

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLÓGICAS

INSTALACIONES ELECTRICAS I
INSTALACIONES ELECTRICAS

DEPARTAMENTO ACADEMICO DE ELECTRICIDAD

Año :

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS

1- IDENTIFICACIÓN

- 1.1-Nombre de la asignatura: *INSTALACIONES ELECTRICAS I*
INSTALACIONES ELECTRICAS
- 1.2-Carrera a la que pertenece: *Instalaciones Eléctricas I* (Ing. Eléctrica e Ing. Electrónica).
Instalaciones Eléctricas (Ing. Electromecánica/Plan 2000).
- 1.3-Ciclo al que corresponde: Ciclo Profesional
- 1.4-Correlatividades:
- a) anterior: Máquinas Eléctricas II y Electrónica II (Ing. Eléctrica e Ing. Electrónica).
Maquinas Eléctricas y Electrónica (Ing. Electromecánica/Plan 2000).
- b) posterior: Instalaciones Eléctricas II (Ing. Eléctrica e Ing. Electrónica).
- 1.5- Carga horaria: Seis (6) horas semanales; noventa (90) horas to tales.
- 1.6- Ubicación curricular: 4° año – Octavo módulo
- 1.7- Cuerpo docente: Profesor Titular: Ing. Horacio S. Moreta
Profesor Adjunto: Ing. Roberto E. Pinto

2- PRESENTACIÓN

- 2.1 -Dentro de la Física esta asignatura se ubica dentro deelectromagnetismo aplicado.
- 2.2 -Se precisan conocimientos previos de electrotecnia general, electrónica industrial, máquinas eléctricas y conocimientos básicos de estática, dinámica y física del calor.
- 2.3- Por su aporte a la formación del Ingeniero se clasifica dentro de las Tecnologías Aplicadas.

3- OBJETIVOS

3.1 - Objetivos Generales: Son objetivos generales de la asignatura que el alumno:

- a)- Se familiarice con el lenguaje técnico usado en la profesión.
- b)- Se familiarice con los equipos electromecánicos usados en instalaciones industriales y domiciliarias, adquiriendo un conocimiento amplio de sus características electromecánicas, principios de funcionamiento y campo de aplicación.
- c)- Se capacite para realizar proyectos integrales de instalaciones electromecánicas de tipo industrial.

3.2 - Objetivos específicos: Se encuentran determinados por el tema de cada unidad didáctica de aprendizaje. Se busca que el alumno adquiera los conocimientos teóricos y el entrenamiento práctico necesario para el dominio de cada tema indicado.

4- PROGRAMACIÓN DE LOS CONTENIDOS

4.1 Programación Sintética.

Consideraciones generales sobre instalaciones industriales. Cálculo de caídas de tensión. Corrientes de cortocircuito, su cálculo y sus efectos. Puesta a tierra de protección y de servicio. Accionamientos electromotrices. Protección eléctrica de canalizaciones y motores. Corrección del factor de potencia. Riesgo eléctrico.

4.2- Programación analítica

4.2.1- TEMA: CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE INSTALACIONES INDUSTRIALES

Clasificación de instalaciones según su potencia, fuente de energía, tipo de proceso y continuidad del servicio. Esquemas eléctricos de instalaciones. Centros de distribución y su ubicación. Equipamiento eléctrico. Características de los aparatos de comando y protección.

4.2.2- TEMA: CALCULO DE LA CAÍDA DE TENSION

Cables, capacidad de carga. Efectos de la caída de tensión en líneas de reactancia despreciable y líneas inductivas. Caídas de tensión en líneas monofásicas y trifásicas con carga en un extremo. Caídas de tensión en líneas monofásicas y trifásicas de sección uniforme con cargas distribuidas. Caídas de tensión en líneas monofásicas y trifásicas de sección no uniforme. Caída de tensión en transformadores. Caída de tensión en líneas con cargas desequilibradas.

4.2.3- TEMA: CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Fuentes básicas de cortocircuito. Diagramas típicos de corrientes de cortocircuito en generadores y motores. Valores típicos de reactancia de cortocircuito. Determinación para un sistema industrial de los valores

instantáneos, eficaces y asimétricos de la corriente de cortocircuito.

Selección del equipamiento.

4.2.4- TEMA: EFECTOS DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO

Barras colectoras. Materiales secciones y perfiles. Calentamiento y dilatación de barras colectoras. Cálculo de uniones solapadas. Caída de tensión, inductiva y resistiva en barra colectoras. Efectos dinámicos y térmicos de la corriente de cortocircuito. Verificación del equipamiento.

4.2.5- TEMA: PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE CANALIZACIONES Y MOTORES

Sobrecargas y cortocircuitos. Elementos de protección. Fusibles. Características tiempo corriente de los fusibles. Influencia de la asimetría de las corrientes. Efectos limitadores sobre la corriente de cortocircuito. Elección de fusibles. Selectividad entre fusibles. Protección de transformadores con fusibles. Protección de conductores con fusibles. Protección de capacitores con fusibles. Interruptores automáticos de protección. Unidades de disparo. Combinación de interruptores y fusibles. Guardamotors. Contactores. Relés de sobrecarga. Protección de motores. Uso de termistores en la protección de motores..Criterios de selectividad. Filiación.

4.2.6- TEMA: ACCIONAMIENTOS ELECTROMOTRICES

Normalización de motores, tipos de servicios, condiciones de arranque y frenado. Elementos de control y maniobra. Detectores mecánicos, estáticos, inductivos, capacitivos y fotoeléctricos. Temporizadores. Los esquemas de los automatismos con lógica cableada: Esquemas de potencia y esquemas de mando. Sistema Grafcet. Sistemas de arranque de motores con lógica

cableada. Arrancadores, esquemas de conexiones. Accionamientos electromecánicos. Ascensores y montacargas. Instalaciones de bombeo.

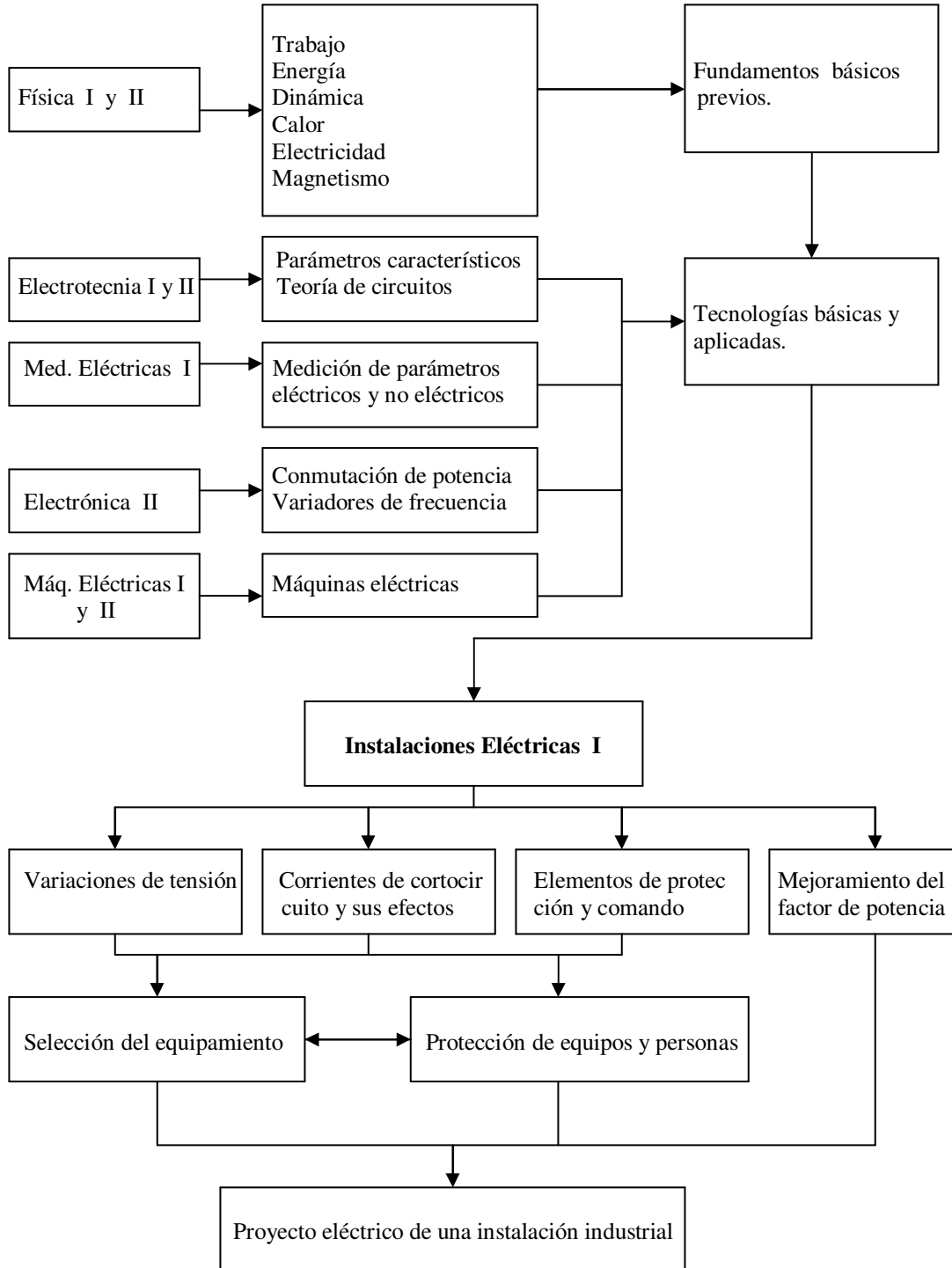
4.2.7- TEMA: CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA

Causas y efectos de un bajo factor de potencia. Beneficios que se obtienen con su corrección. Formas de corrección. Características de condensadores sincrónicos y capacitores. Métodos analíticos y gráficos de cálculo. Sistemas automáticos de compensación. Cálculo de baterías de acumuladores.

4.2.8- TEMA: PUESTAS A TIERRA DE PROTECCIÓN Y DE SERVICIO

Instalaciones de puesta a tierra. Características de la corriente y resistencia de tierra. Electrodo de puesta a tierra. Cálculo de sus resistencias. Características de los suelos. Medición de las resistencias de puesta a tierra. Efectos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano. Tensión de paso y de contacto. Resistencia de emplazamiento. Sistemas de neutro. Sistemas de protección contra tensiones de contacto peligrosas. Prueba de las medidas de protección.

5 – MAPA CONCEPTUAL



6- PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Se prevé desarrollar la resolución de problemas de aplicación, con la doble finalidad de afianzar, por una parte, los contenidos teóricos y por otra parte entrenar al alumno en el diseño y cálculo de instalaciones eléctricas industriales.

7- PROGRAMACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES:

El programa será desarrollado mediante el dictado de clases expositivas teóricas y clases teórico práctico con resolución de problemas de aplicación. Se desarrollarán seis (6) horas semanales áulicas, distribuidas en tres (3) horas teóricas y tres (3) horas teórico-prácticas con resolución de problemas.

8- BIBLIOGRAFÍA.

- **Instalaciones Eléctricas** – Albert F. Spitta -Edit. DOSSAT (1975)
- **Instalaciones Eléctricas** – SIEMENS - Gunter G. Seip – (1988)
- **Manual de Baja Tensión** – SIEMENS -Theodor SCHMELCHER- (1988)
- **Manual de Baja Tensión** – SIEMENS - Segunda edición revisada y ampliada- 2000- Dirección: Werner Sturm-Autores varios-Editorial PUBLICIS MCD Verlag.
- **La Escuela del Técnico Electricista** –Tomo X – Canalizaciones, material de AT, BT y centrales – Paul Hering – Ed. LABOR (1955)
- **La Escuela del Técnico Electricista-** Tomo XI –Fuerza Motriz y Tracción Eléctrica – Hans TEUCHERT – Ed. LABOR (1957)
- **Instalaciones Eléctricas** – Marcelo SOBREVILA – Ed. ALSINA (1967)
- **Industrial Power System Handbook** – D. L. BEEMAN – Ed. Mc Graw Hill – (1955)

- **Líneas de transmisión subterráneas** – B. M. WEEDY – Ed. LIMUSA (1983)
- **Caída de tensión debida al arranque de motores** – Horacio S. MORETA - UNSE/FCEYT-Dpto. Académico de Electricidad – (1985)
- **Tecnología profesional para el electrotécnico** – HEINY y otros – Ed KAPELUZ – (1969)
- **Corrientes de cortocircuito en sistemas de corriente alterna de baja tensión y media tensión DARLING/KAUFMAN/WILSON/BEEMAN General Electric** – (1965)
- **Las corrientes de cortocircuito en las instalaciones eléctricas de baja tensión** – Gastón WUNENBURGER – Revista Electrotécnica/AEA – Feb/1943
- **Corrientes de cortocircuito en redes trifásicas** – ROEPER/SIEMENS Ed. Mc Graw Hill – (1985)
- **Cálculo de corrientes de cortocircuito** – Genot FUNK – Ed. Paraninfo/AEG --(1976)
- **Cálculo de la corriente de cortocircuito y protección selectiva en instalaciones industriales** – Raúl POITTEVIN – Dpto. Técnico de EMA SA
- **Ensayo de cortocircuito sobre interruptores de media tensión** – RAVIZZA/PANIGHINI – Revista Electrotécnica/AEA – Oct/1959
- **Como se elige un interruptor** – Dpto. Técnico de EMA SA
- **Tecnología y aplicación del fusible** – Juan Carlos GOMEZ y Osvaldo SIMONE – Asociación Electrotécnica Argentina/AEA – (1983)
- **Fusibles, análisis de operación y selección** – Jesús VELAZCO SOLIS – Ed. LIMUSA – (1988)
- **Aplicación de fusibles, problemas resueltos** – SIMONE/GOMEZ – Revista Electrotécnica/AEA – Mar/Abril/1983

- **Manual de aplicación de fusibles- Alta capacidad de ruptura** – Dr. Ing. Juan Carlos GOMEZ – Editorial Edigar – 1999.
- **Protecciones eléctricas** – Centro de Formación Técnica – Schneider Electric Argentina SA – (1994)
- **Biblioteca práctica de motores eléctricos** – Robert J. LAWRIE – Ed. OCÉANO/Mac Graw Hill – (1987)
- **Máquinas eléctricas** – Alberto GRAY – Ed. EUDEBA – (1974)
- **Conversión industrial de la energía eléctrica** – Marcelo SOBREVILA – Ed. EUDEBA – (1975)
- **Selección y aplicación de motores eléctricos** – Orlando LOBOSCO y José Luis P.C. DIAS – Biblioteca SIEMENS – Ed. Marcombo/Boixareu – (1989)
- **El motor eléctrico, características y accionamiento** – Silvia VEITZMAN, Fernando HERMOSO y Teseo ROSCARDI – Publicación técnica de CZERWENY HNOS.
- **Los problemas de la protección de los motores** – R. SINAVE – Revista Electrotécnica/AEA – Nov/1952
- **Protección y comando de motores eléctricos** – Centro de Formación Técnica – Schneider Electric Argentina SA – (1994)
- **Arranque de motores mediante contactores** – Vicente LLADONOSA – Ed. Marcombo – (1987)
- **Mando y control de motores mediante contactores** – Vicente LLADONOSA – Ed. Don Bosco – (1978)
- **Circuitos básicos de contactores y temporizadores** – Vicente LLADONOSA – Ed. Marcombo/Boixareu – (1993)
- **Motores Eléctricos** – J. ROLDAN VILORIA – Ed. Paraninfo- 1994
- **Motores Eléctricos- Automatismos de Control** –J. ROLDAN VILORIA- Ed. Paraninfo – 1996.

- **Electricidad Industrial Aplicada** – André SIMON – Ed. Paraninfo – 1992.
- **Automatismos y cuadros eléctricos** – José ROLDAN VILORIA – Ed. Paraninfo – (1998)
- **Circuitos básicos de señalizaciones e inversores** – Vicente LLADONOSA – Ed. Marcombo/Boixareu – (1994)
- **Esquemas eléctricos industriales** - Pablo Marco SANCHO – (1979)
- **Manual de automatización por contactores** – José ROLDAN VILORIA – Ed. CEAC – (1975)
- **Puesta a tierra de sistemas eléctricos de BT, MT y AT** – Juan Carlos ARCIONI – Asociación Electrotécnica Argentina/AEA – (1981)
- **Transient performance of electric power systems** – R. RUDEMBERG – Ed. Mc Graw Hill .
- **Impianti di terra** – BOSSI y COPPI
- **Aterramiento Eléctrico** – Cuarta Edición – 1998 - Geraldo Kinderman y Jorge Mario Campagnolo – Ed. Sagra-Luzzato – Porto Alegre – Brasil
- **Problemas de ingeniería de puesta a tierra** – Segunda Edición – 1999 –Miguel DE LA VEGA ORTEGA – Ed. Limusa
- **Redes eléctricas de alta y baja tensión** – G. ZOPPETTI – Ed. Gustavo GILI
- **Manual de puestas a tierra** – Francisco RUIZ VASALLO – Ed. CEAC – (1979)
- **Lesiones producidas por la electricidad y las radiaciones** – Dr. D. PESCUMA – Ed. El Ateneo – (1951)
- **Las medidas de seguridad personal en la nueva reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles de la**

- Asociación Electrotécnica Argentina – H.C. BUHLER – Revista Electrotécnica/AEA – Nov/Dic/1965**
- **Medidas de seguridad personal en las instalaciones de baja tensión** – H.C. BUHLER – Revista del Instituto de Ingeniería Eléctrica – Universidad Nacional de Tucumán – Año 8/Nro 9 – (1970)
 - **Nuevos conocimientos sobre el efecto de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano** – H.C. BUHLER – Revista Electrotécnica /AEA – Nros. 5/6 (1985)
 - **Efectos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano** – Horacio S. MORETA – UNSE/FCEyT – Departamento de Electricidad – (1985)
 - **Normas VDE/0100 de protección eléctrica** – Hörnig/Schneider – Ed. Marcombo/Boixareu – (1976)
 - **Norma IRAM 2371- Parte I – 1987** – Efectos del paso de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano – Aspectos generales.
 - **Seguridad en las instalaciones eléctricas** – A.GUERRERO/A.PORRAS-Ed. Mc Graw Hill – (1997)
 - **El capacitor de potencia en la red eléctrica** – Armando E. HECHENLEITNER – Departamento Técnico de ELECOND SA
 - **El factor de potencia y su compensación en instalaciones de baja tensión** – Boletín Técnico de LEYDEN SA – Boletines 001/002/003/004 – (1982/1984)
 - **La instalación de capacitores en los bornes de motores para corrección del factor de potencia** – A.E. HECHENLEITER – Dpto. Técnico de ELECOND SA – (1980)
 - **Método para calcular las disminuciones de pérdidas de energía en las instalaciones eléctricas mediante la conexión de capacitores en**

paralelo – A. E: HECHENLEITNER – Dpto. Técnico de ELECOND
SA – (1980)

- **Normas IRAM e IEC relacionadas**

7- EVALUACIÓN

7.1- Evaluación Formativa

Se ejecutará para cada unidad didáctica a través de la evaluación de la resolución de problemas de aplicación. Complementariamente se efectuará una evaluación oral del alumno en el transcurso de las clases teórico-prácticas. Se efectuarán además un examen práctico al término del módulo de enseñanza.

7.2- Evaluación final integradora

Se efectuará un examen final, en donde el alumno expondrá en forma oral los criterios y métodos de cálculo utilizados para realizar un proyecto integral de una instalación eléctrica de tipo industrial.

10 - CONDICIONES PARA LA REGULARIDAD

Se obtendrá la regularidad con el cumplimiento de las siguientes exigencias:

80% de asistencia a clases teórico prácticas.

Aprobación de la totalidad de los trabajos prácticos ejecutados por el alumno.

Se tomará una evaluación práctica a la finalización del módulo de enseñanza.

9 - CRONOGRAMA TEMÁTICO

Ver anexo.

Ing. Horacio S. MORETA

Profesor Titular