



CURSO DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL: PROYECTAR, DIRIGIR E INSPECCIONAR INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

1. PRESENTACIÓN	1
2. INSTITUCIÓN OFERENTE	2
3. DESARROLLO DEL PROYECTO	2
3.1. Destinatarios.....	2
3.2. Objetivos.....	2
3.3. Contenidos.....	3
3.4. Docente a Cargo.....	7
3.5. Modalidad.....	7
3.6. Metodología.....	7
3.7. Evaluación.....	8

1. PRESENTACIÓN

Actualmente las sociedades modernas tienen una estrecha relación de dependencia con la energía eléctrica cuya disponibilidad condiciona tanto el desarrollo de las grandes urbes como el de los polos productivos. Hoy en día, resulta casi impensable prescindir de dicha energía ya sea para la obtención de otros recursos, la subsistencia de los conglomerados humanos o la vida cotidiana de un hogar familiar.

En este sentido, reviste vital importancia el uso racional de la misma en condiciones seguras. La intención es disminuir los riesgos que genera para el hombre su utilización, evitar posibles siniestros (de considerable gravedad) producidos como consecuencia de deficiencias en el diseño, construcción y mantenimiento de instalaciones eléctricas.

En este contexto, la capacitación y actualización permanente son necesidades que poseen no sólo los profesionales de diferentes campos del saber, sino también todos los trabajadores en general. Asimismo el perfil ocupacional de técnicos y profesionales que se desempeñan en esta área no ha quedado fuera de esta realidad. Las nuevas reglamentaciones vigentes, el acelerado avance científico y tecnológico producido en los últimos años, los constantes cambios que se generan, el bombardeo continuo de información, etc. son condiciones que plantean nuevos requerimientos para poder desenvolverse eficiente y eficazmente..

En virtud de lo expresado, el CERET pretende dar respuestas a este sector ocupacional específico, brindando un espacio de capacitación y actualización que permita conocer e interpretar las normas y reglamentaciones vigentes para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles. De esta manera, cumple con uno de sus objetivos fundamentales: *diseñar, coordinar y evaluar proyectos de capacitación en diferentes campos del conocimiento.*

En síntesis, el objetivo apunta a mejorar la calidad de vida de las personas en general. Desde este lugar, y frente a la demanda oportunamente presentada por el Consejo Profesional de Ingeniería



y Arquitectura de la provincia de La Pampa (Sede Santa Rosa), se considera la necesidad de continuar este camino, donde encuentra su justificación el presente proyecto.

2. INSTITUCIÓN OFERENTE

Centro Regional de Educación Tecnológica (CERET), La Pampa.

3. DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. DESTINATARIOS

La presente propuesta de capacitación está destinada a Técnicos afines al área, Maestros Mayor de Obra, Ingenieros y Arquitectos interesados en capacitarse en esta área profesional.

3.1.1. Cupos

El cupo mínimo es de quince (15) personas y el cupo máximo de veinticinco (25) personas.

3.2. OBJETIVOS

Tal como queda expresado en la fundamentación, el propósito general que orienta esta propuesta gira en torno a generar una instancia de actualización profesional que, posibilite comprender la información, alcance y demanda del proyecto y/o diseño en términos de capacidades profesionales específicas (y sus evidencias), permita a los destinatarios:

<i>CAPACIDADES</i>	<i>EVIDENCIAS</i>
Identificar y comprender los componentes alcances y demandas del proyecto y / o diseño	Decodifica la demanda u objetivo buscado en el proyecto, mediante la información del mismo. Identifica los componentes que intervienen en el proyecto. Agrupa los componentes que intervienen en el proyecto de acuerdo a sus funciones.
Organizar y establecer las secuencias de un proyecto.	Reconoce las etapas del proyecto Estima los recursos necesarios, evaluando los disponibles y obteniendo los faltantes.
Producir el proyecto, cálculo y diseño de acuerdo a las especificaciones.	Interpreta las características y requerimientos técnicos y funcionales de una instalación Produce el diseño dentro de los parámetros establecidos. Planifica las tareas en función de los datos y recursos. Calcula, diseña y especifica dimensiones, materiales, accesorios, detalles constructivos, etc., de acuerdo a las normas. Selecciona e inspecciona materiales, herramientas e insumos varios en función de las demandas y los requerimientos de cada situación.

Verificar el proyecto de equipos e instalación eléctrica.	<p>Compara los resultados del proyecto con la demanda del mismo.</p> <p>Evalúa cálculos y diseños.</p> <p>Comprueba la viabilidad técnica de proyectos.</p>
Producir las especificaciones técnicas del proyecto y diseño de acuerdo a las normas.	<p>Elabora planos de proyectos y diseños, proporcionando documentación técnica relacionada.</p> <p>Reconoce y opera con las reglas de ejecución para instalaciones eléctricas.</p> <p>Elabora planillas de cómputos, especificación y presupuestos de materiales.</p>

3.3. CONTENIDOS

Los contenidos de esta propuesta se organizaron en torno a un listado de temas cuya organización y secuenciación se llevó a cabo solo a efectos de una organización didáctica, tal como se presenta a continuación:

- 1 **SOBRE EL PROYECTO**
 - 1.1 **CONTENIDO DE UN PROYECTO**
 - 1.1.1 Memoria Descriptiva
 - 1.1.2 Memoria Técnica
 - 1.1.3 Memoria de Cálculo
 - 1.1.4 Planilla de Potencia Instalada en [W]
 - 1.1.5 Planilla de Carga
 - 1.1.6 Planilla de cómputo, especificación y presupuesto de materiales
 - 1.1.7 Esquema General
 - 1.1.8 Esquema unilateral de tableros
 - 1.1.9 Planos generales de la instalación y de detalles
 - 1.1.8 Simbología
- 2 **CONCEPTOS DE ELECTRICIDAD**
 - 2.1 CIRCUITO ELÉCTRICO
 - 2.2 ANALOGÍA HIDRÁULICA DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO
 - 2.3 CORRIENTE ELÉCTRICA
 - 2.4 INTENSIDAD DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA
 - 2.5 MEDIDA DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA
 - 2.6 CORRIENTE CONTINUA Y CORRIENTE ALTERNA
 - 2.7 ANALOGÍA HIDRÁULICA DE LA CORRIENTE CONTINUA
 - 2.8 ANALOGÍA HIDRÁULICA DE LA CORRIENTE ALTERNA
 - 2.9 TENSIÓN ELÉCTRICA Y FUERZA ELECTROMOTRIZ
 - 2.10 ANALOGÍA HIDRÁULICA DE LA TENSIÓN ELÉCTRICA Y DE LA FUERZA ELECTROMOTRIZ
 - 2.11 MEDIDA DE LA TENSIÓN ELÉCTRICA
 - 2.12 RESISTENCIA ELÉCTRICA
 - 2.13 ANALOGÍA HIDRÁULICA DE LA RESISTENCIA ELÉCTRICA



- 2.14 MEDIDA DE LA RESISTENCIA ELÉCTRICA
- 2.15 CONDUCTORES Y AISLANTES
- 2.16 RELACIÓN ENTRE INTENSIDAD, TENSIÓN Y RESISTENCIA ELÉCTRICA (LEY DE OHM)
- 2.17 POTENCIA ELÉCTRICA
- 2.18 MEDIDA DE LA POTENCIA ELÉCTRICA
- 2.19 ENERGÍA ELÉCTRICA
- 2.20 MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA
- 2.21 EJERCICIOS DE APLICACIÓN
- 2.22 CORRIENTE ALTERNA
- 2.23 TENSIÓN ALTERNA
- 2.24 PERÍODO Y FRECUENCIA DE LA TENSIÓN ALTERNA
- 2.25 FORMA DE LA ONDA DE TENSIÓN ALTERNA
- 2.26 INTENSIDAD DE LA CORRIENTE ALTERNA
- 2.27 DESFAJAJE ENTRE CORRIENTE Y TENSIÓN ALTERNAS
- 2.28 RESISTENCIAS EN UN CIRCUITO DE CORRIENTE ALTERNA
- 2.29 RESISTENCIA ÓHMICA R
- 2.30 RESISTENCIA INDUCTIVA XL
- 2.31 ANALOGÍA HIDRÁULICA DE UNA RESISTENCIA INDUCTIVA EN UN CIRCUITO DE CORRIENTE ALTERNA
- 2.32 RESISTENCIA CAPACITIVA XC
- 2.33 ANALOGÍA HIDRÁULICA DE UNA RESISTENCIA CAPACITIVA EN UN CIRCUITO DE CORRIENTE ALTERNA
- 2.34 IMPEDANCIA Z
- 2.35 POTENCIA ELÉCTRICA EN CORRIENTE ALTERNA
- 2.36 POTENCIA APARENTE S
- 2.37 POTENCIA ACTIVA P
- 2.38 POTENCIA REACTIVA Q
- 2.39 FACTOR DE POTENCIA
- 2.40 ANALOGÍA DE LAS POTENCIAS APARENTE, ACTIVA Y REACTIVA
- 2.41 COMPENSACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA
- 2.42 ENERGÍA ELÉCTRICA EN CORRIENTE ALTERNA
- 2.43 CARACTERÍSTICAS DE LA ALIMENTACIÓN

- 3 MEDIDAS DE SEGURIDAD PERSONAL CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS
- 3.1 EL ACCIDENTE ELÉCTRICO Y SU GRAVEDAD
- 3.1.1 Efectos de la Corriente
- 3.1.2 ¿Cómo reaccionamos al paso de la corriente eléctrica?
- 3.1.3 Impedancia del Cuerpo Humano
- 3.1.4 Tensión máxima de contacto
- 3.1.5 Efectos de la corriente continua
- 3.2 CONTACTO ELÉCTRICO, CAUSAS Y CONSECUENCIAS
- 3.2.1 Contacto directo o indirecto
- 3.2.2 Contacto accidental y contacto deliberado
- 3.3 TÉCNICAS DE PROTECCIÓN
- 3.3.1 Protección Intrínseca
- 3.3.2 Protección Preventiva



- 3.3.3 Protección Correctiva
- 3.4 PROTECCIÓN MECÁNICA DE EQUIPOS ELÉCTRICOS.
 - 3.4.1 Normalización: grados IP
 - 3.4.2 Protección contra la penetración de sólidos.
 - 3.4.3 Protección contra la penetración de líquidos
 - 3.4.4 Protección contra impactos
- 3.5 CLASES DE AISLACIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS
 - 3.5.1 Consideraciones Iniciales
 - 3.5.2 Clases de aislación
 - 3.5.3 Identificación y Aplicaciones
- 3.6 LOS SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA
 - 3.6.1 Introducción
 - 3.6.2 Clasificación
 - 3.6.3 Puesta a tierra de servicio
 - 3.6.4 Usos de los distintos sistemas
- 3.7 CONTACTO DIRECTO: CASOS, PROTECCIÓN.
 - 3.7.1 Contacto Directo: Protección Preventiva (Contacto accidental y deliberado)
 - 3.7.2 Prevención restringida al contacto directo accidental.
 - 3.7.3 Contacto Directo: Protección correctiva.
 - 3.7.4 Aplicación de las medidas de protección.
 - 3.7.5 Seguridad contra incendios
- 3.8 CONTACTO INDIRECTO: CASOS, PROTECCIÓN.
 - 3.8.1 Contacto Indirecto: Protección Preventiva.
 - 3.8.2 Tensión de Defecto
 - 3.8.3 Tensión de contacto (UC)
 - 3.8.4 Uso de equipos clase II.
 - 3.8.5 Ubicación en local no conductor.
 - 3.8.6 Conexión equipotencial: local sin unión a tierra.
 - 3.8.7 Separación eléctrica.
 - 3.8.8 Contacto Indirecto: Protección Correctiva.
 - 3.8.9 Puesta a Tierra de las masas: fundamentos
 - 3.8.10 Puesta a Tierra en Inmuebles
 - 3.8.11 Toma de Tierra Local
 - 3.8.12 Conductor de protección
 - 3.8.13 Conexión de las masas
- 3.9 FUENTES MBT
 - 3.9.1 Protección contra Contactos Directos e Indirectos por uso de fuentes de muy baja tensión de seguridad (MBTS)
 - 3.9.2 Condiciones que deben cumplir los circuitos de MBTS
 - 3.9.3 Condiciones Especiales de Seguridad para cuartos de baño o hidromasajes
- 4 ESTIMACIÓN DE POTENCIA Y DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA
 - 4.1 LÍNEAS
 - 4.1.1 Clasificación de las líneas
 - 4.1.2 Clasificación de los circuitos
 - 4.1.3 Resumen de tipos de Circuitos



- 4.1.4 Resumen Clasificación de Circuitos
- 4.2 TABLEROS ELÉCTRICOS
 - 4.2.1 Definiciones
 - 4.2.2 Tipos de tableros
- 4.3 MEMORIA DE CÁLCULO
 - 4.3.1 Condiciones del Proyecto
 - 4.3.2 Determinación del grado de electrificación
 - 4.3.3 Determinación del número mínimo de circuitos
 - 4.3.4 Determinación del número de puntos de utilización
 - 4.3.5 Determinación de la demanda de cada circuito
 - 4.3.6 Determinación de la Demanda de Potencia Máxima Simultánea
- 4.4 OTRO MÉTODO PARA INICIAR LA MEMORIA DE CÁLCULO

- 5 MATERIALES
 - 5.1 CONDUCTORES
 - 5.2 CAÑOS
 - 5.3 TOMACORRIENTES
 - 5.4 FUSIBLES
 - 5.4.1 Clasificaciones de los fusibles
 - 5.4.2 Principio básico de funcionamiento
 - 5.4.3 Fusibles de baja tensión
 - 5.5 INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS
 - 5.6 INTERRUPTORES DIFERENCIALES

- 6 INSTALACIONES
 - 6.1 CANALIZACIONES, CONDUCTORES Y CABLES PERMITIDOS Y NO PERMITIDOS.
 - 6.2 CANALIZACIONES EMBUTIDAS, OCULTAS Y A LA VISTA.
 - 6.3 CABLES Y CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS
 - 6.4 CABLES Y CONDUCTORES PARA LÍNEAS AÉREAS EXTERIORES

- 7 CÁLCULO DE LÍNEAS Y CANALIZACIONES
 - 7.1 INTRODUCCIÓN – CONCEPTOS GENERALES
 - 7.2 DETERMINACIÓN DEL TIPO DE CANALIZACIONES
 - 7.3 CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE CONDUCTORES DE LÍNEAS Y CIRCUITOS
 - 7.4 VERIFICACIÓN CON SECCIONES MÍNIMAS ADMISIBLES

- 8 PUESTA A TIERRA
 - 8.1 DEFINICIONES
 - 8.2 CONSIDERACIONES GENERALES
 - 8.3 ASPECTOS PRÁCTICOS
 - 8.4 TIPOS DE ELECTRODOS Y SU INSTALACIÓN
 - 8.5 MODOS DE CONSTRUCCIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA
 - 8.6 CONEXIONES
 - 8.7 MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA
 - 8.8 GENERALIDADES SOBRE LA CORROSIÓN DE LOS METALES NO FERROSOS EN EL AIRE.
 - 8.9 MEDICIÓN DE LAS RESISTENCIAS DE LAS TOMAS DE TIERRA



9 INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

9.1 CONCEPTOS GENERALES

9.2 INSPECCIONES: PREVIA, INICIAL, VISUAL Y PERIÓDICA

9.3 MEDICIONES

3.4.DOCENTE A CARGO

Los capacitadores a cargo serán el Ingeniero Raúl Giri y Daniel Mandrile, ambos docentes de la Facultad de Ingeniería en materias afines a la temática de esta propuesta. Es importante destacar su amplia experiencia en el manejo y aplicación de las nuevas disposiciones sobre instalaciones eléctricas en inmuebles y en cursos de actualización profesional para técnicos y profesionales de la comunidad piquense y de otras localidades de la provincia. El diseño, organización y asesoramiento pedagógico del presente curso está a cargo del Equipo Técnico Pedagógico del CERET.

3.5.MODALIDAD

Se cursará con modalidad semi-presencial

3.5.1.Duración

La carga horaria total será de ochenta horas (80), distribuidas de la siguiente manera:

- 60 horas presenciales
- 20 horas no presenciales

El cronograma se pautará oportunamente. Sin embargo se sugieren dos alternativas posibles

- ✓ **Alternativa A:** días viernes por la tarde y sábado por la mañana
- ✓ **Alternativa B:** días viernes por la tarde solamente.

3.5.2. Sede

Las sedes se acordarán. Se sugiere pensar dos sedes rotativas (Santa Rosa y General Pico)

3.6.METODOLOGÍA

La metodología de enseñanza intentará desencadenar acciones dentro de una secuencia didáctica que promueva la apropiación de nuevos conocimientos y modifique o enriquezca aquellos que los alumnos ya poseen. Desde el inicio del curso, se hará hincapié en el debate y el diseno grupal a través de instancias de trabajo grupal. Así, se organizarán grupos de trabajo que formularán diferentes proyectos con parámetros contemplados en los alcances de la *Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles (R.E.I.E.I.)*

Inicialmente se abordarán los contenidos más generales que le permitirán a los grupos de trabajo abordar el proyecto formulado desde una visión global. Progresivamente se irá avanzando, particularizando y profundizando cada uno de los contenidos abordados para ir realizando paralelamente el proyecto hasta su culminación. A lo largo del curso, se implementarán también diferentes estrategias didácticas centradas fundamentalmente en el intercambio y análisis de los resultados obtenidos por cada uno de los grupos. En este sentido, se analizará y reflexionará



sobre cada una de las Normas asociadas a la *R.E.I.E.I.* en un intento de integrar la teoría y la práctica como dos aspectos que se constituyen uno a otro.

Asimismo la resolución de situaciones problemáticas en equipo, el estudio de casos para su comparación y evaluación, ejemplificaciones y prácticas sobre situaciones reales de trabajo, entre otras, serán estrategias didácticas a implementar en los diferentes encuentros cuya utilización permitirá la aplicación y transferencia de los contenidos desarrollados a situaciones nuevas y además recrear (lo más acertadamente) en las prácticas de enseñanza las condiciones reales de trabajo.

En el marco de estas estrategias, se llevarán a cabo diversas actividades tales como: experimentación y manipulación concreta de diversos objetos tecnológicos, búsqueda y análisis de información variada para la realización del proyecto, elaboración de hipótesis de trabajo, investigaciones y trabajos de campo, etc.

3.6.1. Recursos didácticos

Para el desarrollo de la presente instancia de capacitación será necesario contar con:

- *Un ejemplar por cada destinatario de la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles.*
- *Un ejemplar por cada alumno del Módulo de trabajo correspondiente (diseñado por los capacitadores a cargo)*

Además, se requiere contar con:

- *Proyector de transparencias y pantalla*
- *Cañón y PC*

3.7. EVALUACIÓN

Desde la presente propuesta se entiende la evaluación en su carácter procesual o formativo. Es decir, se tendrán en cuenta los resultados obtenidos pero también se hará hincapié en las características de los aprendizajes logrados, brindando la posibilidad de realizar los ajustes pertinentes.

3.7.1. Requisitos de acreditación:

Para obtener la certificación de asistencia será necesario:

- Asistir al 80% de los encuentros
- Participar responsablemente en el cumplimiento de las actividades que se soliciten oportunamente.
- Aprobar los trabajos parciales y un trabajo final integrador.
- Presentar y aprobar el proyecto final.

3.7.2. Certificación

Será otorgada por el Centro Regional de Educación Tecnológica (CERET).