

Asignatura: **Instalaciones Eléctricas 1**

Código: 10-09115

RTF

7

Semestre: 9no

Carga Horaria

72

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Horas de Práctica

24

Departamento: Electrotecnia

Correlativas:

- Correlativa 1. Máquinas Eléctricas

Contenido Sintético:

1. Cálculo de la corriente de cortocircuito.
2. Selección de conductores eléctricos
3. Selección de aparatos de protección y maniobra de baja tensión
4. Selección de aparatos de protección y maniobra de media tensión
5. Puesta a tierra
6. Subestación transformadora en inmuebles

Competencias Genéricas:

- **CG 1.** Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- **CG 2.** Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
- **CG 4.** Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería.
- **CG 6.** Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- **CG7.** Competencia para comunicarse con efectividad
- **CG 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
- **CG9.** Competencia para aprender en forma continua y autónoma

Aprobado por HCD: 847-HCD-2023

RES: Fecha: 2/11/2023

Competencias Específicas:

- **CE 1.1.2** Aplicar metodologías para el proyecto, cálculo, diseño y planificación de instalaciones eléctricas en baja y media tensión en edificios y en la industria encuadrado en las reglamentaciones y normas vigentes
- **CE 1.1.3** Seleccionar equipamientos, aparatos y componentes de una instalación eléctrica en baja y media tensión en edificios y en la industria según normas IRAM, internacionales y encuadrado en las reglamentaciones y normas vigentes.
- **CE 1.1.4** Gestionar el mantenimiento de instalaciones eléctricas en baja y media tensión en edificios y en la industria encuadrado en las reglamentaciones y normas vigentes.
- **CE 1.1.5** Realizar proyectos y cálculos de iluminación interior y exterior, mediante la aplicación de luminotecnica, fuentes de luz y características de luminarias.

## Presentación

Instalaciones Eléctricas 1 se cursa en 5to año (noveno semestre), de la Carrera de Ingeniería Electromecánica, formando parte del bloque de tecnologías aplicadas; contribuyendo al descriptor Instalaciones industriales. Los contenidos de la asignatura contemplan el perfil del graduado de esta Carrera, que tendrá amplios conocimientos de instalaciones eléctricas en BT y MT para las industrias. En concordancia con el perfil del futuro profesional, esta asignatura aportará conocimientos en las instalaciones eléctricas para proyectar, diseñar y calcular instalaciones eléctricas de BT y MT.

El conocimiento de Instalaciones Eléctricas I y su aplicación, ubicará al profesional en un ámbito tecnológico de actualidad. Permitiéndole tomar decisiones técnicas sólidas, en el campo específico.

Durante el desarrollo de las clases el estudiante adquirirá los conocimientos necesarios para realizar proyectos, selección de materiales, utilización de las Reglamentaciones y Normas nacionales e internacionales de las instalaciones electromecánicas, reconocer calidades características y márgenes de utilización de los materiales y equipos, mediante la aplicación de criterios propios desarrollados durante el cursado, empleando elementos y sistemas adecuados. También el estudiante deberá realizar el diseño completo de una Subestación industrial de MT/BT.

## Contenidos

### **UNIDAD N° 1 Cálculo de la corriente de cortocircuito**

Introducción, reglamentación AEA 90909; Consideraciones en el cálculo, cortocircuito trifásico en MT, Estudio de los distintos tipos de cortocircuito: trifásico, bifásico aislado y a tierra, fase-tierra a través de componentes

simétricas. Cálculo de un cortocircuito trifásico con el aporte de una sola fuente, cálculo con el aporte de más de una fuente.

## **UNIDAD N° 2 Selección de conductores eléctricos**

Introducción, reglamentación AEA 90364 y AEA 95101; consideraciones en el cálculo, tipos de conductores utilizables en baja y media tensión. Influencia de las condiciones externas; verificación por caída de tensión y por cortocircuito. Forma de instalación de cables.

## **UNIDAD N° 3 Selección de aparatos de protección y maniobras de BT**

Tipos de perturbaciones o fallas en las instalaciones eléctricas, naturalezas de las cargas, Selección e instalación de: Interruptor-seccionador, interruptor automático, fusible NH, relé térmico. Estudio de los tipos de selectividad entre interruptores automáticos y fusibles para su utilización. Circuitos unifilares típicos de un TGBT en la industria. Cuadros conforme a norma IEC 61439 y tableros artesanales: diseño e instalación, ensayos a realizar. Recintos: requisitos mínimos a cumplir según reglamentación de AEA Selección de la protección contra sobretensiones en BT.

## **UNIDAD N° 4 Selección de aparatos de protección y maniobras de MT**

Definición de los parámetros comunes a todos los aparatos de MT. Selección e instalación de: seccionador, interruptor, interruptor-seccionador, interruptor-seccionador con fusible, seccionador de PAT, fusible en MT, disyuntor, relé de protección. Selección e instalación de celdas en MT. Diagramas unifilares típico lado empresa de energía (EE) con medición y lado cliente. Condiciones mínimas exigidas por reglamentación AEA para la construcción de la sala de MT/BT. Especificación técnica para la compra de aparatos y equipos de MT. Consideraciones a tomar en cuenta para la selección de un transformador. Selección de la protección lado MT y BT, estudio de la selectividad. Especificación técnica para la compra de un transformador de distribución

## **UNIDAD N° 5 Puesta a tierra**

Introducción y condiciones de contorno, definiciones de términos, funciones y objetivos de la PAT. Estudio de la resistividad del terreno, factores que influyen en su valor, formas de medir la resistividad. Cálculo de la resistencia de electrodos. Secciones mínimas de electrodos y conductores de conexión según reglamentación AEA. Diseño de una PAT en una SET, verificación de la tensión de contacto y de paso, medidas recomendadas según reglamentación AEA. Elementos conectados a la PAT de protección. Definición del esquema de conexión a tierra de neutro (ECT)

## **UNIDAD N° 6 Subestación transformadora en inmuebles (SET)**

Presentación de un proyecto completo de una SET industrial con la siguiente documentación mínima: memoria de cálculo, memoria descriptiva, cómputo de materiales, planos unifilares de potencia, comando, vista en planta, cortes, canalizaciones, TGBT, puesta a tierra, estimación de costos, especificación técnica para la compra de materiales.

### **Metodología de enseñanza**

Orientar el trabajo del estudiante, potenciando su autonomía, el trabajo colaborativo y la toma de decisiones. Desarrollar en el estudiante la capacidad para coordinar y trabajar en equipo en actividades grupales, que posibiliten la comunicación, el intercambio, argumentación de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Aplicar actividades de metacognición y actividades de búsqueda, selección y análisis de la información de distintas fuentes. Mostrar en las clases la utilización de los elementos y equipos, con ejemplos prácticos y problemas típicos, (aplicación directa de leyes, métodos, principios y normas, dirigidos a la resolución de cuestiones prácticas de la profesión). Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución. Relacionar los contenidos de la asignatura, con las otras asignaturas del plan de estudios a las que da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Emplear el aula invertida, realizando actividades y procesos de aprendizaje fuera del aula; mientras en la clase desarrollar la discusión y aclaración de contenidos; fomentar el aprendizaje autónomo del estudiante; modificar el rol pasivo de receptor de información a un rol activo en su proceso de aprendizaje significativo; asumiendo el docente el rol de guía del estudiante. Aplicar los contenidos en el diseño de una Subestación MT/BT en la industria. Realizar visitas a instalaciones eléctricas de empresas del medio

### **Evaluación**

Las metodologías y estrategias de evaluación que se emplearán, considerando los resultados de aprendizaje y los diferentes temas de las unidades desarrolladas en clases y trabajos prácticos, son:

- **Evaluación de actividades de Trabajos Prácticos**

Se realizarán evaluaciones de los informes que realizan los estudiantes, de los trabajos prácticos realizados por los estudiantes a lo largo del semestre.

- Evaluación de parciales de las unidades temáticas  
Se realizarán 2 (dos) evaluaciones parciales prácticas, de las distintas unidades temáticas.
- Evaluación a través de un coloquio integrador de las unidades temáticas  
Se realizará una evaluación teórica integradora a través de un coloquio de las distintas unidades temáticas.

## Condiciones de aprobación

- Regularización (condiciones)
  - ✓ Asistencia obligatoria, según régimen de estudiantes.
  - ✓ Aprobación de los informes de Trabajos Prácticos (60 %)
  - ✓ Aprobación de 1 (un) parcial, con el 60%. (se recuperan 1 parcial)
- Aprobación por promoción (condiciones)
  - ✓ Asistencia obligatoria, según régimen de estudiantes.
  - ✓ Aprobación de los informes de Trabajos Prácticos (70 %)
  - ✓ Aprobación de 2 (dos) parciales, con el 70%. (se recuperan 1 parcial)
  - ✓ Aprobar un coloquio integrador al finalizar el cursado de la asignatura, con el 70%

## Actividades prácticas

Se realizará la presentación de un proyecto completo de una subestación eléctrica MT/BT industrial según reglamentación AEA norma Iram y normas internacionales con la siguiente documentación mínima:

- Memoria de cálculo
- Memoria descriptiva
- Cómputo de materiales
- Planos:
  - Unifilares de potencia
  - Comandos
  - Vista en planta y cortes
  - Canalizaciones
  - TGBT
  - Puesta a tierra

- Estimación de costos
- Especificación técnica para la ejecución de la obra y compra de materiales

## Competencias y resultados de aprendizaje

A continuación se indican las competencias genéricas y específicas, con los resultados de aprendizaje relacionados:

### Competencias genéricas

Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
<b>CG1.</b> Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	<b>RA1.-</b> Dar respuesta a las necesidades de alimentación eléctrica en MT de una instalación eléctrica a un inmueble y en la industria.
<b>CG2.</b> Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).	<b>RA2.-</b> Realizar un proyecto de instalación electromecánica en MT y BT en la industria.
<b>CG4.</b> Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería.	<b>RA3.-</b> Utilizar software de diseño (autocad) para realizar los planos, según la aplicación
	<b>RA4.-</b> Realizar los cálculos de los diferentes elementos acorde a Reglamentaciones y Normas.
<b>CG6.</b> Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	<b>RA5.-</b> Trabajar en equipo para generar el proyecto planteado en los trabajos prácticos, según lineamientos establecidos.
<b>CG7.</b> Competencia para comunicarse con efectividad	<b>RA6.-</b> Interactuar con el docente y el resto de los grupos, en la presentación del proyecto correspondiente.
<b>CG8.</b> 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	<b>RA7.-</b> Dar respuesta a los problemas de instalaciones eléctricas con compromiso social y ambiental.
<b>CG9.</b> Competencia para aprender en forma continua y autónoma	<b>RA8.-</b> Dar respuesta a las necesidades planteadas en los TP, según las consignas establecidas.

## Competencias Específicas

Competencia específicas	Resultados de aprendizaje
<b>CE 1.1.2</b> Aplicar metodologías para el proyecto, cálculo, diseño y planificación de instalaciones eléctricas en baja y media tensión en edificios y en la industria encuadrado en las reglamentaciones y normas vigentes.	<b>RA1.-</b> Aplicar las directrices emanadas de las Reglamentaciones para el diseño de una instalación eléctrica MT/BT.
<b>CE 1.1.3</b> Seleccionar equipamientos, aparatos y componentes de una instalación eléctrica en baja y media tensión en edificios y en la industria según normas IRAM, internacionales y encuadrado en las reglamentaciones y normas vigentes	<b>RA2.-</b> Seleccionar los materiales según las normas, reglamentaciones y especificaciones técnicas en instalaciones de MT y BT
<b>CE 1.1.4</b> Gestionar el mantenimiento de instalaciones eléctricas en baja y media tensión en edificios y en la industria encuadrado en las reglamentaciones y normas vigentes.	<b>RA3.-</b> Generar manuales de mantenimiento para una instalación eléctrica de MT y BT, según la aplicación.
<b>CE 1.1.5</b> Realizar proyectos y cálculos de iluminación interior y exterior, mediante la aplicación de luminotecnia, fuentes de luz y características de luminarias.	<b>RA4.-</b> Seleccionar luminarias, según el cálculo y proyecto de la instalación, para iluminación normal y de emergencia en edificios

## Bibliografía

- Reglamentaciones Asociación Electrotécnica Argentina (RAEA) N° 90364, 95401, 95403, 95101, 90909
- Manual de BT Siemens Argentina.
- Manuales técnicos y catálogos de fabricantes de: conductores, celdas de MT, transformadores de distribución, gabinetes, interruptores de BT, interruptores-seccionadores de BT, jabalinas.
- Manual de Instalaciones Eléctricas de BT – ABB volumen I y II
- Instalaciones Eléctricas Spitta – Siemens
- Diseño de una SET MT/BT en la industria M Fioravanti
- Instalaciones Eléctricas Industriales M Fioravanti
- Protección de Sistemas Eléctricos de Potencia Ramón Mujal
- Corrientes de Cortocircuito en redes trifásicas – Richard Roeper-ed. Marcombo
- Cuadernos técnicos Schneider: PT004, CT153
- Cuadernos técnicos ABB: N°1 Selectividad en baja tensión con interruptores automáticos ABB, N°9 Guía para la construcción de un cuadro eléctrico

según la IEC 61439, N°2 Subestaciones transformadoras de MT-BT Calculo de cortocircuitos

- Puesta a tierra de instalaciones eléctricas Rogelio Marquez
- Moderno Tratado de Puesta a Tierra Dante Pedraza
- Puesta a tierra de instalaciones y sistemas eléctricos en BT, MT y AT Juan Arcioni
- Manual AEG
- Calidad de Potencia Juan Gomez Targarona
- Norma IEC 60947-2, 61439, 60282, 62271-100, 62271-200 y 201
- Cables y conductores para transporte de energía L Heinhold, Ed Dossat