes* correspondientes a las Clases 1 a 6 de dicha tabla. Teniendo en cuenta los *saberes* a desarrollar por los alumnos en dichas clases (ver Tabla de secuencia didáctica), los RAp 1 a 6 (y sus respectivas Actividades de Aprendizaje, también enunciadas para cada Clase en la Tabla) quedan definidos como sigue:

**RAp1 (Clase 1): [Reconoce] [los elementos componentes de una ET de AT] [desde el punto de vista constructivo y de su función dentro de la ET,] [para asegurar el suministro ininterrumpido de energía eléctrica sin riesgo para las personas y los equipos.]**

Las Actividades de Aprendizaje comprenden el desarrollo de los siguientes "cuestionarios-guías-actividades de evaluación" por parte del estudiantado:

*Act.1: Conceptos fundamentales de ET.*

*Act.2: Barras.*

*Act.3: Estructuras.*

*Act.4: Operación segura.*

**RAp2 (Clase 2): [Define] [la disposición física de equipos en una ET,] [teniendo en cuenta su función, funcionamiento y niveles de aislación de acuerdo a sus especificaciones técnicas (catálogos),] [para dar cumplimiento a normativas y procedimientos, y elaborar planos, esquemas eléctricos y funcionales.]**

Las Actividades de Aprendizaje comprenden el desarrollo de los siguientes "cuestionarios-guías-actividades de evaluación" por parte del estudiantado:

*Act.1: Distancias mínimas.*

*Act.2: Transformadores TI.*

*Act.3: Transformadores TT.*

*Act.4: Seccionadores.*

**RAp3 (Clase 3): [Selecciona] [transformadores e interruptores de potencia,] [teniendo en cuenta su función, funcionamiento y especificaciones técnicas (catálogos),] [para vincular sistemas de diferentes niveles de tensión y proteger al sistema ante contingencias.]**

Las Actividades de Aprendizaje comprenden el desarrollo de los siguientes "cuestionarios-guías-actividades de evaluación" por parte del estudiantado:

*Act.1: Interruptores de aceite.*

*Act.2: Interruptores de aire comprimido.*

*Act.3: Interruptores de vacío.*

*Act.4: Interruptores de SF<sub>6</sub>.*

*Act.5: Transformadores de potencia..*

*Act.6: Cambiadores de tomas.*

*Act.7: DGA.*

*Act.8: Economía.*

*Act.7: IRAM 2099.*

*Act.8: PCB.*

**RAp4 (Clase 4): [Calcula] [corrientes de cortocircuito, y sobretensiones atmosféricas y de maniobra,] [para aplicar los resultados al cálculo de solicitaciones térmicas y esfuerzos dinámicos de barras y equipos, realizar la coordinación de la aislación y seleccionar los elementos de protección,] [utilizando procedimientos normativos de manera crítica y rigurosa.]**

Las Actividades de Aprendizaje comprenden el desarrollo de los siguientes "cuestionarios-guías-actividades de evaluación" por parte del estudiantado:

*Act.1: Interrupciones.*

*Act.2: Coordinación de la aislación.*

*Act.3: Efecto corona.*

*Act.4: Radiointerferencia.*

*Act.5: Ruido audible.*

**RAp5 (Clase 5): [Calcula] [la PAT de una ET,] [aplicando procedimientos normativos de manera crítica y rigurosa,] [para garantizar la seguridad de las personas y la integridad de instalaciones y equipos.]**

Las Actividades de Aprendizaje comprenden el desarrollo de los siguientes "cuestionarios-guías-actividades de evaluación" por parte del estudiantado:

*Act. 1: Análisis de la Guía de diseño de PAT de TRANSENER.*

*Act. 2: Verificación de resultados numéricos de un ejemplo de PAT en ET de AT.*

**RAp6 (Clase 6): [Dimensiona] [estaciones transformadoras y de maniobra,] [mediante la selección de sus elementos componentes, considerando el lugar de emplazamiento, los resultados de cálculos de solicitaciones térmicas y dinámicas, y de sobretensiones atmosféricas y de maniobra,] [para vincular sistemas de diferentes o iguales niveles de tensión.]**

Se trata de una **ACTIVIDAD INTEGRADORA** compuesta de dos Actividades de Aprendizaje, que comprenden el desarrollo de los siguientes "cuestionarios-guías-actividades de evaluación" por parte del estudiantado:

*Act. 1: Análisis de la Guía de diseño de ET de TRANSENER.*

*Act. 2: Proyecto de una ET. Informe.*

Todas las Actividades de Aprendizaje listadas en sus respectivos RAp, se evalúan **actualmente** de acuerdo a las Rúbricas de Evaluación de Desempeño diseñadas (ver siguientes hojas). La primera Rúbrica es para actividades que incluyen la realización de cálculos. La segunda Rúbrica es para actividades que no involucran cálculos.

Se presenta, además, una tercera Rúbrica que fue pensada y elaborada para evaluar el **RAp5**, a modo de ejemplo de lo que se pretende implementar gradualmente para todos y cada uno de los restantes RAp listados. En los tres casos el **Nivel de logro obligatorio** es que la Calificación Total sea 60 o más. Las Rúbricas elaboradas permiten una evaluación más objetiva y justa que el método tradicional. El Nivel de Desempeño pretendido fue decidido con el fin de asegurar la adquisición de las Competencias de Egreso CG2, CG4, CG6, CG7 y CG9 y las CE1.1, CE1.2, CE1.3 y CE4.1 con las que el RA guarda pertinencia.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN QUE INCLUYEN CÁLCULOS				
CRITERIOS DE EVALUACION Y VALOR	INDICADORES (NIVEL DE DOMINIO)			
	PRINCIPIANTE	BÁSICO	AVANZADO	AUTÓNOMO
	20 puntos	40 puntos	60 puntos	100 puntos
<b>C1:</b> [Entrega] [la Actividad de Evaluación] [en fecha] (10%)	Entrega con más de 2 semanas de retraso. (4 puntos)	Entrega con un atraso de hasta 2 semanas. (4 puntos)	Entrega con un atraso de hasta 1 semana. (6 puntos)	Entrega la Actividad de Evaluación en fecha. (10 puntos)
<b>C2:</b> [Responde] [las consignas] [en su totalidad] (20%)	Responde menos del 60% de las consignas. (4 puntos)	Responde entre el 60%-79% de las consignas. (8 puntos)	Responde entre el 80%-99% de las consignas. (12 puntos)	Responde todas las consignas. (20 puntos)
<b>C3:</b> [Resuelve] [los cálculos solicitados] [en detalle y según normativas vigentes, obteniendo resultados numéricos correctos] (30%)	Menos del 60% de los resultados numéricos son correctos, y/o los cálculos no están debidamente explicados, ni desarrollados en detalle. (6 puntos)	Más del 60% de los resultados numéricos son correctos, pero los cálculos no están debidamente explicados, ni desarrollados en detalle. (12 puntos)	Más del 60% de los cálculos solicitados están desarrollados en detalle, y sus resultados son correctos. (18 puntos)	Los cálculos están desarrollados en detalle y todos sus resultados numéricos son correctos. (30 puntos)
<b>C4:</b> [Responde] [las preguntas de conocimientos y contenidos conceptuales] [de manera correcta y debidamente fundamentadas] (30%)	Menos del 60% de las respuestas son correctas, o carecen de fundamentación. (6 puntos)	Más del 60% de las respuestas son correctas, pero carecen de fundamentación. (12 puntos)	Más del 60% de las respuestas son correctas, y están debidamente fundamentadas. (18 puntos)	Todas las respuestas son correctas, y están debidamente fundamentadas. (30 puntos)
<b>C5:</b> [Redacta] [el contenido] [s/errores ortogr., con claridad, en el formato adecuado de manera prolija] (10%)	C/errores ortogr., poco claro, desprolijo. (2 puntos)	[C/errores ortogr., poco claro, formato adecuado] o [S/errores ortogr., claro, desprolijo] (4 puntos)	C/errores ortogr., claro, formato adecuado. (6 puntos)	S/errores ortogr., claro, formato adecuado. (10 puntos)

Puntaje mínimo: 60.

El Sombreado corresponde a niveles de logro obligatorios por criterio.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DE CONTENIDOS CONCEPTUALES				
CRITERIOS DE EVALUACION Y VALOR	INDICADORES (NIVEL DE DOMINIO)			
	PRINCIPIANTE	BÁSICO	AVANZADO	AUTÓNOMO
	20 puntos	40 puntos	60 puntos	100 puntos
<b>C1:</b> [Entrega] [la Actividad de Evaluación] [en fecha] (15%)	Entrega con más de 2 semanas de retraso. (3 puntos)	Entrega con un atraso de hasta 2 semanas. (6 puntos)	Entrega con un atraso de hasta 1 semana. (9 puntos)	Entrega la Actividad de Evaluación en fecha. (15 puntos)
<b>C2:</b> [Responde] [las consignas] [en su totalidad] (20%)	Responde menos del 60% de las consignas. (4 puntos)	Responde entre el 60%-79% de las consignas. (8 puntos)	Responde entre el 80%-99% de las consignas. (12 puntos)	Responde todas las consignas. (20 puntos)
<b>C3:</b> [Responde] [las preguntas de conocimientos y contenidos conceptuales] [de manera correcta y debidamente fundamentadas] (55%)	Menos del 60% de las respuestas son correctas, o carecen de fundamentación. (11 puntos)	Más del 60% de las respuestas son correctas, pero carecen de fundamentación. (22 puntos)	Más del 60% de las respuestas son correctas, y están debidamente fundamentadas. (33 puntos)	Todas las respuestas son correctas, y están debidamente fundamentadas. (55 puntos)
<b>C4:</b> [Redacta] [el contenido] [s/errores ortogr., con claridad, en el formato adecuado de manera prolija] (10%)	C/errores ortogr., poco claro, desprolijo. (2 puntos)	[C/errores ortogr., poco claro, formato adecuado] o [S/errores ortogr., claro, desprolijo] (4 puntos)	C/errores ortogr., claro, formato adecuado. (6 puntos)	S/errores ortogr., claro, formato adecuado. (10 puntos)

Puntaje mínimo: 60.

El Sombreado corresponde a niveles de logro obligatorios por criterio.

<b>RAp5:</b> [Calcula] [la PAT de una ET,] [aplicando procedimientos normativos de manera crítica y rigurosa,] [para garantizar la seguridad de las personas y la integridad de instalaciones y equipos.]				
CRITERIOS DE EVALUACION Y VALOR	INDICADORES (NIVEL DE DOMINIO)			
	PRINCIPIANTE	BÁSICO	AVANZADO	AUTÓNOMO
	20 puntos	40 puntos	60 puntos	100 puntos
<b>C1:</b> [Calcula][la PAT de una ET,] [aplicando procedimientos normativos de manera crítica y rigurosa] (50%)	No utiliza los valores correctos de corrientes de cortocircuito y/o de resistividad del suelo en el cálculo de la PAT de una ET, propios del lugar de emplazamiento. (10 puntos)	Utiliza los valores correctos de corrientes de cortocircuito y/o de resistividad del suelo en el cálculo de la PAT de una ET, propios del lugar de emplazamiento, pero realiza el cálculo sin aplicar los procedimientos normativos vistos en el cálculo de la PAT de una ET. (20 puntos)	Realiza el cálculo de la PAT de una ET, aplicando los procedimientos normativos vistos, pero comete errores en la secuencia (aplicación del método) y comete errores en los resultados numéricos. (30puntos)	Calcula la PAT de una ET, aplicando los procedimientos normativos vistos de manera crítica y rigurosa, y los resultados numéricos son correctos. (50 puntos)
<b>C2:</b> [Verifica][la PAT calculada] [para garantizar que los niveles de tensión de paso y de contacto estén por debajo de los niveles permitidos]. (30%)	No realiza el cálculo de los niveles de tensión de paso y de contacto que se generan en la ET con la PAT dimensionada. (6 puntos)	Realiza el cálculo de los niveles de tensión de paso y de contacto que se generan en la ET con la PAT dimensionada, pero no constata el cumplimiento con los valores permitidos. (12 puntos)	Realiza el cálculo de los niveles de tensión de paso y de contacto que se generan en la ET con la PAT dimensionada y constata el cumplimiento con los valores permitidos, pero comete errores en los resultados numéricos. (18 puntos)	Realiza correctamente el cálculo de los niveles de tensión de paso y de contacto que se generan en la ET con la PAT dimensionada y constata el cumplimiento con los valores permitidos. (30 puntos)
<b>C3:</b> [Describe][la conexión de los equipos de la ET a la PAT dimensionada,] [considerando la Guía Transener]. (20%)	No realiza la descripción de la conexión de los equipos de la ET a la PAT dimensionada. (4 puntos)	Realiza la descripción de la conexión de los equipos de la ET a la PAT dimensionada, copiando los lineamientos de la Guía Transener. (8 puntos)	Realiza la descripción de la conexión de los equipos de la ET a la PAT dimensionada, siguiendo los lineamientos de la Guía Transener, pero lo hace de manera incompleta. (12 puntos)	Realiza correctamente la descripción de la conexión de los equipos de la ET a la PAT dimensionada, siguiendo los lineamientos de la Guía Transener. (20 puntos)

Puntaje mínimo: 60.

El Sombreado corresponde a niveles de logro obligatorios por criterio.

### **Articulación de la Asignatura con el Área, el nivel y el diseño curricular**

Ante el avance de la comunicación y la globalización en los conocimientos, el perfil del Profesional Ingeniero que la sociedad y el país está requiriendo es, sin duda, el de un Ingeniero reflexivo, analítico, capacitado en informática y con conocimientos suficientes que le permitan tomar decisiones de manera eficiente y expeditiva para resolver los problemas de su Profesión.

Para lograr dicho objetivo, esta asignatura debe establecer actividades que propendan a lograr que el estudiante integre los conocimientos tanto verticalmente como horizontalmente, logrando una claridad de conceptos que le permitan aplicar teorías de física, matemática, electrotecnia, máquinas eléctricas y materias informativas, con aquellas que desarrollen y experimenten en esta materia.

De los Objetivos Generales y Específicos propuestos, se observa que la asignatura se articula con el área, el nivel y el diseño curricular, utilizando los conocimientos adquiridos, y adicionando los conceptos de fundamentos de las máquinas rotativas, y de electrotecnia, física, mediciones eléctricas y tecnología de los materiales. La metodología y los elementos de estudio utilizados y descritos en la presente propenden a tal resultado.

### **Importancia de la materia en la formación del graduado tecnológico**

De acuerdo al contenido que el programa determina, esta materia es sumamente importante en la formación profesional del Ingeniero Electricista Tecnológico.

Esto queda expuesto al contemplarse el manejo de Normas, Reglamentaciones Nacionales e Internacionales e información aplicativa de los conceptos básicos adquiridos en materias como Física (I y II), Electrotecnia (I y II) y Máquinas Eléctricas (I y II), integrando los conocimientos y ampliando la visión del alumno con el fin de que en su desempeño como Profesional posea amplitud de criterio y bases sólidas de aplicación.

La Metodología utilizada permite un desarrollo adecuado de la temática, a la vez que se fomenta el trabajo en equipo, ejercitando al alumno en la integración con otras personas para el análisis técnico, lo que en su función de Ingeniero será de permanente utilidad.

La resolución de problemas y la tarea de búsqueda de material para las exposiciones orales, ejercitan al alumno en su faz inquisidora para resolver las situaciones que se le presentarán en su profesión.

La exposición oral busca desarrollar en el futuro graduado competencias psicolingüísticas y de transmisión de conocimientos.

La realización de informes, análisis de casos y proyectos, tiene como finalidad que el futuro Ingeniero se habitúe a realizar, organizar y presentar trabajos escritos, adaptándose a las normas de aplicación a nivel Nacional y Provincial.

### **Orientación de la materia de acuerdo a la definición que determina el perfil del graduado tecnológico**

De acuerdo a lo expresado en los Objetivos, en las Metodologías de Enseñanza y en las Técnicas de Evaluación, queda evidenciado que las actividades que desarrollarán los Estudiantes los prepara para su futura actividad profesional, de acuerdo al perfil del Ingeniero Tecnológico, no sólo en el plano del conocimiento técnico, sino también en su faz humana, y con la preparación adecuada para proseguir su auto-perfeccionamiento y/o capacitación.