

Asignatura: **Electrotecnia e Instalaciones Eléctricas**

Código: 10-09603

RTF

10

Semestre: Cuarto

Carga Horaria

120

Bloque: Tecnologías Básicas

Horas de Práctica

60

Departamento: Electrotecnia

Correlativas:

- Física 2

Contenido Sintético:

- Circuitos Eléctricos.
- Sistemas de Energía Alterna.
- Máquinas Eléctricas.
- Instalaciones Eléctricas

Competencias Genéricas:

- CG 1. identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- CG 4. utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería.
- CG 9. Aprender en forma continua y autónoma.

Aprobado por HCD: 943-HCD-2023

RES: Fecha: 10/11/2023

Competencias Específicas:

CE 1.2.1 A Diseñar, proyectar, especificar, modelar y planificar las instalaciones (eléctricas, térmicas y para adaptar layout) requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).

CE2.2.1 M Dirigir, gestionar, optimizar, controlar y mantener las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios -tradicionales y e-economy).

Presentación

Electrotecnia e Instalaciones Eléctricas, es una actividad curricular que pertenece al segundo año (Cuarto semestre) de la carrera de Ingeniería Industrial. A través del cursado de la asignatura, el alumno recibe el conocimiento básico de la Electrotecnia y las Instalaciones Eléctricas, sus leyes fundamentales, la influencia de los parámetros eléctricos en los distintos circuitos de Corriente Continua y Corriente Alternada así mismo como la

Generación Polifásica, sus aplicaciones reales, la importancia de los circuitos magnéticos en los sistemas acoplados y el conocimiento de los circuitos.

Todo este programa se complementa con ejercitación sobre los distintos capítulos y trabajos de Laboratorio sobre los temas más importantes.

El posicionamiento pedagógico desde donde se enseña la asignatura, corresponde al aprendizaje centrado en el estudiante y en la formación por competencias, propendiendo a que el estudiante adquiera condiciones que le permitan identificar fenómenos eléctricos y magnéticos para interpretar consignas y resolver ejercicios y problemas, aplicando procedimientos compatibles con las prácticas de la ingeniería.

Contenidos

PROGRAMA ANALITICO

UNIDAD N° 1: Circuitos Eléctricos.

Fuentes de tensión y de corriente. Fuentes ideales y reales Agrupamiento de fuentes.

Resistencia eléctrica, ejemplos de uso práctico. Ley de Ohm. Conductancia. Potencia disipada. Agrupamiento de resistencias. Unidades y ejercicios de aplicación.

Leyes de Kirchhoff. Problemas

Instrumentos de medición, mecanismo del galvanómetro. El circuito amperométrico, el circuito voltimétrico y el circuito ohmímetro

Método de los potenciales de nudos. Ejercicios.

Método de las corrientes de mallas. Ejercicios. Comparación entre los dos métodos.

Transformación de fuentes de tensión a fuente de corriente y viceversa.

Circuitos equivalentes de Thévenin y de Norton. Ejercicios

Unidad N° 2: Sistemas de energía Alterna.

La fuente senoidal. Representación de las señales senoidales en función del tiempo. Conceptos de valor máximo, período, frecuencia, pulsación y valor eficaz de una señal alternada.

Representación fasorial de magnitudes eléctricas alternadas senoidales.

Los elementos pasivos de circuitos R, L y C en la representación fasorial.

Conceptos de reactancia, impedancia, susceptancia y admitancia

Simplificación de circuitos mediante agrupamiento serie, paralelo y transformaciones estrella-triángulo de impedancias.

Los métodos de los potenciales de nudos y el de las corrientes de mallas en función de la representación fasorial. Diagramas fasoriales de las magnitudes eléctricas.

Respuesta en frecuencia de la impedancia y de la admitancia, en módulo y fase.

Circuitos resonantes serie y paralelo, características y aplicaciones.

Potencia activa, reactiva y aparente. El factor de potencia.

El valor eficaz y los cálculos de la potencia.

Tensiones trifásicas equilibradas. Secuencia de fases.

Fuentes de tensiones trifásicas. Estrella y triángulo.

Impedancias de carga conectadas en triángulo y en estrella, determinación de las corrientes de líneas, circuitos equilibrados y desequilibrados.

Estudio del circuito trifásico equilibrado sobre una fase. Representación unifilar del circuito trifásico equilibrado.

Cálculos de la potencia en circuitos trifásicos equilibrados y desequilibrados.

Corrección del factor de potencia. Ejemplo práctico del cálculo de la capacidad de los condensadores necesarios para la corrección solicitada.

Unidad N° 3: Máquinas Eléctricas.

Materiales magnéticos: concepto, características y aplicaciones.

Ley de Hopkinson del circuito magnético.

Fenómenos asociados a las pérdidas en los materiales magnéticos.

Transformadores: definición, principio de funcionamiento y empleo.

El transformador ideal, condiciones que debe cumplir.

El transformador real, circuito equivalente.

El circuito equivalente referido a uno de sus lados. Circuito equivalente aproximado.

Diagrama vectorial.

Determinación de los parámetros del circuito equivalente mediante ensayos.

Rendimiento y coeficiente de regulación.

Núcleos trifásicos, acorazados y a columnas, características constructivas y aplicaciones.

Conexiones trifásicas de transformadores. Desfasajes entre las tensiones primarias y secundarias de acuerdo al grupo de conexión.

Paralelo de transformadores trifásicos, condiciones que deben cumplir.

Autotransformadores, características constructivas, ventajas e inconvenientes frente al transformador.

Motor asíncrono trifásico: disposición constructiva del estator y del rotor, bobinado y tipo jaula de ardilla.

Principio de funcionamiento. Análisis gráfico y analítico del campo magnético rotante del inductor. Velocidad y sentido de giro del campo magnético rotante del estator.

Análisis de la máquina asíncrona como transformador. Concepto de deslizamiento, influencia sobre los parámetros eléctricos del rotor. Circuito equivalente del motor asíncrono trifásico. Representación de la energía eléctrica transformada en mecánica.

Rendimiento. Su funcionamiento como generador.

Variación de velocidad y diversos tipos de arranque de motores asíncronos trifásicos (resistencias serie, autotransformadores, estrella-triángulo, variadores de velocidad).

Curvas características: par-deslizamiento, velocidad-potencia, corriente de entrada-potencia, factor de potencia-potencia velocidad-par motor. Factores de arranque y de sobrecargabilidad

Generador Síncrono, características constructivas. Principio de funcionamiento. Regulación de tensión. Curvas de carga.

Unidad N° 4: Instalaciones Eléctricas.

Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina. • Cálculo de cortocircuito. • Preselección de elementos de protección y maniobra. • Análisis de coordinación y selectividad de protecciones. • Instalaciones de puesta a tierra. Instalación dispersora de puesta a tierra. Dimensionamiento de líneas de puesta a tierra. • Protecciones contra descargas atmosféricas. Instalación receptora y dispersora. • Corrección del factor de potencia. • Luminotecnia. • Líneas de media tensión. • Subestaciones aéreas, a nivel y subterráneas. • Distribuciones de baja tensión aéreas y subterráneas. • Transformadores. • Grupos electrógenos. • Sistema de Alimentación Ininterrumpida. • Sistemas de detección de incendio, detección de intrusión, circuito cerrado de televisión, redes de telefonía y computación. Cableado estructurado. • Ascensores y escaleras mecánicas.

Metodología de enseñanza

La asignatura se dicta en un semestre, desarrollándose en forma teórico práctica, con enfoque constructivista, secuenciando contenidos que permitan enseñar a partir de lo que el estudiante ya conoce y es capaz de aplicar, a través de formulaciones matemáticas

acorde con los conocimientos de análisis matemático, álgebra y física que el alumno ya posee o está adquiriendo simultáneamente en el cursado de esa asignatura, con una estrategia de enseñanza que contempla exposiciones dialogadas y participativas, aprendizaje en grupo y aula invertida.

En este sentido, se integran los conocimientos adquiridos, mediante el análisis de preguntas y la resolución de ejercicios y problemas, para permitir una mejor comprensión, sobre todo en aquellos conceptos más complejos, conectándolos con saberes previos y relacionándolos en cada caso con la ingeniería, dando ejemplos concretos de su aplicación en este campo. Así mismo en el transcurso del semestre se desarrollan experiencias de trabajos prácticos de laboratorio que constituyen un objetivo primordial que enlaza los conceptos teóricos con el manejo de armado de circuitos eléctricos y el proceso de medición de los parámetros eléctricos mediante el uso de equipos de medición, por lo que el estudiante debe dar explicación a los fenómenos físicos a través de prácticas experimentales.

Dichas prácticas se realizarán utilizando equipamiento didáctico disponible y el docente a cargo de la clase oficiará de motivador y guía de las actividades previamente definidas y explicadas.

Además de las clases presenciales, se utilizará como recurso el aula virtual de la cátedra para desarrollar alguna de las actividades previstas en el cuatrimestre de dictado, tales como clases teóricas y de resolución de problemas y/o cuestionarios.

Evaluación

La evaluación se llevará a cabo mediante dos (2) exámenes parciales durante el cuatrimestre de cursado, con la posibilidad de recuperar uno (1) de ellos (por ausencia o aplazo, tanto para regularizar la materia como para alcanzar la promoción), y la realización de trabajos prácticos de laboratorios, según la programación de la cátedra.

Dependiendo de la condición académica alcanzada por el estudiante, deberá rendir un examen regular o un coloquio para acceder a la aprobación de la materia. En todas las instancias, el docente a cargo de la evaluación evaluará el desempeño y desarrollo de las competencias de acuerdo a la rúbrica que se detalla más abajo.

Indicadores	Nivel			
	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
CG1 Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	RA1 Relaciona el texto entregado con los contenidos teóricos estudiados y la actividad a desarrollar. RA1 Compara las ideas y conceptos del texto. RA2 Reconoce toda la información explícita e infiere las principales informaciones implícitas.	RA1 Relaciona parcialmente el texto entregado con los contenidos teóricos estudiados y la actividad a desarrollar. RA1 Compara parcialmente las ideas y conceptos del texto. Reconoce casi toda la información explícita e infiere	RA1 Relaciona escasamente el texto entregado con los contenidos teóricos estudiados y la actividad a desarrollar. RA1 Compara escasamente las ideas y conceptos del texto. Escasamente reconoce toda la información explícita	RA1 No relaciona el texto entregado con los contenidos teóricos estudiados y la actividad a desarrollar RA1 No compara las ideas y conceptos del texto. RA2 No reconoce la información explícita y no infiere las principales

	<p>RA2 Determina los elementos faltantes para la realización de una actividad.</p> <p>RA3 Comunica los resultados en un lenguaje comprensible y usando la notación que corresponde.</p>	<p>las principales informaciones implícitas.</p> <p>RA2 Determina los elementos faltantes para la realización de una actividad.</p> <p>RA3 Comunica los resultados en un lenguaje comprensible y usando la notación que corresponde.</p>	<p>e infiere las principales informaciones implícitas.</p> <p>RA2 No determina los elementos faltantes para la realización de una actividad.</p> <p>RA3 Comunica los resultados sin la notación ni las unidades que corresponden.</p>	<p>informaciones implícitas.</p> <p>RA2 No determina los elementos faltantes para la realización de una actividad.</p> <p>RA3 Comunica los resultados sin coherencia en el valor y las unidades pertinentes.</p>
<p>CG4 Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería</p>	<p>RA1 Planifica e implementa estrategias de trabajo.</p> <p>RA1 Identifica los elementos comunes pertinentes.</p> <p>RA1 Realiza un borrador del texto, utilizando listados, esquemas y cuadros.</p> <p>RA2 Explicita un adecuado marco conceptual.</p> <p>RA2 Utiliza infografía y representaciones adecuadas.</p> <p>RA3 Fundamenta el resultado en forma verbal, oral o escrita.</p> <p>RA3 Verifica que la solución coincide con las predicciones.</p> <p>RA3 En caso de obtener incoherencia, rechaza el resultado y revisa todo el procedimiento.</p>	<p>RA1 Implementa estrategias de trabajo.</p> <p>RA1 Identifica algunos elementos comunes pertinentes.</p> <p>RA1 Realiza un borrador del texto, utilizando esquemas y cuadros.</p> <p>RA2 Explicita un marco conceptual.</p> <p>RA2 Utiliza infografía y representaciones adecuadas.</p> <p>RA3 Fundamenta el resultado en forma escrita.</p> <p>RA3 Verifica que la solución coincide con las predicciones.</p> <p>RA3 En caso de obtener incoherencia, justifica el resultado y revisa parte del procedimiento.</p>	<p>RA1 Implementa estrategias de trabajo.</p> <p>RA1 Reconoce algún elemento común.</p> <p>RA1 Realiza un borrador, utilizando cálculos.</p> <p>RA2 Explicita un escaso marco conceptual.</p> <p>RA2 No utiliza infografía y representaciones adecuadas.</p> <p>RA3 No se fundamenta el resultado.</p> <p>RA3 Verifica que la solución coincide con las predicciones pero no determina, ni revisa el procedimiento.</p>	<p>RA1 Copia estrategias de trabajo.</p> <p>RA1 No hay elementos comunes pertinentes.</p> <p>RA1 No realiza borrador de esquemas o cálculos.</p> <p>RA2 Nulo marco conceptual.</p> <p>RA2 No utiliza y representaciones</p> <p>RA3 No justifica los resultados.</p> <p>RA3 No verifica si la solución coincide con las predicciones.</p> <p>RA3 No determina incoherencias</p>
<p>CG9 Competencia para aprender en forma continua y autónoma.</p>	<p>RA1 Relaciona situaciones de aprendizaje nuevas con experiencias anteriores y saberes previos.</p> <p>RA2 Reconoce fenómenos o situaciones comparables o análogas.</p> <p>RA2 Extrae conclusiones válidas de la comparación.</p>	<p>RA1 Relaciona situaciones de aprendizaje nuevas con y saberes previos.</p> <p>RA2 Reconoce en parte fenómenos o situaciones comparables o análogas.</p> <p>RA2 Extrae conclusiones de la comparación.</p> <p>RA3 Fundamenta el resultado en</p>	<p>RA1 Relaciona algunas situaciones de aprendizaje nuevas con experiencias anteriores y saberes previos, pero no los conecta desde la teoría.</p> <p>RA2 Le resulta familiar algún fenómeno o situación comparable o análoga.</p>	<p>RA1 No relaciona situaciones de aprendizaje nuevas con experiencias anteriores ni tampoco con saberes previos.</p> <p>RA1 Los fenómenos son independientes y sin relación.</p> <p>RA2 No expresa conclusiones válidas.</p> <p>RA3 No justifica los resultados y los errores se deben a</p>

	RA3 Fundamenta el resultado en forma verbal, oral o escrita, reconoce y acepta posibles errores y analiza, reevalúa y modifica los resultados.	forma escrita, reconoce y acepta posibles errores y analiza, reevalúa y modifica los resultados.	RA3 No se fundamenta el resultado, reconoce algunos errores basados en los instrumentos de medición y en base a ello modifica los resultados.	aspectos no atribuibles a su trabajo por lo que no se modifican los resultados.
--	--	--	---	---

Indicadores	Nivel			
	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
CE 1.2.1 Diseñar, proyectar, especificar, modelar y planificar las instalaciones (eléctricas, térmicas y para adaptar layout) requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).	<p>RA1 Planifica e implementa estrategias de trabajo.</p> <p>RA1 Identifica los elementos comunes pertinentes.</p> <p>RA1 Realiza un borrador del texto, utilizando listados, esquemas y cuadros.</p> <p>RA2 Explicita un adecuado marco conceptual.</p> <p>RA3 Fundamenta el resultado en forma verbal, oral o escrita.</p> <p>RA3 Verifica que la solución coincide con las predicciones.</p> <p>RA3 En caso de obtener incoherencia, rechaza el resultado y revisa todo el procedimiento.</p>	<p>RA1 Implementa estrategias de trabajo.</p> <p>RA1 Identifica algunos elementos comunes pertinentes.</p> <p>RA1 Realiza un borrador del texto, utilizando esquemas y cuadros.</p> <p>RA2 Explicita un marco conceptual.</p> <p>RA3 Fundamenta el resultado en forma escrita.</p> <p>RA3 Verifica que la solución coincide con las predicciones.</p> <p>RA3 En caso de obtener incoherencia, justifica el resultado y revisa parte del procedimiento.</p>	<p>RA1 Implementa estrategias de trabajo.</p> <p>RA1 Reconoce algún elemento común.</p> <p>RA1 Realiza un borrador, utilizando cálculos.</p> <p>RA2 Explicita un escaso marco conceptual.</p> <p>RA3 No se fundamenta el resultado.</p> <p>RA3 Verifica que la solución coincide con las predicciones, pero no determina, ni revisa el procedimiento.</p>	<p>RA1 Copia estrategias de trabajo.</p> <p>RA1 No hay elementos comunes pertinentes.</p> <p>RA1 No realiza borrador de esquemas o cálculos.</p> <p>RA2 Nulo marco conceptual.</p> <p>RA3 No justifica los resultados.</p> <p>RA3 No verifica si la solución coincide con las predicciones.</p> <p>RA3 No determina incoherencias</p>
CE 2.2.1 Dirigir, gestionar, optimizar, controlar y mantener las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y	<p>RA1 Planifica e implementa estrategias de trabajo.</p> <p>RA1 Identifica los elementos comunes pertinentes.</p> <p>RA1 Realiza un borrador del texto, utilizando listados, esquemas y cuadros.</p> <p>RA2 Explicita un adecuado marco conceptual.</p>	<p>RA1 Implementa estrategias de trabajo.</p> <p>RA1 Identifica algunos elementos comunes pertinentes.</p> <p>RA1 Realiza un borrador del texto, utilizando esquemas y cuadros.</p> <p>RA2 Explicita un marco conceptual.</p>	<p>RA1 Implementa estrategias de trabajo.</p> <p>RA1 Reconoce algún elemento común.</p> <p>RA1 Realiza un borrador, utilizando cálculos.</p> <p>RA2 Explicita un escaso marco conceptual.</p> <p>RA3 No se fundamenta el resultado.</p>	<p>RA1 Copia estrategias de trabajo.</p> <p>RA1 No hay elementos comunes pertinentes.</p> <p>RA1 No realiza borrador de esquemas o cálculos.</p> <p>RA2 Nulo marco conceptual.</p> <p>RA3 No justifica los resultados.</p>

servicios -tradicionales y e-economy).	RA3 Fundamenta el resultado en forma verbal, oral o escrita. RA3 Verifica que la solución coincide con las predicciones. RA3 En caso de obtener incoherencia, rechaza el resultado y revisa todo el procedimiento.	RA3 Fundamenta el resultado en forma escrita. RA3 Verifica que la solución coincide con las predicciones. RA3 En caso de obtener incoherencia, justifica el resultado y revisa parte del procedimiento.	RA3 Verifica que la solución coincide con las predicciones, pero no determina, ni revisa el procedimiento.	RA3 No verifica si la solución coincide con las predicciones. RA3 No determina incoherencias
--	--	---	--	---

Condiciones de aprobación

Requisitos para alcanzar la regularidad.

- Asistir al 80% de las clases.
- Aprobar los parciales indicados más arriba, con nota de 4 o más, con los recuperatorios incluidos
- Aprobar el 100% de los informes de laboratorios.
- Alcanzar un nivel de desarrollo aceptable en todos los indicadores establecidos en la rúbrica.

En caso de no haber alcanzado la promoción, aprobar un examen regular compuesto de una parte práctica escrita y una teórica oral, instancia en la que se tendrá en cuenta, además del nivel alcanzado en aspectos conceptuales, el desarrollo de todos los indicadores establecidos en la rúbrica.

Requisitos para alcanzar la promoción.

- Asistir al 80% de las clases.
- Aprobar los parciales indicados más arriba, con nota mínima de 7, con los recuperatorios incluidos (el recuperatorio, reemplaza al parcial recuperado).
- Aprobar el 100% de los informes de laboratorios.
- Alcanzar un nivel de desarrollo aceptable en todos los indicadores establecidos en la rúbrica.
- Aprobar un coloquio integrador final. En dicha instancia se tendrá en cuenta, además del nivel alcanzado en aspectos conceptuales, el desarrollo de todos los indicadores establecidos en la rúbrica.

Actividades prácticas y de laboratorio

- 1.- Realización de ejercicios sobre la inserción de parámetros eléctricos en circuitos de corriente continua y alterna.
- 2.- Ejercitación y resolución de problemas relativos a las cargas ideales y reales en corriente alterna, sus circuitos, serie paralelo y mixtos. Impedancia y Admitancia.
- 3.- Teoremas de circuitos y su aplicación práctica. Norton. Thevenin. Reciprocidad – máxima transferencia.
- 4.- Ejercicios prácticos y apoyo en laboratorio de la compensación del factor de potencia, la resonancia en circuitos serie y paralelo.

- 5.- Ejercitación sobre la potencia monofásica y trifásica equilibrada y desequilibrada. Trabajo de laboratorio sobre el método de los dos vatímetros.
- 6- Determinación de parámetros del transformador.
- 7- Trazado de curvas de máquina asíncrona.
- 8- Trazado de curvas de máquina sincrónica.

Resultados de aprendizaje

CG1: Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

- RA1: Describe adecuadamente el contexto eléctrico donde ocurre el evento objeto del problema/ejercicio a resolver
- RA2: Reconoce las magnitudes intervinientes ya sea como datos o como incógnitas
- RA3: Establece adecuadamente el sistema de unidades a utilizar

CG 4. Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería.

- RA1: Desarrolla una estrategia personal de formación.
- RA2: Realiza búsquedas bibliográficas por diferentes medios para seleccionar material de estudio.
- RA3: Realiza una autoevaluación del proceso enseñanza-aprendizaje, identifica sus dificultades y busca los recursos necesarios para mejorarlos

CG 9. Competencia para aprender en forma continua y autónoma.

- RA1: Desarrolla una estrategia personal de formación.
- RA2: Realiza búsquedas bibliográficas por diferentes medios para seleccionar material de estudio.
- RA3: Realiza una autoevaluación del proceso enseñanza-aprendizaje, identifica sus dificultades y busca los recursos necesarios para mejorarlos

CE 1.3.4. Aplicar las leyes fundamentales de electrotecnia, los parámetros eléctricos de circuitos de corriente continua y alterna, para la resolución de problemas teóricos prácticos de los circuitos eléctricos y confección de los mismos.

- RA1: Desarrolla una estrategia personal de formación, aplicable desde las asignaturas de tecnología básica en adelante.
- RA2: Realiza búsquedas bibliográficas por diferentes medios para seleccionar material de estudio.
- RA3: Realiza una autoevaluación del proceso enseñanza-aprendizaje, identifica sus dificultades y busca los recursos necesarios para mejorarlos

CE 2.2.1 Dirigir, gestionar, optimizar, controlar y mantener las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios -tradicionales y e-economy).

- RA1: Desarrolla una estrategia personal de formación, aplicable desde las asignaturas de tecnología básica en adelante.
- RA2: Realiza búsquedas bibliográficas por diferentes medios para seleccionar material de estudio.
- RA3: Realiza una autoevaluación del proceso enseñanza-aprendizaje, identifica sus dificultades y busca los recursos necesarios para mejorarlos

Bibliografía

Circuitos Eléctricos James W. Nilsson Addison-Wesley 1995

Circuitos Eléctricos Joseph A. Edminister Schaum / Mc Graw Hill 1997

CIRCUITOS ELÉCTRICOS: SISKIND

Electrotecnia, Ed. Paraninfo de J. García Trasancos.

Especificaciones técnicas de E.P.E.C.

Ingeniería Eléctrica para todos los Ingenieros William H. Roadstrum & Dan H.

Wolaver Ed. Alfaomega 1999

Instalaciones eléctricas. Spitta.

Manual Asociación Argentina de Luminotecnia.

Manual de iluminación Osram.

Manual de iluminación Philips.

Manual de iluminación Westinhouse.

Notas técnicas de Elecond.

Notas técnicas de fabricantes.

Notas técnicas de Siemens y Schneider.

Proyecto y Arquitectura de las Instalaciones Eléctricas. Ing. Rubén Levy.

Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina.