



Formación basada en Competencias

# Instalador eléctrico de planta

Basado en Norma de Competencia Laboral N° de registro: 21794106

**Diseño curricular**



Cámara Argentina de la Construcción



Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina



Instituto de Estadísticas y Registro de la Industria de la Construcción



Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social

**Formación Continua**

## **Sistema Nacional de Formación Continua y Certificación de Competencias**

El Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social ha convertido como uno de los pilares de sus políticas activas de empleo la generación de un Sistema Nacional de Formación Continua y Certificación de Competencias. Para el logro de este objetivo ha creado los Consejos Sectoriales, que son espacios de diálogo tripartito entre empresarios, sindicatos y Estado sobre temas vinculados a:

- La descripción de los puestos y ocupaciones en base a normas de competencia.
- Al desarrollo de la formación basada en competencia.
- Al desarrollo de los procesos de reconocimiento de la experiencia laboral de trabajadores y trabajadoras.
- La identificación y fortalecimiento de la calidad de gestión de instituciones de la Red de Formación Continua.
- Al desarrollo de mecanismos de incentivo financiero para las acciones de formación y certificación de trabajadores como es Crédito Fiscal.
- A la promoción de la finalización de estudios obligatorios de trabajadores y trabajadoras.
- A los mecanismos que promuevan la inclusión de jóvenes en procesos de formación, certificación y prácticas calificantes.

En el marco de los Consejos Sectoriales, con la activa participación de los representantes de los trabajadores y de los empleadores y con la asistencia del Estado, se han desarrollado las Normas de Competencia Laboral, que expresan los requerimientos de los distintos sectores de actividad a los trabajadores en términos de criterios, desempeños, resultados y conocimiento.

Esos términos, que definen la buena práctica laboral, pasando al ámbito de la formación definen a su vez los objetivos a alcanzar en términos de aprendizaje y se traducen en Diseños Curriculares, como nexo articulador entre el trabajo y la educación, adecuado a las características de la población destinataria.

El Diseño Curricular de cada rol ocupacional normalizado es un documento que orienta a los directivos y docentes de Instituciones de Formación Profesional en la implementación de cursos que respondan a las especificaciones definidas en las normas, desde la perspectiva pedagógica del enfoque de competencias laborales. Define los componentes que organizan la propuesta formativa y los requisitos para la implementación del diseño, generando las condiciones para el desarrollo de las capacidades que están a la base de los desempeños competentes.

Comporta, junto con las normas y los materiales didácticos correspondientes, un elemento sustancial del Sistema Nacional de Formación Continua y Certificación de Competencias que aporta coherencia lógica a las demandas sectoriales identificadas y validadas en diálogo social, recogidas por la Formación Profesional para la calificación y/o recalificación de los trabajadores en las competencias que les son requeridas.



Formación basada en Competencias

# Instalador eléctrico de planta

Basado en Norma de Competencia Laboral N° de registro: 21794106

## Diseño curricular

*Dirigido a jóvenes mayores de 18 años y adultos, con dominio básico de lecto-escritura y cálculo, que requieran capacitación para desempeñarse en el rol y acrediten experiencia previa en las actividades de instalador electricista domiciliario.*

Construcción.



Cámara Argentina de la Construcción



Unión Obrera de la Construcción  
de la República Argentina



Instituto de Estadísticas y Registro  
de la Industria de la Construcción



Ministerio de  
Trabajo, Empleo  
y Seguridad Social

**Formación  
Continua**

El uso de un lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre hombres y mujeres es una de las preocupaciones del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social -MTEySS-. Sin embargo, no hay acuerdo entre los lingüistas sobre la manera de cómo hacerlo en nuestro idioma. En tal sentido y con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar en español o/a para marcar la existencia de ambos sexos, hemos optado por emplear el masculino genérico clásico, entendiendo que todas las menciones en tal género representan siempre a hombres y mujeres.

Las cámaras y sindicatos se responsabilizan por los contenidos de sus respectivos Diseños y Materiales Didácticos. El Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social -MTEySS- brinda asistencia técnica, a los actores representativos de los sectores de la actividad, para la elaboración de los Diseños Curriculares y Materiales Didácticos Basados en Normas de Competencia Laboral. Asimismo, la Secretaría de Empleo consigna estas producciones en su Registro de Instituciones de Capacitación y Empleo -REGICE- en correspondencia con la norma a la que refieren.

# Indice

|   | <i>Pág.</i> |
|---|-------------|
| <b>Introducción</b> .....   | 7           |
| <b>Estructura curricular</b> .....                                      | 9           |
| 1. Marco contextual .....   | 9           |
| 2. Marco pedagógico .....   | 11          |
| 3. Estructura curricular modular .....                                  | 12          |
| 4. Carga horaria .....  | 13          |
| 5. Criterios de enseñanza.....  | 13          |
| 6. Criterios de evaluación .....  | 14          |
| 7. Requisitos para la implementación del diseño.....                    | 14          |
| <b>Descripción de los módulos</b> .....                                 | 17          |
| Módulo I: “Tender las canalizaciones de la instalación eléctrica” ..... | 17          |
| 1. Introducción .....   | 17          |
| 2. Objetivos.....   | 18          |
| 3. Contenidos.....  | 18          |
| 4. Actividades.....   | 19          |
| 5. Criterios para la aprobación del módulo.....                         | 19          |
| 6. Bibliografía .....   | 20          |
| Módulo II: “Instalar circuitos monofásicos y trifásicos” .....          | 21          |
| 1. Introducción .....   | 21          |
| 2. Objetivos.....   | 22          |
| 3. Contenidos.....  | 22          |
| 4. Actividades.....   | 23          |
| 5. Criterios para la aprobación del módulo.....                         | 23          |
| 6. Bibliografía .....   | 24          |
| Módulo III: “Montar tableros eléctricos” .....                          | 25          |
| 1. Introducción .....   | 25          |
| 2. Objetivos.....   | 26          |
| 3. Contenidos.....  | 26          |
| 4. Actividades.....   | 27          |
| 5. Criterios para la aprobación del módulo.....                         | 28          |
| 6. Bibliografía .....   | 28          |
| Módulo IV: “Instalación de máquinas y equipos eléctricos” .....         | 29          |
| 1. Introducción .....   | 29          |
| 2. Objetivos.....   | 30          |
| 3. Contenidos.....  | 30          |
| 4. Actividades.....   | 31          |
| 5. Criterios para la aprobación del módulo.....                         | 32          |
| 6. Bibliografía .....   | 32          |
| Módulo V: “Realizar el mantenimiento preventivo y predictivo” .....     | 33          |
| 1. Introducción .....   | 33          |
| 2. Objetivos.....   | 34          |
| 3. Contenidos.....  | 34          |
| 4. Actividades.....   | 35          |

|   |    |
|---|----|
| 5. Criterios para la aprobación del módulo.....   | 36 |
| 6. Bibliografía .....   | 36 |
| <br>  |    |
| Módulo VI: “Gestionar el propio proceso de trabajo” .....   | 37 |
| 1. Introducción .....   | 37 |
| 2. Objetivos.....   | 38 |
| 3. Contenidos.....  | 38 |
| Bloque I: La planificación del proceso de trabajo.....  | 38 |
| Bloque II: Los procesos de gestión.....   | 39 |
| Bloque III: Los servicios específicos relacionados con las tareas propios del<br>Instalador eléctrico de planta. Acordar condiciones de trabajo según<br>normativa..... | 39 |
| Bloque IV: Convenir los propios servicios.....  | 39 |
| 4. Actividades.....   | 39 |
| 5. Criterios para la aprobación del módulo.....   | 40 |
| 6. Bibliografía .....   | 40 |

# Introducción

El Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación en el marco de sus políticas activas para la promoción del empleo y la formación profesional, implementa estrategias de apoyo a la competitividad económica y la equidad social.

En este marco y con el objeto de asegurar la calidad del empleo y el desarrollo de las competencias de la población trabajadora, afines a la demanda de calificación laboral actualizada y potencial del mercado laboral, desarrolla desde la Unidad de Evaluación Monitoreo y Asistencia Técnica UEMAT, acciones de asistencia técnica a los sectores de actividad para el desarrollo de diseños curriculares basados en normas de competencia laboral.

Estos diseños expresan el estándar de calidad que pretendemos de la oferta formativa para llegar a quienes más lo necesitan: los trabajadores y trabajadoras de nuestro país.



# Estructura curricular

## 1. Marco contextual

### CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR PRODUCTIVO Y DE LOS PARTICIPANTES

La necesidad de formación permanente en el trabajo y para el trabajo se ha incrementado en las últimas décadas como consecuencia de los cambios en las condiciones de competitividad de la economía, en la innovación tecnológica y organizacional de los procesos productivos, y en la introducción de programas de mejoramiento de la calidad de los procesos y productos de las empresas. Estas innovaciones han generado en la industria de la construcción, redefiniciones de procesos y de funciones operativas para las que se espera que los trabajadores se desempeñen en forma competente en sus diversas actividades.

Si bien la implementación de innovaciones en los procesos de trabajo y producción responde más a estrategias de reducción de costos, perseguidas por las pequeñas y medianas empresas en un contexto de complicada subsistencia, que a mecanismos de competitividad propios de las economías de libre mercado, puede señalarse que la dirección del cambio se sustenta sobre la base de políticas y disposiciones instauradas en el medio productivo. Esto se observa fundamentalmente en las empresas grandes, con obras de importantes dimensiones, que modernizan sus estructuras para poder aumentar sus niveles de productividad.

En este sentido, cabe advertir la profunda preocupación de los responsables de las empresas más dinámicas del sector por la capacitación y profesionalización de su personal y por las condiciones ambientales de trabajo, seguridad e higiene. En relación con este último aspecto, se observa un proceso de concientización cada vez mayor sobre la problemática de la siniestralidad y los riesgos laborales implicados en las actividades que habitualmente se desarrollan en los espacios de trabajo.

Las innovaciones tecnológicas de base técnica introducidas en el sector de la construcción, en los materiales, herramientas y máquinas utilizadas, generan múltiples efectos en el desarrollo de las tareas y en las condiciones ambientales de trabajo. En este sentido, los estudios realizados con trabajadores del sector permiten concluir que éstos valoran a las innovaciones técnicas por la mayor capacidad productiva que brindan y por el incremento en la calidad de las condiciones de trabajo.

Pero, también, advierten que este nuevo fenómeno introduce distorsiones en el mercado de empleo a partir de una reducción y pérdida de puestos de trabajo. La organización de la producción en el sector presenta múltiples características que pueden vincularse con varios modelos de organización.

En este sentido, se ha realizado un estudio sectorial con el objetivo de producir un mapa de las calificaciones clave que sirviese como insumo para la planificación de la oferta formativa atendiendo a estas nuevas demandas de la industria de la construcción. Como resultado, se definió el concepto familia profesional como un modo de agrupar subprocesos constructivos. Se detalla en el cuadro a continuación:

Las funciones consideradas como propias de un buen desempeño en este rol son las siguientes:

- Tender cañerías y elementos de la instalación eléctrica de baja tensión y de muy baja tensión en muros, pisos, entresijos o cubiertas.
- Tender bandejas portacables en instalaciones a la vista, en el interior de edificios o a la intemperie.

- Cablear la instalación (caños y bandejas portacables).
- Tender conductores subterráneos.
- Instalar circuitos de iluminación.
- Montar los tableros principales y seccionales, equipos para medición y comando, barras conductoras, sistemas de compensación de energía reactiva y la toma de tierra.
- Instalar motores monofásicos y trifásicos.
- Efectuar reparaciones en la instalación y en artefactos eléctricos de baja tensión.
- Efectuar el mantenimiento preventivo de motores eléctricos.
- Determinar y localizar fallas en instalaciones de motores eléctricos.

## 2. Marco pedagógico

El presente diseño se enmarca en el enfoque de formación por competencias que responde a la necesidad de encontrar un punto de convergencia entre educación y trabajo y tiene como eje elevar la calidad de la educación, vincularla con las necesidades de los individuos y con las necesidades del sector productivo. Este se presenta como una alternativa para responder desde el punto de vista formativo a las necesidades derivadas de las transformaciones del mundo del trabajo.

| FAMILIA PROFESIONAL                                    | ROLES PROFESIONALES  |
|--|--|
| FAMILIA CONSTRUCCIONES                                 | Construcciones tradicionales de albañilería<br>Construcciones de hormigón armado<br>Revestimientos con base húmeda<br>Cubiertas de faldones inclinados                         |
| FAMILIA CONSTRUCCIONES INDUSTRIALIZADAS                | Fabricación y montaje de construcciones industrializadas<br>Montaje de construcciones industrializadas livianas  |
| FAMILIA DE LAS TERMINACIONES DECORATIVAS Y FUNCIONALES | Carpintería blanca y terminaciones en madera<br>Revestimientos decorativos<br>Construcciones en seco   |
| FAMILIA INSTALACIONES                                  | Instalaciones Sanitarias<br>Instalaciones de Gas<br>Instalaciones de acondicionamiento de aire   |
| FAMILIA ELECTRICIDAD                                   | Distribución e instalación de equipos eléctricos para consumo doméstico e industrial<br>Transporte y transformación de la energía eléctrica<br>Generación de energía eléctrica |

Dicho enfoque supone diseñar la formación teniendo en cuenta las necesidades productivas del sector y también organizar los Centros de Formación Profesional (CFP), reformular el rol docente y brindar una capacitación que posibilite una formación y evaluación coherentes con los principios que lo sustentan.

El diseño orienta la tarea que se realiza al interior del CFP con el propósito de contribuir al logro de aprendizajes significativos, en relación con los perfiles requeridos. Ofrece un marco que expresa los supuestos de partida, los propósitos que se desean alcanzar y los pasos que se deben dar para conseguirlos. Si bien guía la práctica docente indicando un recorrido, esto no significa que deba aplicarse en forma rígida. Por el contrario, es en la práctica, en el desarrollo curricular que se realiza al interior de cada CFP donde puede enriquecerse con la participación de docentes y cursantes, en los contextos específicos en que se desarrollan los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

No obstante, resulta necesario señalar que aunque el diseño sea pertinente en función del análisis previo realizado sobre las buenas prácticas en el rol, este hecho por sí sólo no garantiza una buena práctica en los centros. Para ello, es necesario que sus directivos y docentes se apropien de los criterios y principios que sustentan el enfoque y se brinden las condiciones de espacio, tiempo, infraestructura y equipamiento que permitan un desarrollo curricular coherente con el enfoque sustentado.

La adopción de un enfoque curricular basado en competencias implica una serie de características de la enseñanza y del aprendizaje y de la propuesta formativa institucional. Algunas de ellas son:

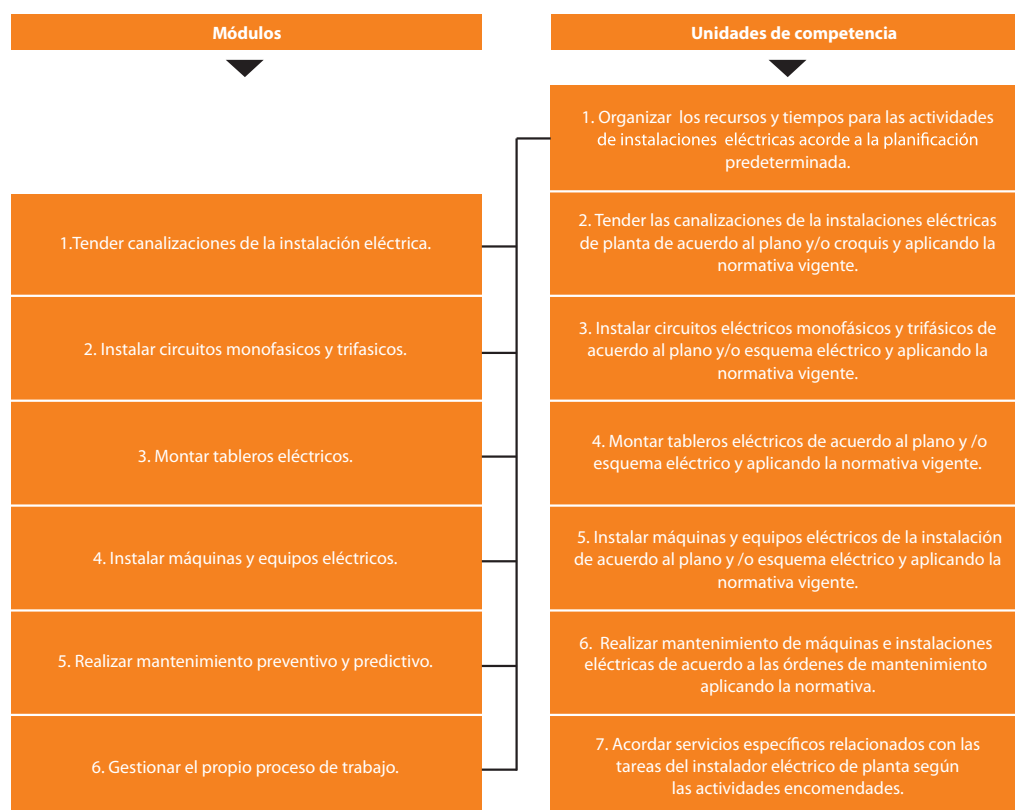
- La integración del proceso formativo con la situación de trabajo para que los participantes internalicen las relaciones entre productos, equipamiento, procesos y personas; aprendan a organizar su proceso de trabajo, a realizar y gestionar las tareas específicas con criterios de calidad y seguridad y a comunicarse con los actores vinculados a su actividad.
- La selección y desarrollo de capacidades que permitan integrar el saber hacer reflexivo al saber hacer y al saber ser un profesional en su ocupación o área de trabajo. Estos saberes se expresan o se infieren a partir de los descriptores de la norma de competencia y se vinculan fuertemente con las situaciones problemáticas de la práctica profesional.

- El desarrollo de estrategias formativas centradas en la resolución de problemas habituales de la cotidianidad profesional y en la construcción de un entorno didáctico que contemple las distintas variables que se interrelacionan habitualmente en los ámbitos de trabajo.
- Una organización curricular que considera la articulación entre práctica y teoría a través del diseño de módulos, centrados en torno a situaciones problemáticas derivadas del contexto laboral y expresadas para su tratamiento en proyectos, simulaciones, análisis de casos, actividades de mejora continua o búsqueda de soluciones apropiadas, entre otras alternativas.
- El énfasis asignado al desarrollo de las capacidades, no a los contenidos como fines en sí mismos. Estos pueden ampliarse a aquellos demandados por la situación problemática que se esté resolviendo.
- El respeto por los ritmos del aprendizaje individual. La planificación de actividades formativas alternativas, formuladas a partir del conocimiento de la heterogeneidad de los cursantes, permite ir adecuando el avance al desarrollo de cada persona y del grupo de aprendizaje.
- La evaluación y acreditación se realiza por módulos en forma independiente. Asimismo, se otorga importancia a la evaluación de los procesos realizada en forma continua, como resultado de la observación y reflexión de la actividad habitual, con el propósito de mejorar la enseñanza y el aprendizaje.
- La importancia dada a la organización de equipos docentes en el ámbito de los centros de formación. La formulación de proyectos a ser realizados por los participantes y el desarrollo del material didáctico de apoyo requiere, normalmente, la tarea en equipo de docentes de distintas especialidades con el propósito de enriquecer su realización. Además, a través de la interacción es posible reducir los vacíos, zonas grises y duplicaciones de esfuerzos, posibilitando un mejor aprovechamiento del tiempo dedicado a la enseñanza.

### Objetivo general

***Ejecutar y verificar el funcionamiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en instalaciones de procesos industriales de acuerdo a los requerimientos de: los supervisores de mantenimiento, planos de instalación e información técnica asociada y normas de seguridad personal, de equipos e instalaciones y medio ambiente.***

### 3. Estructura curricular modular



### 4. Carga horaria

| MÓDULO N°    | DENOMINACIÓN  | TOTAL HS.      |
|--------------|---|----------------|
| I            | Tender canalizaciones de la instalación eléctrica<br>Instalar ventilaciones | 22 hs.         |
| II           | Instalar circuitos monofásicos y trifásicos                                 | 45 hs.         |
| III          | Montar tableros eléctricos  | 39 hs.         |
| IV           | Instalar máquinas y equipos eléctricos                                      | 39 hs.         |
| V            | Realizar el mantenimiento preventivo y predictivo                           | 60 hs.         |
| VI           | Gestionar el propio proceso de trabajo                                      | 15 hs.         |
| <b>Total</b> |   | <b>220 hs.</b> |

### 5. Criterios para la enseñanza

La propuesta de enseñanza para la formación profesional es eminentemente práctica, desde donde se espera generar conocimientos, procedimientos y estrategias para la resolución de situaciones críticas del desempeño laboral. Por tal motivo se centrará en las situaciones problemáticas habituales de la cotidianeidad profesional, relacionadas con los aspectos distintivos del rol a modo de poder plantear los contenidos de forma significativa. Dicha modalidad didáctica implica la organización de estrategias que propicien el desarrollo de las capacidades definidas como objetivos y la articulación de práctica – teoría – práctica, partiendo de la reflexión en torno a las acciones de trabajo.

Los contenidos propuestos en cada módulo, se han seleccionado en función de las competencias profesionales requeridas por el rol. Se organizan con el propósito de posibilitar la integración de conocimientos de distintos campos disciplinares y favorecer el aprendizaje significativo, superando

posibles fragmentaciones que afecten los vínculos entre práctica y teoría.

Cuando hablamos de resolución de situaciones problemáticas hacemos referencia a aquellas que reflejen las que habitualmente deberá afrontar el instalador en su actividad laboral. Para ello resulta conveniente recurrir a la simulación de situaciones como: la observación de campo y el análisis de casos que permitan adoptar las técnicas de trabajo según las reglas del arte del oficio, las disposiciones de higiene y seguridad, las relaciones interpersonales, la calidad del trabajo, a modo de vincular la acción con la reflexión sobre la propia práctica.

Desde el punto de vista de la organización de la clase, se propone combinar actividades individuales y grupales. Las actividades individuales generalmente se utilizan cuando se requiere desarrollar competencias en profundidad o realizar síntesis de conocimientos. Las actividades grupales pueden generarse en grupos pequeños o en debate plenario; se utilizan en general cuando se demanda comprensión, análisis y reflexión sobre la práctica y sus fundamentos, producción y propuestas de mejoras, entre otras capacidades.

Se sugiere planificar actividades formativas en función de las características de los participantes para coadyuvar al logro de los aprendizajes, adecuando el avance al desarrollo de cada persona y del propio grupo. Las actividades se organizan, considerando los distintos momentos en la secuencia didáctica, en iniciales, de desarrollo y de cierre o finales.

### Actividades de inicio

Se relacionan con todo el módulo. Su propósito es explorar los saberes previos, las expectativas e intereses de los cursantes; presentar de manera significativa el módulo; plantear la situación problemática y explicar los objetivos y la metodología de trabajo para que los participantes sepan qué van a realizar, por qué se propone y cómo van a trabajar. Los saberes y experiencias previas de los participantes constituyen la base para promover la construcción de aprendizajes significativos, por ello todo nuevo proceso de enseñanza debe comenzar con una evaluación de dichos saberes en función de los objetivos propuestos.

### Actividades de desarrollo

Se determinan fundamentalmente por el núcleo de capacidades que se pretende desarrollar. Pueden hacer referencia a todo el módulo, o en su defecto a cada unidad o bloque, si se han incluido. En esta instancia se sugiere a partir de la información

diagnóstica, promover la participación activa de los participantes en la construcción de sus procesos de aprendizaje y establecer la mayor cantidad de relaciones en el material que se pretende enseñar con la finalidad de ayudar a que el participante lo asimile a sus esquemas previos y pueda reestructurar sus saberes en niveles crecientes de complejidad. En este marco, el error se valoriza como un medio para comprender el proceso de aprendizaje del cursante y una ayuda para superarlo.

En el desarrollo resulta necesario integrar las dimensiones de la competencia e interrelacionar en forma equilibrada las actividades prácticas con las de reflexión, las ejemplificaciones, los debates, las explicaciones y las demostraciones adecuadamente, de modo de contribuir al logro de las capacidades requeridas.

### Actividades de cierre

Se relacionan con todo el módulo. Su propósito es promover la integración y aplicación del aprendizaje (realización de una tarea, elaboración de un producto, resolución del problema). Esta actividad, si bien es la culminación del proceso de aprendizaje del módulo se puede comenzar a elaborar desde el comienzo ya que puede constituir un punto de referencia para planificar las actividades de desarrollo. En un primer momento, nos podemos interrogar ¿qué situación vamos a plantear para que los participantes puedan evidenciar el aprendizaje logrado?

## 6. Criterios de evaluación

- Interpretación de la información técnica suministrada.
- Realización de las actividades en función de ordenes escritas, verbales y/o interpretación de planos.
- Selección de herramientas, equipos, insumos, y accesorios de acuerdo con las situaciones a resolver.
- Utilización del equipamiento empleado de acuerdo a normas vigentes.
- Medición y cálculos aritméticos o geométricos requeridos para la realización de las acciones.
- Aplicación de técnicas de trabajo apropiadas para el replanteo y procesos constructivos correspondientes.
- Ejecución de los trabajos de acuerdo con las instrucciones recibidas, las normas de calidad, seguridad e higiene y los tiempos de ejecución requeridos.

- Realización de consultas oportunas.
- Expresión precisa, tanto oral como escrita, sobre las actividades realizadas.
- Fundamentación de las decisiones adoptadas.
- Aplicación en todas sus actividades de las normas de seguridad y mantenimiento de las condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo.
- Limpieza y orden en el uso y cuidado de las herramientas y equipos.

## 7. Requisitos para la implementación

Uno de los ejes de la propuesta didáctica es superar el aula como espacio de aprendizaje, acercándose a la realidad de la práctica profesional.

Para ello es muy importante que la institución logre acuerdos con otras de la comunidad y específicamente con empresas del sector, ofreciendo alternativas para trascender el aula y constituir ambientes de aprendizaje más significativos, situando a los participantes en el ambiente mismo de la obra. En caso de no poder concretar tales acuerdos, las actividades formativas deben realizarse en espacios adecuados de taller y campo.

Se sugiere contar con un aula taller de por lo menos 100 m<sup>2</sup>, con sillas y mesas, bancos de trabajo, iluminada y ventilada. Un espacio libre bajo cubierta de al menos 50 m<sup>2</sup>; un espacio al aire libre para almacenar áridos, ladrillos, etc. Un depósito de materiales e insumos y un pañol de herramientas.

### Perfil del equipo técnico docente

Requisitos:

- Escolaridad básica, preferentemente con cursos técnicos relacionados con el rol profesional.
- Experiencia profesional en el rol.
- Experiencia docente mínima de dos años en cursos de la industria de la construcción.

### Herramientas manuales

Alicates (pinzas de corte diagonal o lateral), pinzas universal, pinza de punta plana, pinza de punta redonda, pinzas pelacables, pinza de identar, destornillador plano 3X75 mm, destornillador plano mediano 4X100 mm, destornillador plano grande 5X150mm; destornilladores phillips (0X60 mm, 1X80 mm, 2X 100mm), cuchillo aislado, maza y

martillos. Arco de sierra. Remachadora. Soldador para estaño. Juego llaves Alem. Juego destornilladores Torx. Juego de machos y terrajas. Juego de llaves métricas. Juego de llaves en pulgadas. Juego de tubo hexagonales completo. Juego de tubos hexagonales en pulgadas. Juego de pinzas seguir. Juego de limas. Juego de terrajas. Cinta métrica corta. Equipo para montaje y desmontaje de rodamientos. Extractores de poleas.

### Accesorios

Andamios modulares tubulares con juego de llaves para armado y desarme; tabloneros, caballetes, escaleras, botiquín reglamentario, tablero de obra portátil, prolongador con tomas y llave térmica, portalámparas portátil.

### Instrumentos de medición y control

Pinza amperométrica, multímetro, probador de continuidad con leds y/o zumbador, lámpara de prueba, buscapolo, tacómetro, calibre, megóhmetro, telurímetro, secuencímetro.

### Elementos de protección personal

Cascos de PVC de alto impacto, antiparras transparentes, guantes aislantes de la electricidad (1000 V), calzado de seguridad contra riesgos mecánicos, botas de goma, protectores auditivos.

### Insumos

Se entiende por insumos todos aquellos elementos que se consumen durante el proceso pero que no se incorporan al producto.

Guantes de cuero, guantes de látex, trapos, estopa, lámparas para portalámparas portátil, escobas, cepillos de cerda dura, cepillos de cerda blanda, material de señalización (discos, vallas, cintas, banderines).

### Materiales

Se entiende por materiales todos aquellos elementos que se consumen durante el proceso y quedan incorporados al producto.

Capacitores trifásicos, capacitores monofásicos. Contactores. Guardamotor. Motor/generador de corriente continua. Motores de inducción de Jaula de Ardilla trifásico 2HP. Motor con arranque por capacitor. Electrobomba. Motor/generador sincrónico trifásico. Carga de resistores. Carga de capacitores. Carga de inductores. Transformador monofásico. Transformador trifásico. Juego de cables de conexión. Motor

eléctrico paso a paso. Variador de velocidad. Relés. Reóstatos. Variacs. Inversor de marcha. Arranque suave. Arranques Estrella-Triángulo. Gabinetes para tableros eléctricos. Sensores de corriente. Sensores de tensión. Sensores inductivos-capacitivos. Sensores infrarrojos. Sensores mecánicos. Jabalina IRAM 2309 - Acero Cobre - JL- 14 x 2000.

**Material didáctico**

Manuales, fichas, planos, especificaciones, croquis, filmas, fotografías, ilustraciones, fotocopias, vídeos, cuestionarios, maquetas.



# Módulo I

## TENDER LAS CANALIZACIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### 1. INTRODUCCIÓN

El módulo “Tender las canalizaciones de la instalación eléctrica” tiene como propósito general que el trabajador ejecute el tendido de caños embutidos o a la vista, bandejas portacables, cable canales, blindobarras y canalizaciones subterráneas.

La propuesta didáctica de este módulo propiciará la integración de contenidos de distintas áreas disciplinares en torno al análisis y problematización del desempeño laboral del instalador eléctrico. De esta manera, desde la mirada del aprendizaje significativo, el participante adquirirá capacidades que le posibilitarán continuar su formación.

El propósito general del módulo requiere del desarrollo de capacidades ligadas a las siguientes actividades profesionales, que el participante debe llevar a la práctica en el mundo del trabajo:

- Tender elementos de la instalación eléctrica de baja y muy baja tensión.
- Tender bandejas portacables.
- Tender canalizaciones subterráneas.
- Montar blindobarras.

Las capacidades que propone formar el módulo implican la implementación de actividades de aprendizaje que requieran del compromiso activo de los participantes, poniéndolos en contacto con las técnicas de ejecución adecuadas y permitiéndoles medir las consecuencias que supone una ejecución deficiente de los trabajos.

### 2. OBJETIVOS

***Ejecutar el tendido de caños embutidos o a la vista, bandejas portacables, cable canales, blindobarras y canalizaciones subterráneas.***

Para el logro de este objetivo, se proponen los siguientes objetivos enunciados como capacidades:

- Interpretar las órdenes verbales y escritas, los planos eléctricos, los detalles de montaje, los códigos y simbologías gráficas, las normas de calidad, seguridad e higiene, y las indicaciones para el buen uso de herramientas, maquinas, insumos y materiales.
- Transferir a la instalación eléctrica de planta información técnica contenida en las órdenes verbales y escritas, los planos de instalaciones eléctricas, los detalles de las canalizaciones, blindobarras y canalizaciones subterráneas, las indicaciones relativas a la seguridad e higiene, y las indicaciones relativas al uso de herramientas, insumos y materiales.
- Identificar problemas que se le presenten relacionados con el tendido de canalizaciones eléctricas en plantas industriales.
- Integrar las técnicas y metodologías de trabajo relacionadas con la ejecución de canaletas, el tendido de cañerías eléctricas en losas, paredes y pisos, canalizaciones subterráneas, el montaje de bandejas portacables y blindobarras.
- Seleccionar de acuerdo a su uso correcto: herramientas, accesorios, elementos de protección personal e insumos y técnicas de trabajo propias del tendido de canalizaciones de instalaciones eléctricas en plantas industriales.
- Aplicar permanentemente en todas sus actividades las normas de seguridad específicas, utilizando metodologías de prevención de accidentes, velando por su seguridad y por la del personal a cargo, en todas las etapas del tendido de canalizaciones de instalaciones eléctricas.
- Aplicar las normas de calidad en el proceso de trabajo, en los productos obtenidos y en los resultados esperados por el responsable de la instalación eléctrica; proponiendo procesos de mejoramiento continuo en métodos de producción, en las técnicas constructivas a emplear y en la organización y metodología de trabajo.
- Distinguir y establecer relaciones sociales de cooperación o intercambio con trabajadores de otros sectores de la planta que intervengan simultáneamente con sus actividades.
- Gestionar y administrar sus propios recursos, necesarios para el avance de los trabajos, según las condiciones de tiempos costos y calidad establecidos.
- Aplicar métodos adecuados para informar técnicamente de manera verbal a superiores, sobre el desarrollo de las tareas que le fueron encomendadas.
- Gestionar las relaciones que posibiliten la obtención de empleo, y las relaciones que devengan con los prestadores de servicios.

### 3. CONTENIDOS

Cada equipo docente deberá organizar y secuenciar los contenidos a desarrollar, como también su alcance y profundidad, en función de su contribución a la resolución de las situaciones problemáticas planteadas, de los objetivos del módulo y de los criterios de evaluación, en el contexto del perfil respectivo.

- Tipos, clases y características de los caños, cajas y accesorios metálicos y termoplásticos utilizados en instalaciones eléctricas. Usos adecuados y reglas de instalación.
- Tipos, clases y características de las bandejas portacables utilizadas en instalaciones eléctricas. Accesorios y soportes de montaje. Usos adecuados y reglas de instalación.
- Blindobarras. Características, tipos y usos.
- Tipos de conductores utilizados en canalizaciones subterráneas.
- Características técnicas, utilización, costo y productividad de las máquinas, herramientas, equipos, instrumentos y accesorios utilizados durante el tendido de canalizaciones eléctricas. Características y usos adecuados de los insumos para la ejecución de canalizaciones. Descripción de los elementos constructivos de la instalación. Descripción técnica de los elementos componentes de construcciones accesorias. Materiales aglomerantes. Fundamentos técnicos de las metodologías de trabajo a aplicar. Manejo de proporciones.
- Unidades de longitud, superficie, volumen y peso (SIMELA). Figuras y cuerpos geométricos. Perpendicularidad, horizontalidad, pendientes y ángulos. Cotas de nivel.
- Normas IRAM como parte de la calidad de la instalación eléctrica. Resolución SICyM N° 92/98.
- Escalas y terminología usuales de representación visual para planos de instalaciones eléctricas. Identificación de la simbología y especificaciones propias de los planos de instalaciones eléctricas. Interpretación de acotaciones parciales y acumuladas. Simbología y especificaciones propias de los esquemas de conexión. Unidades eléctricas.
- Acciones a ejecutar con relación a presencia de incendio: las normas de prevención y protección contra incendios y evacuación de las personas.

Criterios óptimos de uso de cada tipo de andamios: normas de seguridad relacionadas. Normas de seguridad e higiene aplicables a los procesos de trabajo y en el uso del equipamiento propio de la ocupación. Primeros auxilios. Reconocimiento de diferentes tipos de accidentes propios de las obras constructivas y, en especial, los relacionados con las actividades de las instalaciones eléctricas en planta. Riesgo eléctrico.

- Normas aplicables en la obra en cuanto a higiene del ambiente de trabajo. Normas de trabajo para el cuidado del medio ambiente. Características de los baños, vestuarios y suministro de agua destinados a los trabajadores. Prestaciones médicas que deben asegurarse en determinados tipos de obras.
- Lecto-escritura y comprensión de textos. Ruidos en la comunicación que imposibiliten la transmisión de manera eficiente y comprensible. Interpretación de las indicaciones escritas recibidas de los responsables de la obra. Expresión oral y escrita, comunicación oral con otros trabajadores y superiores. Comunicación verbal y escrita.

#### 4. ACTIVIDADES

##### Actividades de inicio

- Se realizará una actividad con todo el grupo a los efectos de la presentación del docente y de los participantes (en caso que se incorpore algún participante nuevo). Se aplicará una evaluación para indagar los saberes previos.
- Se propiciará la reflexión sobre el rol del Instalador Eléctrico de Planta en relación con sus actividades profesionales, y los criterios usuales en cuanto a calidad y seguridad.
- En plenario se dialogará sobre los objetivos del módulo.

##### Actividades de desarrollo

- Se presentarán las normas de seguridad que deben cumplirse mientras se ejecutan las tareas propias de la obra, concientizándolos de la importancia de su observación y cumplimiento.
- Se desarrollarán las técnicas para el tendido de cañerías y demás elementos de una instalación eléctrica.
- Se desarrollarán las técnicas para el tendido de bandejas portacables y blindobarras.
- Se desarrollarán las técnicas aplicables para el tendido de una canalización subterránea.

##### Actividades de cierre

- Como actividad integradora del módulo se propone plantear un caso de la práctica profesional, en el cual se le solicite a los participantes que, a partir de un proyecto de instalación eléctrica, determinen las características de los componentes con que se ejecutará el tendido.

#### 5. CRITERIOS DE APROBACIÓN DEL MÓDULO

- Comprensión y observación de las consignas, y actitud favorable hacia la tarea encomendada.
- Capacidad de resolución de los problemas planteados y fundamentación de las decisiones adoptadas.
- Realización en tiempo y forma de la tarea encomendada.
- Aplicación en todas sus actividades de las normas de seguridad específicas y mantenimiento de las condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo.
- Selección pertinente de herramientas, equipos, insumos, y accesorios de acuerdo a los objetivos de las actividades desarrolladas.
- Aplicación de técnicas de trabajo apropiadas en los procesos de producción y construcción relacionados con las instalaciones eléctricas.
- Relación con los compañeros de tareas y con el docente.

#### 6. BIBLIOGRAFÍA

- Ciencias básicas. Colecciones básicas CINTERFOR.
- Condiciones y medio ambiente de trabajo. Giraud, Esther Doris y otros. SECYT.
- Convención colectiva de trabajo – UOCRA.
- Curso básico de fuerza motriz – Callón– Editorial Alsina.
- Curso básico de instalaciones eléctricas – Callón Rodríguez – Editorial Alsina.
- Curso práctico de edificación. Juan Primiano. Editorial Construcciones Sudamericanas.
- Enciclopedias de la construcción. Tomo I y II. Cementos Avellaneda S.A.
- Guía para la gestión del mantenimiento en instalaciones AEA.
- Guía técnica para el instalador electricista siemens.

- Instalaciones eléctricas – Sobrevila Farina – Editorial Alsina.
- Instalaciones eléctricas del interior – Moreno Gil – Paraninfo.
- Introducción a las mediciones eléctricas - Rodríguez.
- La ergonomía: fundamentos teórico prácticos. FUSAT – BID – MIF FOMIN.
- La salud y el trabajo de la construcción. Colección de módulos. Fusat.
- Ley sobre riesgos de trabajo (LRT). Ley 24.557. MTSS.
- Leyes laborales. Compendio. Miguel Angel Font. Estudio S.A.
- Libro de apoyo escolar: matemática y geometría. Castillo, Norma. UOCRA – Dos tintas, editores.
- Manual de bolsillo para el trabajador – Prevención de riesgos Laborales. RED SOCIAL UOCRA- SRT- FEyCTC- BID-FUSAT-MIF FOMIN.
- Manual de esquemas automatización y distribución de energía Moeller.
- Manual de instalaciones eléctricas – SICA Pirelli.
- Manual de mantenimiento industrial – Morrow.
- Manual normativo de seguridad e higiene para la industria de la construcción. FICS CAC UOCRA.
- Manual para la prevención de los riesgos de salud en el trabajo en la pequeña y mediana empresa. Montanaro, Laura. FUSAT.
- Manual práctico de construcción. Jaime Nisnovich. Biblioteca práctica de la construcción. Equipo de apoyo El hornero.
- Manual técnico de seguridad eléctrica, Cambre.
- Manual y catálogo del electricista - Schneider.
- Matemática: manual de competencias básicas. Zorzoli Gustavo, Giuggiolini Isabel y Maestro. Banco interamericano de desarrollo, BID.
- Materiales de la construcción. Bustillo Revuelta, Manuel. Fueyo editores.
- Módulo transversal en seguridad y salud en el trabajo. CFP N°8 – SMATA.
- Reglamentación para la ejecución de Instalaciones eléctricas en inmuebles AEA.

# Módulo II

## INSTALAR CIRCUITOS MONOFÁSICOS Y TRIFÁSICOS

### 1. INTRODUCCIÓN

Para abordar este módulo, el participante deberá haber cursado el módulo “Tender las canalizaciones de la Instalación Eléctrica”.

El módulo “Instalar circuitos monofásicos y trifásicos” tiene como propósito general que el trabajador ejecute el cableado de los conductores eléctricos en instalaciones de baja y muy baja tensión, en circuitos monofásicos, trifásicos y de iluminación, y en canalizaciones subterráneas.

La propuesta didáctica de este módulo propiciará la integración de contenidos de distintas áreas disciplinares en torno al análisis y problematización del desempeño laboral del instalador eléctrico de planta. De esta manera, desde la mirada del aprendizaje significativo, el participante adquirirá capacidades que le posibilitarán continuar su formación.

El propósito general del módulo requiere del desarrollo de capacidades ligadas a las siguientes actividades profesionales, que el participante debe llevar a la práctica en el mundo del trabajo:

- Cablear la instalación de baja y muy baja tensión.
- Empalmar cables subterráneos.
- Tender conductores aislados en bandejas portacables.
- Instalar circuitos de iluminación.

Las capacidades que propone formar el módulo implican la implementación de actividades de aprendizaje que requieran del compromiso activo de los participantes, poniéndolos en contacto con las técnicas de ejecución adecuadas y permitiéndoles medir las consecuencias que supone una ejecución deficiente de los trabajos.

## 2. OBJETIVOS

### ***Ejecutar el cableado de los conductores eléctricos en instalaciones de baja y muy baja tensión, en circuitos monofásicos, trifásicos y de iluminación, y en canalizaciones subterráneas.***

Para el logro de este objetivo, se proponen los siguientes objetivos enunciados como capacidades:

- Interpretar las órdenes verbales y escritas, los planos y esquemas eléctricos, los códigos y simbologías gráficas, las normas de calidad, seguridad e higiene, y las indicaciones para el buen uso de herramientas, maquinas, insumos y materiales, para la instalación de circuitos eléctricos.
- Transferir a la instalación eléctrica de planta información técnica contenida en las órdenes verbales y escritas, los planos, los esquemas unifilares, las indicaciones relativas a la seguridad e higiene, y las indicaciones relativas al uso de herramientas, insumos y materiales.
- Identificar problemas que se le presenten relacionados con el cableado de la instalación eléctrica, el empalme de cables subterráneos, el tendido de conductores en bandeja y la instalación de circuitos de iluminación.
- Integrar las técnicas y metodologías de trabajo relacionadas con el cableado de la instalación eléctrica de planta, el empalme de cables subterráneos, el tendido de conductores en bandeja y la instalación de circuitos de iluminación.
- Seleccionar de acuerdo a su uso correcto: herramientas, accesorios, elementos de protección personal, e insumos y técnicas de trabajo propias de las actividades de instalar circuitos eléctricos de planta.
- Aplicar permanentemente en todas sus actividades las normas de seguridad específicas, utilizando metodologías de prevención de accidentes, velando por su seguridad y por la del personal a cargo, en todas las etapas del cableado de la instalación eléctrica de planta, el empalme de cables subterráneos, el tendido de conductores en bandeja y la instalación de circuitos de iluminación.
- Aplicar las normas de calidad en el proceso de trabajo, en los productos obtenidos y en los resultados esperados por el responsable de la instalación eléctrica; proponiendo procesos de mejoramiento continuo en métodos de producción, en las técnicas constructivas a emplear y en la organización y metodología de trabajo.
- Distinguir y establecer relaciones sociales de cooperación o intercambio con trabajadores de

otros sectores de la planta que intervengan simultáneamente con sus actividades.

- Gestionar y administrar sus propios recursos, necesarios para el avance de los trabajos de instalación de circuitos eléctricos de planta, según las condiciones de tiempos costos y calidad establecidos.
- Aplicar métodos adecuados para informar técnicamente de manera verbal a superiores, sobre el desarrollo de las tareas que le fueron encomendadas.
- Gestionar las relaciones que posibiliten la obtención de empleo, y las relaciones que devengan con los prestadores de servicios.

## 3. CONTENIDOS

- Cablear la instalación de baja y muy baja tensión.
- Empalmar cables subterráneos.
- Tender conductores aislados en bandejas portacables.
- Instalar circuitos de iluminación.

Cada equipo docente deberá organizar y secuenciar los contenidos a desarrollar, como también su alcance y profundidad, en función de su contribución a la resolución de las situaciones problemáticas planteadas, de los objetivos del módulo y de los criterios de evaluación, en el contexto del perfil respectivo.

- Tipos, clases y características de los conductores eléctricos. Selección y reglas de instalación. Reglamentaciones y normas asociadas. Cables subterráneos. Ejecución de empalmes.
- Fundamentos técnicos en los procesos de trabajo específicos para realizar las actividades de tendido de conductores eléctricos.
- Características técnicas, utilización, costo y productividad de las máquinas, herramientas, instrumentos, equipos y accesorios. Características y usos adecuados de los insumos para el tendido de conductores. Descripción de los elementos constitutivos de la instalación.
- Componentes de una instalación eléctrica. Tableros. Líneas seccionales. Circuitos.
- Noción de corriente continua y alterna. Valores característicos. Circuitos eléctricos. Caída de tensión en la línea. Potencia eléctrica: activa, reactiva y aparente. Unidades eléctricas.
- Unidades de longitud, superficie, volumen y peso (SIMELA). Reducción de unidades. Cotas de nivel. Figuras geométricas.

- Normas IRAM y resolución SICyM N° 92/98 como parte de la calidad de la instalación.
- Escalas y terminología usuales de representación visual para planos de instalaciones eléctricas. Identificación de las medidas reales de los objetos representados. Lectura de croquis (simbología, básica, acotación, planta, altura, corte). Identificación de la simbología y especificaciones propias de los planos de instalaciones eléctricas.
- Lectura e interpretación de esquemas eléctricos y planos de instalaciones eléctricas.
- Acciones a ejecutar con relación a presencia de incendio: las normas de prevención y protección contra incendios y evacuación de las personas. Criterios óptimos de uso de cada tipo de andamios: normas de seguridad relacionadas. Normas de seguridad e higiene aplicables a los procesos de trabajo y en el uso del equipamiento propio de la ocupación. Primeros auxilios. Reconocimiento de diferentes tipos de accidentes propios de las instalaciones industriales y en especial los relacionados con las actividades de tendido de conductores eléctricos. Riesgo eléctrico.
- Normas aplicables en la obra en cuanto a higiene del ambiente de trabajo. Normas de trabajo para el cuidado del medio ambiente. Características de los baños, vestuarios y suministro de agua destinados a los trabajadores. Prestaciones médicas que deben asegurarse en determinados tipos de obras.
- Lecto-escritura y comprensión de textos. Ruidos en la comunicación que imposibiliten la transmisión de manera eficiente y comprensible. Interpretación de las indicaciones escritas recibidas de los responsables de la obra. Expresión oral y escrita, comunicación oral con otros trabajadores y superiores. Comunicación verbal y escrita.

#### 4. ACTIVIDADES

##### Actividades de inicio

- Se realizará una actividad con todo el grupo a los efectos de la presentación del docente y de los participantes (en caso que se incorpore algún participante nuevo). Se aplicará una evaluación para indagar los saberes previos.
- Se indagará sobre los saberes previos de los participantes sobre las técnicas aplicables a la ejecución de circuitos monofásicos y trifásicos.
- En plenario se dialogará sobre los objetivos del módulo.

##### Actividades de desarrollo

- Se presentarán las normas de seguridad que deben cumplirse mientras se ejecutan las tareas propias de la obra, concientizándolos de la importancia de su observación y cumplimiento.
- Se desarrollarán las técnicas para el cableado de una instalación eléctrica, y para la realización de empalmes y derivaciones.
- Se desarrollarán las técnicas para el tendido de cables subterráneos, y para la realización de empalmes y derivaciones.
- Se desarrollarán las técnicas aplicables para el tendido de conductores en bandejas portacables.
- Se presentarán y trabajarán las técnicas aplicables en la instalación de circuitos de iluminación y de tomacorrientes.

##### Actividades de cierre

- Como actividad integradora del módulo se propone plantear un caso de la práctica profesional, en el cual se le solicite a los participantes que ejecuten un tendido de conductores a partir de un esquema o diagrama de la instalación, seleccionando los conductores de sección apropiada para la carga que alimenta el circuito.

#### 5. CRITERIOS PARA LA APROBACIÓN DEL MÓDULO

- Comprensión y observación de las consignas, y actitud favorable hacia la tarea encomendada.
- Capacidad de resolución de los problemas planteados y fundamentación de las decisiones adoptadas.
- Realización en tiempo y forma de la tarea encomendada.
- Aplicación en todas sus actividades de las normas de seguridad específicas y mantenimiento de las condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo.
- Selección pertinente de herramientas, equipos, insumos, y accesorios de acuerdo a los objetivos de las actividades desarrolladas.
- Aplicación de técnicas de trabajo apropiadas en los procesos de producción y construcción relacionados con las instalaciones eléctricas.
- Relación con los compañeros de tareas y con el docente.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Ciencias básicas. Colecciones básicas CINTERFOR.
- Condiciones y medio ambiente de trabajo. Giraud, Esther Doris y otros. SECYT.
- Convención colectiva de trabajo – UOCRA.
- Curso básico de fuerza motriz – Callón– Editorial Alsina.
- Curso básico de instalaciones eléctricas – Callón Rodríguez – Editorial Alsina.
- Curso práctico de edificación. Juan Primiano. Editorial construcciones sudamericanas.
- Enciclopedias de la construcción. Tomo I y II. Cementos Avellaneda S.A.
- Guía para la gestión del mantenimiento en instalaciones AEA.
- Guía técnica para el instalador electricista siemens.
- Instalaciones eléctricas – Sobrevila Farina – Editorial Alsina.
- Instalaciones eléctricas del interior – Moreno Gil – Paraninfo.
- Introducción a las mediciones eléctricas - Rodríguez.
- La ergonomía: fundamentos teórico prácticos. FUSAT – BID – MIF FOMIN.
- La salud y el trabajo de la construcción. Colección de módulos. Fusat.
- Ley sobre riesgos de trabajo (LRT). Ley 24.557. MTSS.
- Leyes laborales. Compendio. Miguel Angel Font. Estudio S.A.
- Libro de apoyo escolar: matemática y geometría. Castillo, Norma. UOCRA – Dos tintas, editores.
- Manual de bolsillo para el trabajador – Prevención de riesgos laborales. RED SOCIAL UOCRA- SRT-FEyCTC- BID-FUSAT-MIF FOMIN.
- Manual de esquemas automatización y distribución de energía Moeller.
- Manual de instalaciones eléctricas – SICA Pirelli.
- Manual de mantenimiento industrial – Morrow.
- Manual normativo de seguridad e higiene para la industria de la construcción. FICS CAC UOCRA.
- Manual para la prevención de los riesgos de salud en el trabajo en la pequeña y mediana empresa. Montanaro, Laura. FUSAT.
- Manual práctico de construcción. Jaime Nisnovich. Biblioteca práctica de la construcción. Equipo de apoyo El hornero.
- Manual técnico de seguridad eléctrica, Cambre.
- Manual y catálogo del electricista - Schneider.
- Matemática: manual de competencias básicas. Zorzoli Gustavo, Giuggiolini Isabel y Maestro. Banco Interamericano de Desarrollo, BID.
- Materiales de la construcción. Bustillo Revuelta, Manuel. Fuego editores.
- Módulo transversal en seguridad y salud en el trabajo. CFP N°8 – SMATA.
- Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles AEA.

# Módulo III

## MONTAR TABLEROS ELÉCTRICOS

### 1. INTRODUCCIÓN

Para abordar este módulo, el participante deberá haber cursado el módulo “Tender las canalizaciones de la instalación eléctrica”.

El módulo “Montar tableros eléctricos” tiene como propósito general que el trabajador monte tableros eléctricos principales y seccionales, aparatos de maniobra y protección eléctricos, transformadores de medición y equipos para medición y comando, y conecte barras conductoras.

La propuesta didáctica de este módulo propiciará la integración de contenidos de distintas áreas disciplinares en torno al análisis y problematización del desempeño laboral del instalador eléctrico de planta. De esta manera, desde la mirada del aprendizaje significativo, el participante adquirirá capacidades que le posibilitarán continuar su formación.

El propósito general del módulo requiere del desarrollo de capacidades ligadas a las siguientes actividades profesionales, que el participante debe llevar a la práctica en el mundo del trabajo:

- Montar los tableros principales y seccionales.
- Montar aparatos de maniobra y protección eléctricos.
- Montar transformadores de tensión y de corriente y equipos para medición y comando.
- Montar y conectar barras conductoras.

Las capacidades que propone formar el módulo implican la implementación de actividades de aprendizaje que requieran del compromiso activo de los participantes, poniéndolos en contacto con las técnicas de ejecución adecuadas y permitiéndoles medir las consecuencias que supone una ejecución deficiente de los trabajos.

## 2. OBJETIVOS

### **Montar tableros eléctricos principales y seccionales, aparatos de maniobra y protección eléctricos, transformadores de medición y equipos para medición y comando, y conectar barras conductoras.**

Para el logro de este objetivo, se proponen los siguientes objetivos enunciados como capacidades:

- Interpretar las órdenes verbales y escritas, los esquemas (mutifilares, unifilares, funcionales) y planos eléctricos, los detalles de montaje, los códigos y simbologías gráficas, las normas de calidad, seguridad e higiene, y las indicaciones para el buen uso de herramientas, maquinas, insumos y materiales.
- Transferir a la instalación eléctrica de planta información técnica contenida en las órdenes verbales y escritas, los esquemas (mutifilares, unifilares, funcionales) y planos de instalaciones eléctricas, los detalles de montaje y conexión, las indicaciones relativas a la seguridad e higiene, y las indicaciones relativas al uso de herramientas, insumos y materiales.
- Identificar problemas que se le presenten relacionados con el montaje de tableros eléctricos en plantas industriales.
- Integrar las técnicas y metodologías de trabajo relacionadas con la ejecución del montaje de tableros eléctricos principales y seccionales, aparatos de maniobra y protección, transformadores de tensión y corriente, equipos para medición y comando y el montaje y conexión de barras conductoras.
- Seleccionar de acuerdo a su uso correcto: herramientas, accesorios, elementos de protección personal e insumos y técnicas de trabajo propias del montaje de tableros eléctricos en plantas industriales.
- Aplicar permanentemente en todas sus actividades las normas de seguridad específicas, utilizando metodologías de prevención de accidentes, velando por su seguridad y por la del personal a cargo, en todas las etapas del montaje de tableros eléctricos en plantas industriales.
- Aplicar las normas de calidad en el proceso de trabajo, en los productos obtenidos y en los resultados esperados por el responsable de la instalación eléctrica; proponiendo procesos de mejoramiento continuo en métodos de producción, en las técnicas constructivas a emplear y en la organización y metodología de trabajo.
- Distinguir y establecer relaciones sociales de cooperación o intercambio con trabajadores de

otros sectores de la planta que intervengan simultáneamente con sus actividades.

- Gestionar y administrar sus propios recursos, necesarios para el avance de los trabajos, según las condiciones de tiempos, costos y calidad establecidos.
- Aplicar métodos adecuados para informar técnicamente de manera verbal a superiores sobre el desarrollo de las tareas que le fueron encomendadas.
- Gestionar las relaciones que posibiliten la obtención de empleo, y las relaciones que devengan con los prestadores de servicios.

## 3. CONTENIDOS

- Montar los tableros principales y seccionales.
- Montar aparatos de maniobra y protección eléctricos.
- Montar transformadores de tensión y de corriente y equipos para medición y comando.
- Montar y conectar barras conductoras.

Cada equipo docente deberá organizar y secuenciar los contenidos a desarrollar, como también su alcance y profundidad, en función de su contribución a la resolución de las situaciones problemáticas planteadas, de los objetivos del módulo y de los criterios de evaluación, en el contexto del perfil respectivo.

- Descripción técnica de los elementos de maniobra, protección, mando y protección eléctricos. Fusibles: tipos y curvas características. Interruptores automáticos: curvas características, valores comerciales.
- Parámetros de riesgo eléctrico. Tipos de contactos (contactos directos e indirectos). Tensiones máximas de contacto. Sistemas de protección contra contactos directos e indirectos. Protección por aislación, alejamiento, o por medio de obstáculos de las partes con tensión. Interruptor diferencial. Puesta a tierra: Características. Materiales empleados.
- Contactores. Relés térmicos. Guardamotores. Aplicaciones: Inversor de giro. Arranque estrella-triángulo.
- Transformador de medida (de corriente, de tensión). Relación de transformación. Conexión.
- Fundamentos técnicos en los procesos de trabajo específicos para realizar las actividades de montaje de tableros eléctricos. Reglas de instalación.

- Características técnicas, costo y productividad de las máquinas, herramientas, equipos, instrumentos de medición y control, y accesorios.
- Unidades de longitud, superficie, volumen y peso (SIMELA). Cotas de nivel.
- Normas IRAM y Resolución SICyM N° 92/98 como parte de la calidad de la instalación.
- Escalas y terminología usuales de representación visual para planos de instalaciones eléctricas. Identificación de la simbología y especificaciones propias de los planos de montaje de instalaciones eléctricas.
- Lectura e interpretación de esquemas eléctricos (multifilares, unifilares, funcionales) y planos de instalaciones eléctricas.
- Máquinas, equipos y herramientas utilizados en trabajos de montajes eléctricos. Usos adecuados y características de los insumos para el montaje de tableros eléctricos.
- Tiempos requeridos para la ejecución de los trabajos de instalaciones eléctricas. Eficiencia y eficacia. Productividad.
- Acciones a ejecutar con relación a presencia de incendio: las normas de prevención y protección contra incendios y evacuación de las personas. Criterios óptimos de uso de cada tipo de andamios: normas de seguridad relacionadas. Normas de seguridad e higiene aplicables a los procesos de trabajo y en el uso del equipamiento propio de la ocupación. Primeros auxilios. Reconocimiento de diferentes tipos de accidentes propios de las obras constructivas y en especial los relacionados con las actividades de las instalaciones eléctricas domiciliarias y de fuerza motriz, tanto en los aspectos generales de movilidad por la obra como la manipulación de las herramientas propias de su ocupación.
- Normas aplicables en la obra en cuanto a higiene del ambiente de trabajo. Normas de trabajo para el cuidado del medio ambiente. Características de los baños, vestuarios y suministro de agua destinados a los trabajadores. Prestaciones médicas que deben asegurarse en determinados tipos de obras.
- Lecto-escritura y comprensión de textos. Ruidos en la comunicación que imposibiliten la transmisión de manera eficiente y comprensible. Interpretación de las indicaciones escritas recibidas de los responsables de la obra. Expresión oral y escrita, comunicación oral con otros trabajadores y superiores. Comunicación verbal y escrita.

#### 4. ACTIVIDADES

##### Actividades de inicio

- Se realizará una actividad con todo el grupo a los efectos de la presentación del docente y de los participantes (en caso que se incorpore algún participante nuevo). Se aplicará una evaluación para indagar los saberes previos.
- Se indagará sobre los saberes previos de los participantes sobre las técnicas aplicables al montaje de tableros eléctricos.
- En plenario se dialogará sobre los objetivos del módulo.

##### Actividades de desarrollo

- Se presentarán las normas de seguridad que deben cumplirse mientras se ejecutan las tareas propias de la obra, concientizándolos de la importancia de su observación y cumplimiento.
- Se desarrollarán las técnicas para el montaje de tableros eléctricos principales y seccionales, y de los aparatos de maniobra y protección.
- Se desarrollarán las técnicas para la conexión de transformadores de tensión y de corriente, y de equipos para medición y comando.
- Se desarrollarán las técnicas para el montaje y conexión de barras conductoras.

##### Actividades de cierre

- Como actividad integradora del módulo, se propone plantear un caso de la práctica profesional, en el cual se le solicite a los participantes que verifiquen circuitos y elementos de comando, maniobra, protección, medición y control a partir de un esquema o diagrama de la instalación.

#### 5. CRITERIOS DE APROBACIÓN DEL MÓDULO

- Desarrollo de mediciones y cálculos aritméticos o geométricos para la realización de la acción requerida.
- Realización de actividades en función de órdenes escritas, verbales y/o de la interpretación de planos y esquemas eléctricos.
- Aplicación en todas sus actividades de las normas de seguridad específicas y mantenimiento de las condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo.
- Selección pertinente de herramientas, equipos,

insumos, y accesorios de acuerdo a los objetivos de las actividades desarrolladas.

- Aplicación de técnicas de trabajo apropiadas relacionados con las instalaciones eléctricas.
- Presentación en tiempo y forma de alternativas de apoyo en las actividades desarrolladas.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Ciencias básicas. Colecciones básicas CINTERFOR.
- Condiciones y medio ambiente de trabajo. Giraud, Esther Doris y otros. SECYT.
- Convención colectiva de trabajo – UOCRA.
- Curso básico de fuerza motriz – Callón– Editorial Alsina.
- Curso básico de instalaciones eléctricas – Callón Rodríguez – Editorial Alsina.
- Curso práctico de edificación. Juan Primiano. Editorial Construcciones Sudamericanas.
- Enciclopedias de la construcción. Tomo I y II. Cementos Avellaneda S.A.
- Guía para la gestión del mantenimiento en Instalaciones AEA.
- Guía técnica para el instalador electricista Siemens.
- Instalaciones eléctricas – Sobrevila Farina – Editorial Alsina.
- Instalaciones eléctricas del interior – Moreno Gil – Paraninfo.
- Introducción a las mediciones eléctricas - Rodriguez.
- La ergonomía: fundamentos teórico prácticos. FUSAT – BID – MIF FOMIN.
- La salud y el trabajo de la construcción. Colección de Módulos. Fusat.
- Ley sobre riesgos de trabajo (LRT). Ley 24.557. MTSS.
- Leyes laborales. Compendio. Miguel Angel Font. Estudio S.A.
- Libro de apoyo escolar: matemática y geometría. Castillo, Norma. UOCRA – Dos tintas, editores.
- Manual de bolsillo para el trabajador – Prevención de riesgos laborales. RED SOCIAL UOCRA- SRT-FEYCTC- BID-FUSAT-MIF FOMIN.
- Manual de esquemas automatización y distribución de energía Moeller.
- Manual de instalaciones eléctricas – SICA Pirelli.
- Manual de mantenimiento industrial – Morrow.
- Manual normativo de seguridad e higiene para la industria de la construcción. FICS CAC UOCRA.
- Manual para la prevención de los riesgos de salud en el trabajo en la pequeña y mediana empresa. Montanaro, Laura. FUSAT.
- Manual práctico de construcción. Jaime Nisnovich. Biblioteca práctica de la construcción. Equipo de apoyo El hornero.
- Manual técnico de seguridad eléctrica Cambre.
- Manual y catálogo del electricista - Schneider.
- Matemática: manual de competencias básicas. Zorzoli Gustavo, Giuggiolini Isabel y Maestro. Banco Interamericano de Desarrollo, BID.
- Materiales de la construcción. Bustillo Revuelta, Manuel. Fueyo editores.
- Módulo transversal en seguridad y salud en el trabajo. CFP N°8 – SMATA.
- Reglamentación para la ejecución de Instalaciones eléctricas en inmuebles AEA.

# Módulo IV

## INSTALAR MÁQUINAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

### 1. INTRODUCCIÓN

Para abordar este módulo, el participante deberá haber cursado los módulos “Tender las canalizaciones de la instalación eléctrica”, “Instalar circuitos monofásicos y trifásicos” y “Montar tableros eléctricos”. A su vez, sirve de base para cursar el resto de los módulos que componen el diseño.

El módulo “Instalar máquinas y equipos eléctricos” tiene como propósito general que el trabajador monte y conecte motores eléctricos monofásicos y trifásicos, instale sistemas de compensación de energía reactiva y sistemas de puesta a tierra.

La propuesta didáctica de este módulo propiciará la integración de contenidos de distintas áreas disciplinares en torno al análisis y problematización del desempeño laboral del instalador eléctrico de planta. De esta manera, desde la mirada del aprendizaje significativo, el participante adquirirá capacidades que le posibilitarán continuar su formación.

El propósito general del módulo requiere del desarrollo de capacidades ligadas a las siguientes actividades profesionales, que el participante debe llevar a la práctica en el mundo del trabajo:

- Montar y conectar motores eléctricos monofásicos y trifásicos.
- Instalar sistemas de compensación de energía reactiva.
- Instalar sistemas de puesta a tierra.

Las capacidades que propone formar el módulo, implican la implementación de actividades de aprendizaje que requieran del compromiso activo de los participantes, poniéndolos en contacto con las técnicas de ejecución adecuadas y permitiéndoles medir las consecuencias que supone una ejecución deficiente de los trabajos.

## 2. OBJETIVOS

### **Montar y conectar motores eléctricos monofásicos y trifásicos, instalar sistemas de compensación de energía reactiva y sistemas de puesta a tierra.**

Para el logro de este objetivo, se proponen los siguientes objetivos enunciados como capacidades:

- Interpretar las órdenes verbales y escritas, los planos y esquemas eléctricos, los detalles de montaje, los códigos y simbologías gráficas, las normas de calidad, seguridad e higiene, y las indicaciones para el buen uso de herramientas, maquinas, insumos y materiales para la instalación de circuitos eléctricos.
- Transferir a la instalación eléctrica de planta información técnica contenida en las órdenes verbales y escritas, los planos, los esquemas eléctricos, los detalles de montaje, las indicaciones relativas a la seguridad e higiene, y las indicaciones relativas al uso de herramientas, insumos y materiales.
- Identificar problemas que se le presenten relacionados con el montaje y conexión de motores eléctricos monofásicos y trifásicos, la instalación de sistemas de compensación de energía y de sistemas de puesta a tierra.
- Integrar las técnicas y metodologías de trabajo relacionadas con el montaje y conexión de motores eléctricos, la instalación de sistemas de compensación de energía, y la instalación de sistemas de puesta a tierra.
- Seleccionar de acuerdo a su uso correcto: herramientas, accesorios, elementos de protección personal, e insumos y técnicas de trabajo propias de las actividades de instalar máquinas y equipos eléctricos.
- Aplicar permanentemente en todas sus actividades las normas de seguridad específicas, utilizando metodologías de prevención de accidentes, velando por su seguridad y por la del personal a cargo, en todas las etapas del montaje y conexión de motores eléctricos, y la instalación de sistemas eléctricos.
- Aplicar las normas de calidad en el proceso de trabajo, en los productos obtenidos y en los resultados esperados por el responsable de la instalación eléctrica; proponiendo procesos de mejoramiento continuo en métodos de producción, en las técnicas constructivas a emplear y en la organización y metodología de trabajo.
- Distinguir y establecer relaciones sociales de cooperación o intercambio con trabajadores de

otros sectores de la planta que intervengan simultáneamente con sus actividades.

- Gestionar y administrar sus propios recursos, necesarios para el avance de los trabajos de instalación de máquinas y equipos, según las condiciones de tiempos, costos y calidad establecidos.
- Aplicar métodos adecuados para informar técnicamente de manera verbal a superiores sobre el desarrollo de las tareas que le fueron encomendadas.
- Gestionar las relaciones que posibiliten la obtención de empleo, y las relaciones que devengan con los prestadores de servicios.

## 3. CONTENIDOS

- Montar y conectar motores eléctricos monofásicos y trifásicos.
- Instalar sistemas de compensación de energía reactiva.
- Instalar sistemas de puesta a tierra.

Cada equipo docente deberá organizar y secuenciar los contenidos a desarrollar, como también su alcance y profundidad, en función de su contribución a la resolución de las situaciones problemáticas planteadas, de los objetivos del módulo y de los criterios de evaluación, en el contexto del perfil respectivo.

- Noción de corriente continua y alterna. Valores característicos. Generación.
- Capacidad. Inductancia. Reactancia. Impedancia. Circuito RL serie. Circuito RC serie. Circuito RLC serie. Circuito RL paralelo. Circuito RC paralelo. Circuito RLC paralelo.
- Potencia eléctrica activa, aparente y reactiva.
- Materiales conductores y aisladores. Clases de aislaciones. Grados de protección (IP). Resistencia de aislamiento. Medición, valores admitidos. Clase térmica de los aislantes.
- Tipos, clases y características de motores eléctricos. Reglamentación y normas asociadas. Accionamiento y control.
- Clases y tipos de cimientos para motores eléctricos.
- Compensación de energía eléctrica. Condensadores eléctricos.
- Puesta tierra. Medición de puesta a tierra. Esquema de conexión a tierra reglamentario para un inmueble Tierra-Tierra (TT).

- Fundamentos técnicos en los procesos de trabajo específicos para realizar las actividades de instalación y montaje eléctricos. Reglas de instalación.
- Características técnicas, costo y productividad de las máquinas, herramientas, equipos, instrumentos de medición y control, y accesorios.
- Unidades de longitud, superficie, volumen y peso (SIMELA). Cotas de nivel.
- Normas IRAM y Resolución SICyM N° 92/98 como parte de la calidad de la instalación.
- Escalas y terminología usuales de representación visual para planos de instalaciones eléctricas. Identificación de la simbología y especificaciones propias de los planos de montaje de instalaciones eléctricas.
- Lectura e interpretación de esquemas eléctricos (multifilares, unifilares, funcionales) y planos de instalaciones eléctricas.
- Máquinas, equipos y herramientas utilizados en trabajos de instalación y montaje de máquinas y equipos eléctricos. Usos adecuados y características de los insumos para el montaje eléctrico.
- Tiempos requeridos para la ejecución de los trabajos de instalaciones eléctricas. Eficiencia y eficacia. Productividad.
- Acciones a ejecutar con relación a presencia de incendio: las normas de prevención y protección contra incendios y evacuación de las personas. Criterios óptimos de uso de cada tipo de andamios: normas de seguridad relacionadas. Normas de seguridad e higiene aplicables a los procesos de trabajo y en el uso del equipamiento propio de la ocupación. Primeros auxilios. Reconocimiento de diferentes tipos de accidentes propios de las obras constructivas y en especial los relacionados con las actividades de las instalaciones eléctricas domiciliarias y de fuerza motriz, tanto en los aspectos generales de movilidad por la obra como la manipulación de las herramientas propias de su ocupación.
- Normas aplicables en la obra en cuanto a higiene del ambiente de trabajo. Normas de trabajo para el cuidado del medio ambiente. Características de los baños, vestuarios y suministro de agua destinados a los trabajadores. Prestaciones médicas que deben asegurarse en determinados tipos de obras.
- Lecto-escritura y comprensión de textos. Ruidos en la comunicación que imposibiliten la transmisión de manera eficiente y comprensible. Interpretación de las indicaciones escritas recibidas de los responsables de la obra. Expresión oral y escri-

ta, comunicación oral con otros trabajadores y superiores. Comunicación verbal y escrita.

#### 4. ACTIVIDADES

##### Actividades de inicio

- Se realizará una actividad con todo el grupo a los efectos de la presentación del docente y de los participantes (en caso que se incorpore algún participante nuevo). Se aplicará una evaluación para indagar los saberes previos.
- Se indagará sobre los saberes previos de los participantes sobre las técnicas aplicables a las instalaciones y el montaje eléctricos.
- En plenario se dialogará sobre los objetivos del módulo.

##### Actividades de desarrollo

- Se presentarán las normas de seguridad que deben cumplirse mientras se ejecutan las tareas propias de la obra, concientizándolos de la importancia de su observación y cumplimiento.
- Se desarrollarán las técnicas para el montaje y la conexión de motores eléctricos monofásicos y trifásicos.
- Se desarrollarán las técnicas para la instalación de sistemas de compensación de energía reactiva.
- Se desarrollarán las técnicas para la instalación de sistemas de puesta a tierra.

##### Actividades de cierre

- Como actividad integradora del módulo se propone plantear un caso de la práctica profesional, en el cual se le solicite a los participantes que señalen la sección de los conductores de alimentación para el montaje de un motor eléctrico, e indiquen qué canalización, qué tipo de arranque, qué sistema de compensación de potencia reactiva y qué forma de puesta a tierra son los más aconsejables (a cada grupo se le encargará un tipo de accionamiento y sistema de arranque distinto).

#### 5. CRITERIOS DE APROBACIÓN DEL MÓDULO

- Desarrollo de mediciones y cálculos aritméticos o geométricos para la realización de la acción requerida.
- Realización de actividades en función de órdenes escritas, verbales y/o de la interpretación de planos y esquemas eléctricos.

- Aplicación en todas sus actividades de las normas de seguridad específicas y mantenimiento de las condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo.
- Selección pertinente de herramientas, equipos, insumos, y accesorios de acuerdo a los objetivos de las actividades desarrolladas.
- Aplicación de técnicas de trabajo apropiadas relacionadas con las instalaciones eléctricas.
- Presentación en tiempo y forma de alternativas de apoyo en las actividades desarrolladas.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Ciencias básicas. Colecciones básicas CINTERFOR.
- Condiciones y medio ambiente de trabajo. Giraud, Esther Doris y otros. SECYT.
- Convención colectiva de trabajo – UOCRA.
- Curso básico de fuerza motriz – Callón– Editorial Alsina.
- Curso Básico de instalaciones eléctricas – Callón Rodríguez – Editorial Alsina.
- Curso práctico de edificación. Juan Primiano. Editorial Construcciones Sudamericanas.
- Enciclopedias de la construcción. Tomo I y II. Cementos Avellaneda S.A.
- Guía para la gestión del mantenimiento en instalaciones AEA.
- Guía técnica para el instalador electricista Siemens.
- Instalaciones eléctricas – Sobrevila Farina – Editorial Alsina.
- Instalaciones eléctricas del interior – Moreno Gil – Paraninfo.
- Introducción a las mediciones eléctricas - Rodriguez.
- La ergonomía: fundamentos teórico prácticos. FUSAT – BID – MIF FOMIN.
- La salud y el trabajo de la construcción. Colección de módulos. Fusat.
- Ley sobre riesgos de trabajo (LRT). Ley 24.557. MTSS.
- Leyes laborales. Compendio. Miguel Angel Font. Estudio S.A.
- Libro de apoyo escolar: matemática y geometría. Castillo, Norma. UOCRA – Dos tintas, editores.
- Manual de bolsillo para el trabajador – Prevención de riesgos laborales. RED SOCIAL UOCRA- SRT-FEYCTC- BID-FUSAT-MIF FOMIN.
- Manual de esquemas automatización y distribución de energía Moeller.
- Manual de instalaciones eléctricas – SICA Pirelli.
- Manual de mantenimiento industrial – Morrow.
- Manual normativo de seguridad e higiene para la industria de la construcción. FICS CAC UOCRA.
- Manual para la prevención de los riesgos de salud en el trabajo en la pequeña y mediana empresa. Montanaro, Laura. FUSAT.
- Manual práctico de construcción. Jaime Nisnovich. Biblioteca Práctica de la construcción. Equipo de apoyo El hornero.
- Manual técnico de seguridad eléctrica Cambre.
- Manual y Catálogo del Electricista - Schneider.
- Matemática: manual de competencias básicas. Zorzoli Gustavo, Giuggiolini Isabel y Maestro. Banco Interamericano de Desarrollo, BID.
- Materiales de la construcción. Bustillo Revuelta, Manuel. Fuego editores.
- Módulo transversal en seguridad y salud en el trabajo. CFP N°8 – SMATA.
- Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles AEA.

# Módulo V

## REALIZAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PREDICTIVO

### 1. INTRODUCCIÓN

Para abordar este módulo, el participante deberá haber cursado los módulos “Tender las canalizaciones de la instalación eléctrica”, “Instalar circuitos monofásicos y trifásicos”, “Montar tableros eléctricos”, “Instalar máquinas y equipos eléctricos” y “Realizar el mantenimiento preventivo y predictivo”.

El módulo “Realizar mantenimiento preventivo y predictivo” tiene como propósito general que el trabajador efectúe reparaciones en la instalación y en los artefactos eléctricos de baja tensión, realice el mantenimiento preventivo de motores eléctricos y de transformadores, y determine fallas en instalaciones de motores eléctricos.

La propuesta didáctica de este módulo propiciará la integración de contenidos de distintas áreas disciplinares en torno al análisis y problematización del desempeño laboral del instalador eléctrico de planta. De esta manera, desde la mirada del aprendizaje significativo, el participante adquirirá capacidades que le posibilitarán continuar su formación.

El propósito general del módulo requiere del desarrollo de capacidades ligadas a las siguientes actividades profesionales, que el participante debe llevar a la práctica en el mundo del trabajo:

- Efectuar reparaciones en la instalación y en artefactos eléctricos de baja tensión.
- Efectuar el mantenimiento preventivo de motores eléctricos.
- Determinar fallas en instalaciones de motores eléctricos.
- Realizar el mantenimiento de transformadores.

Las capacidades que propone formar el módulo implican la implementación de actividades de aprendizaje que requieran del compromiso activo

de los participantes, poniéndolos en contacto con las técnicas de ejecución adecuadas y permitiéndoles medir las consecuencias que supone una ejecución deficiente de los trabajos.

## 2. OBJETIVOS

***Efectuar reparaciones en la instalación y en los artefactos eléctricos de baja tensión, realizar el mantenimiento preventivo de motores eléctricos y de transformadores, y determinar fallas en instalaciones de motores eléctricos.***

Para el logro de este objetivo, se proponen los siguientes objetivos enunciados como capacidades:

- Interpretar las órdenes verbales y escritas, los planos y esquemas eléctricos, los detalles de montaje, los códigos y simbologías gráficas, las normas de calidad, seguridad e higiene, y las indicaciones para el buen uso de herramientas, máquinas, insumos y materiales, para los trabajos de mantenimiento eléctrico en plantas industriales.
- Transferir información técnica de los documentos a la planta industrial, relacionada con productos o procesos de ejecución de mantenimiento eléctrico en instalaciones industriales, verificando su pertinencia y alcance para la realización de una acción requerida.
- Identificar problemas que se le presenten relacionados con el mantenimiento eléctrico de planta.
- Integrar las técnicas y metodologías de trabajo relacionadas con los trabajos de mantenimiento eléctrico en plantas industriales.
- Seleccionar de acuerdo a su uso correcto: herramientas, accesorios, elementos de protección personal e insumos, y técnicas de trabajo propias de las actividades de mantenimiento eléctrico en plantas industriales.
- Aplicar permanentemente en todas sus actividades las normas de seguridad específicas, utilizando metodologías de prevención de accidentes, velando por su seguridad y por la del personal a cargo, en todas las etapas del mantenimiento eléctrico.
- Aplicar las normas de calidad en el proceso de trabajo, en los productos obtenidos y en los resultados esperados por el responsable de la instalación eléctrica proponiendo procesos de mejoramiento continuo en métodos de producción, en las técnicas constructivas a emplear y en la organización y metodología de trabajo.
- Distinguir y establecer relaciones sociales de cooperación o intercambio con trabajadores de

otros sectores de la planta que intervengan simultáneamente con sus actividades.

- Gestionar y administrar sus propios recursos, necesarios para el avance de los trabajos de mantenimiento eléctrico, según las condiciones de tiempos, costos y calidad establecidos.
- Aplicar métodos adecuados para informar técnicamente de manera verbal a superiores sobre el desarrollo de las tareas que le fueron encomendadas.
- Gestionar las relaciones que posibiliten la obtención de empleo, y las relaciones que devengan con los prestadores de servicios.
- Efectuar e interpretar mediciones de magnitudes eléctricas de acuerdo a las indicaciones de las normas y protocolos para el mantenimiento eléctrico.

## 3. CONTENIDOS

- Efectuar reparaciones en la instalación y en artefactos eléctricos de baja tensión.
- Efectuar el mantenimiento preventivo de motores eléctricos.
- Determinar fallas en instalaciones de motores eléctricos.
- Realizar el mantenimiento de transformadores.

Cada equipo docente deberá organizar y secuenciar los contenidos a desarrollar, como también su alcance y profundidad, en función de su contribución a la resolución de las situaciones problemáticas planteadas, de los objetivos del módulo y de los criterios de evaluación, en el contexto del perfil reactivo.

- Introducción al mantenimiento industrial. Organización y planificación del mantenimiento en la industria. Gestión del mantenimiento industrial. Ámbito de aplicación del mantenimiento eléctrico.
- Mantenimiento preventivo eléctrico. Técnicas de mantenimiento predictivo. Mantenimiento de equipos electrónicos.
- Técnicas de medida utilizadas en el mantenimiento eléctrico. Localización de averías en los sistemas eléctricos. Fallas en motores eléctricos.
- Transformadores de distribución. Tareas típicas de mantenimiento.
- Mediciones eléctricas. Instrumentos de medición: tipos y aplicación. Errores típicos de los instrumentos.

- Características técnicas, costo y productividad de las máquinas, herramientas, equipos, instrumentos de medición y control y accesorios.
- Unidades de longitud, superficie, volumen y peso (SIMELA). Cotas de nivel.
- Normas IRAM y Resolución SICyM N° 92/98 como parte de la calidad de la instalación.
- Escalas y terminología usuales de representación visual para planos de instalaciones eléctricas. Identificación de la simbología y especificaciones propias de los planos de montaje de instalaciones eléctricas.
- Lectura e interpretación de esquemas eléctricos (multifilares, unifilares, funcionales) y planos de instalaciones eléctricas.
- Máquinas, equipos, instrumentos de medida y herramientas utilizados en trabajos de mantenimiento.
- Tiempos requeridos para la ejecución de los trabajos de instalaciones eléctricas. Eficiencia y eficacia. Productividad.
- Acciones a ejecutar con relación a presencia de incendio: las normas de prevención y protección contra incendios y evacuación de las personas. Criterios óptimos de uso de cada tipo de andamios: normas de seguridad relacionadas. Normas de seguridad e higiene aplicables a los procesos de trabajo y en el uso del equipamiento propio de la ocupación. Primeros auxilios. Reconocimiento de diferentes tipos de accidentes propios de las obras constructivas y en especial los relacionados con las actividades de las instalaciones eléctricas domiciliarias y de fuerza motriz, tanto en los aspectos generales de movilidad por la obra como la manipulación de las herramientas propias de su ocupación.
- Normas aplicables en la obra en cuanto a higiene del ambiente de trabajo. Normas de trabajo para el cuidado del medio ambiente. Características de los baños, vestuarios y suministro de agua destinados a los trabajadores. Prestaciones médicas que deben asegurarse en determinados tipos de obras.
- Lecto-escritura y comprensión de textos. Ruidos en la comunicación que imposibiliten la transmisión de manera eficiente y comprensible. Interpretación de las indicaciones escritas recibidas de los responsables de la obra. Expresión oral y escrita, comunicación oral con otros trabajadores y superiores. Comunicación verbal y escrita.

#### 4. ACTIVIDADES

##### Actividades iniciales

- Se realizará una actividad con todo el grupo a los efectos de la presentación del docente y de los participantes (en caso que se incorpore algún participante nuevo). Se aplicará una evaluación para indagar los saberes previos.
- Se indagará sobre los saberes previos de los participantes sobre las técnicas aplicables al mantenimiento eléctrico.
- En plenario se dialogará sobre los objetivos del módulo.

##### Actividades de desarrollo

- Se presentarán las normas de seguridad que deben cumplirse mientras se ejecutan las tareas propias de la obra, concientizándolos de la importancia de su observación y cumplimiento.
- Se desarrollarán las técnicas para las mediciones eléctricas en circuitos monofásicos y trifásicos.
- Se desarrollarán las técnicas para efectuar reparaciones en instalaciones y artefactos eléctricos de baja tensión.
- Se desarrollarán las técnicas para realizar el mantenimiento preventivo de motores eléctricos. Se indagará sobre el modo correcto de determinar las fallas en instalaciones de motores eléctricos.
- Se desarrollarán las técnicas de mantenimiento de transformadores eléctricos de distribución.

##### Actividad de cierre

- Se presentarán las normas de seguridad que deben cumplirse mientras se ejecutan las tareas propias de la obra, concientizándolos de la importancia de su observación y cumplimiento.
- Se desarrollarán las técnicas para las mediciones eléctricas en circuitos monofásicos y trifásicos.
- Se desarrollarán las técnicas para efectuar reparaciones en instalaciones y artefactos eléctricos de baja tensión.
- Se desarrollarán las técnicas para realizar el mantenimiento preventivo de motores eléctricos. Se indagará sobre el modo correcto de determinar las fallas en instalaciones de motores eléctricos.
- Se desarrollarán las técnicas de mantenimiento de transformadores eléctricos de distribución.

## 5. CRITERIOS DE APROBACIÓN DEL MÓDULO

- Desarrollo de mediciones y cálculos aritméticos o geométricos para la realización de la acción requerida.
- Realización de actividades en función de órdenes escritas, verbales y/o de la interpretación de planos y esquemas eléctricos.
- Aplicación en todas sus actividades de las normas de seguridad específicas y mantenimiento de las condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo.
- Selección pertinente de herramientas, equipos, insumos, y accesorios de acuerdo a los objetivos de las actividades desarrolladas.
- Aplicación de técnicas de trabajo apropiadas relacionadas con las instalaciones eléctricas.
- Presentación en tiempo y forma de alternativas de apoyo en las actividades desarrolladas.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Ciencias básicas. Colecciones básicas CINTERFOR.
- Condiciones y medio ambiente de trabajo. Giraud, Esther Doris y otros. SECYT.
- Convención colectiva de trabajo – UOCRA.
- Curso básico de fuerza motriz – Callón– Editorial Alsina.
- Curso Básico de instalaciones eléctricas – Callón Rodríguez – Editorial Alsina.
- Curso práctico de edificación. Juan Primiano. Editorial Construcciones Sudamericanas.
- Enciclopedias de la construcción. Tomo I y II. Cementos Avellaneda S.A.
- Guía para la gestión del mantenimiento en instalaciones AEA.
- Guía técnica para el instalador electricista Siemens.
- Instalaciones eléctricas – Sobrevila Farina – Editorial Alsina.
- Instalaciones eléctricas del interior – Moreno Gil – Paraninfo.

- Introducción a las mediciones eléctricas - Rodriguez.
- La ergonomía: fundamentos teórico prácticos. FUSAT – BID – MIF FOMIN.
- La salud y el trabajo de la construcción. Colección de módulos. Fusat.
- Ley sobre riesgos de trabajo (LRT). Ley 24.557. MTSS.
- Leyes laborales. Compendio. Miguel Angel Font. Estudio S.A.
- Libro de apoyo escolar: matemática y geometría. Castillo, Norma. UOCRA – Dos tintas, editores.
- Manual de bolsillo para el trabajador – Prevención de riesgos laborales. RED SOCIAL UOCRA- SRT-FEyCTC- BID-FUSAT-MIF FOMIN.
- Manual de esquemas automatización y distribución de energía Moeller.
- Manual de instalaciones eléctricas – SICA Pirelli.
- Manual de mantenimiento industrial – Morrow.
- Manual normativo de seguridad e higiene para la industria de la construcción. FICS CAC UOCRA.
- Manual para la prevención de los riesgos de salud en el trabajo en la pequeña y mediana empresa. Montanaro, Laura. FUSAT.
- Manual práctico de construcción. Jaime Nisovich. Biblioteca Práctica de la construcción. Equipo de apoyo El hornero.
- Manual técnico de seguridad eléctrica Cambre.
- Manual y Catálogo del Electricista - Schneider.
- Matemática: manual de competencias básicas. Zorzoli Gustavo, Giuggiolini Isabel y Maestro. Banco Interamericano de Desarrollo, BID.
- Materiales de la construcción. Bustillo Revuelta, Manuel. Fueyo editores.
- Módulo transversal en seguridad y salud en el trabajo. CFP N°8 – SMATA.
- Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles AEA.

# Módulo VI

## GESTIONAR EL PROPIO PROCESO DE TRABAJO

### 1. INTRODUCCIÓN

Los cambios sociales, tecnológicos y económicos han llevado a las organizaciones a modificar sus formas de estructurar el trabajo y, consecuentemente, las formas de gestionar. Ya no se piensa en una gestión centralizada de los diferentes procesos que entran en juego durante el desarrollo de una obra; existe una clara tendencia a la descentralización, donde cada sector debe gestionar su propio proceso de trabajo (materiales, insumos, recursos humanos, tiempos), dejando a la gestión centralizada la tarea de coordinar los diferentes frentes de trabajo que coexisten en la obra.

La inclusión de este Módulo se justifica porque aborda las capacidades relacionadas con las competencias que en materia de gestión cada trabajador de la construcción debe tener y que son requeridas, en el marco de una organización, como requisito básico para desarrollar su labor.

El propósito es que los participantes planifiquen y ejecuten las actividades que les permitan colaborar en la gestión de un proceso de calidad y acuerden servicios específicos relacionados con las tareas del perfil profesional al que pertenecen.

El módulo se organiza teniendo en cuenta el siguiente problema de la práctica profesional:

*¿Cuáles son las condiciones que se deben promover en los procesos constructivos para contribuir a la seguridad, calidad, productividad, comunicación efectiva, orden y limpieza, respetando la normativa vigente?*

El propósito señalado requiere del desarrollo de capacidades ligadas a las siguientes actividades profesionales, que el participante debe llevar a la práctica en el mundo del trabajo:

- Planificar los procesos constructivos que va a ejecutar.

- Gestionar el equipamiento y los insumos.
- Gestionar los recursos humanos.
- Convenir los propios servicios acordando categoría y jornada laboral.
- Acordar monto y forma de liquidación de su salario.

Las capacidades que propone formar el módulo implican la implementación de actividades de aprendizaje que requieran del compromiso activo de los participantes, poniéndolos en contacto con las técnicas adecuadas y permitiéndoles medir las consecuencias que supone una ejecución deficiente de los trabajos.

En la organización de la propuesta didáctica de este módulo se propiciará la integración de contenidos de distintas áreas en torno de unidades y bloques relacionados con las actividades profesionales (derivadas de la respectiva unidad de competencia) que el Instalador debe realizar.

## 2. OBJETIVOS

***Planificar y ejecutar las actividades que les permitan colaborar en la gestión de un proceso de calidad y acordar servicios específicos relacionados con las tareas del perfil profesional al que pertenecen.***

Para el logro del objetivo, enunciado se promoverá el desarrollo de las siguientes capacidades:

- Interpretar información técnica -escrita o verbal- sobre planos, esquemas o croquis relacionados con las actividades que le son propias.
- Interpretar las relaciones internas y externas que establecen las organizaciones con sus clientes, personal, proveedores, comunidad y otros actores sociales, sectoriales e institucionales.
- Determinar las metas de su tarea/área/proyecto estipulando las acciones, los plazos y los recursos requeridos.
- Coordinar los recursos disponibles (económicos, tecnológicos, materiales, información, conocimientos) que se ponen en juego en los procesos de trabajo y proveerse de aquellos que no se tiene.
- Coordinar las actividades de los auxiliares a cargo y gestionar los recursos y tiempos en condiciones seguras, según lo determinado por el responsable de la obra.
- Actuar en los tiempos acordados para implementar las acciones adecuadas que se fijaron en la planificación.

- Diseñar procedimientos para asegurar que los trabajos sigan los planes establecidos, comprobando la exactitud y la calidad de la información relevada.
- Resolver contingencias, dentro de su nivel de responsabilidad, que puedan surgir en el control de los procesos constructivos y comunicarse con su superior para solicitar controles especiales en aquellos casos en que resulte necesario.
- Seleccionar y utilizar herramientas, máquinas, instrumentos de medición y control, equipos, accesorios y técnicas de trabajo adecuados para cada proceso y producto.
- Comprender el alcance de la normativa vigente relacionada con las condiciones laborales propias de la actividad y del sector.
- Utilizar los elementos de protección personal verificando la seguridad de la zona de trabajo, de los trabajadores a su cargo y de los equipos.
- Autoevaluar sus actividades específicas, para el mejoramiento de la calidad de la tarea, de la productividad y de la seguridad en la realización de procesos constructivos.

## 3. CONTENIDOS

**Bloque I: La planificación y gestión en los procesos propios de las instalaciones eléctricas.**

***La planificación de los procesos constructivos.***

- La organización como sistema. La razón de ser de la organización. Características de la organización en la que desempeña el trabajador de la construcción. Aspectos generales de la totalidad de la obra. Diferentes estructuras organizacionales. Características según la envergadura de la obra y la empresa constructora.
- Contextualización de sus actividades, en relación con la obra y con la estructura de la empresa.
- Lectura de la documentación, planos de albañilería y de instalaciones. Etapas de la obra a realizar. Los distintos niveles de planificación. La programación del día. Aspectos a tener en cuenta y procedimiento a seguir. Tiempos requeridos para la ejecución de los trabajos propios del rol. Cronogramas de trabajo. Tiempos críticos.

**Bloque II: Los procesos de gestión.**

- La necesidad de gestionar y/o rectificar las acciones implementadas que se fijaron en la planifica-

ción, aplicando criterios de eficacia y coordinación.

- La coordinación de actividades. La importancia de trabajar con otros integrando equipos de trabajo para concretar los objetivos. La organización interna del trabajo.
- La gestión de los recursos materiales para concretar los objetivos. Rendimiento de los materiales. Costos de las actividades que componen los distintos procesos de trabajo. Procedimientos administrativos aplicables al control del depósito de obra. Avance de obra en función de las inversiones realizadas. Formas y plazos de pago. Equipamiento e insumos. Criterios a tener en cuenta para su adquisición y correcta utilización.
- La preparación del espacio de trabajo: disposición de los materiales, equipos y herramientas para prevenir riesgos y optimizar la calidad de los resultados. Normas de calidad aplicables a procesos y productos. Normas de seguridad e higiene aplicables a los procesos de trabajo. Uso del equipamiento propio del perfil.

### **Bloque III: Los servicios específicos relacionados con las tareas de instalaciones de electricidad.**

#### ***Acordar condiciones laborales según normativa.***

- Aspectos legales de los contratos laborales vigentes. Derechos y obligaciones. Leyes reglamentarias de la actividad.
- Normativa sobre el uso de los elementos de seguridad personal y de la obra en general.
- Normas de higiene, seguridad personal y de cuidado del medio ambiente.
- Seguros de riesgos del trabajo

#### ***Convenir los propios servicios.***

- Presentación de antecedentes.
- Formularios de ingreso. Libreta de fondo de desempleo.
- Categorías escalafonarias. Extensión de la jornada laboral. Aspectos legales para el pago de salarios y jornales. Monto y forma de liquidación.
- Aportes patronales obligatorios.
- Obligaciones impositivas y provisionales.
- Prestaciones médicas en determinado tipo de obras.
- Costos del propio trabajo. Presupuestación. Cro-

nograma de inversiones relacionado con el plan de trabajo. Plazos de pago.

## **4. ACTIVIDADES**

### **Actividades de inicio**

- Presentación del docente y de los participantes del curso. Diálogo con la finalidad de explorar saberes previos y las expectativas del grupo en relación con el módulo de gestión. Aplicación de un instrumento con el propósito de indagar las concepciones previas de los cursantes y verificar el logro de las capacidades adquiridas que se vinculan directamente con la gestión del proceso de trabajo.

### **Actividades de desarrollo**

- El docente propondrá al grupo que comenten cuáles son los rasgos distintivos de la organización donde se desempeñan laboralmente. A partir de allí se relacionará la organización de la empresa con la obra a realizar.
- Se desarrollarán los principios de planificación aplicados a las obras, poniendo especial atención en los puntos críticos. Luego se avanzará sobre el modo de gestionar aquello que fue planificado.
- Se profundizará sobre la normativa que rige en la actividad de la construcción: contratos, seguridad en el trabajo, seguros, etc.
- Se indagará sobre el modo más adecuado de presentarse ante una oferta laboral. Se reflexionará sobre los derechos de los trabajadores, y sobre cómo presupuestar y pactar las condiciones de pago en el trabajo autónomo.

### **Actividades de cierre**

- Como síntesis del proceso de aprendizaje, se propondrá que resuelvan en pequeños grupos una situación integradora, donde deberán interpretar la documentación de obra, estimar tiempos, presupuestar y establecer las condiciones para la ejecución de la obra.

## **5. CRITERIOS DE APROBACIÓN DEL MÓDULO**

- Interpretación correcta de la información técnica suministrada.
- Estimación correcta de tiempos y plazos en función de la tarea a realizar.
- Ejecución correcta de los trabajos, de acuerdo con las instrucciones recibidas, las normas de calidad,

seguridad e higiene y los tiempos de ejecución requeridos.

- Conocimiento de la normativa que rige en torno a la actividad.
- Realización de consultas oportunas.
- Expresión precisa, tanto oral como escrita, sobre las actividades realizadas.

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

- Ciencias básicas. Colecciones básicas CINTERFOR.
- Condiciones y medio ambiente de trabajo. Giraud, Esther Doris y otros. SECYT.
- Convención colectiva de trabajo – UOCRA.
- La salud y el trabajo de la construcción. Colección de Módulos. Fusat.
- Ley sobre riesgos de trabajo (LRT). Ley 24.557. MTSS.
- Leyes laborales. Compendio. Miguel Angel Font. Estudio S.A.
- Manual de bolsillo para el trabajador – Prevención de riesgos Laborales. RED SOCIAL UOCRA- SRT-FEyCTC- BID-FUSAT-MIF FOMIN.
- Manual normativo de seguridad e higiene para la industria de la construcción. FICS CAC UOCRA.
- Manual para la prevención de los riesgos de salud en el trabajo en la pequeña y mediana empresa. Montanaro, Laura. FUSAT.
- Módulo transversal en seguridad y salud en el Trabajo. CFP N°8 – SMATA.

Dirección Nacional de Orientación y Formación Profesional  
Dirección de Fortalecimiento Institucional  
[formacioncontinua@trabajo.gob.ar](mailto:formacioncontinua@trabajo.gob.ar)  
[www.trabajo.gob.ar](http://www.trabajo.gob.ar)  
(54-11) 4310-5628  
L. N. Alem 638 (CP 1001)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
República Argentina

## Formación basada en Competencias

El Diseño Curricular que presentamos, junto con la Norma de Competencia Laboral, son instrumentos que, producto del diálogo social de actores, generan los cimientos de un Sistema Nacional de Formación Continua, ya que brindan criterios de calidad, transparencia y equidad para ordenar la oferta formativa.

Es la expresión del trabajo técnico, que hemos realizado en conjunto con los especialistas del área de la formación de diversos sectores de actividad, para establecer los parámetros de calidad de una oferta formativa que pretende satisfacer las demandas productivas y las necesidades formativas de los trabajadores y trabajadoras de nuestro país.

En términos de transparencia, estos documentos brindan información a las instituciones, los docentes, los empresarios y a quienes quieren formarse sobre los contenidos, la duración y los requerimientos de una oferta formativa reconocida sectorialmente. Por tal motivo, busca integrar contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que favorezcan el acceso al empleo de calidad y que genere las competencias requeridas para la competitividad del sector y del país.

En términos de equidad, pretende llegar con una propuesta de calidad a todas aquellas instituciones que trabajan en el marco de las políticas activas de empleo que el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social lleva adelante para atender a los trabajadores y las trabajadoras en un marco de inclusión social ascendente que tiene al trabajo decente como eje fundamental.

-  Sector Construcción
-  Norma de Competencia
-  Diseño Curricular
-  Material Didáctico
-  Mapa Ocupacional
-  Instrumento de evaluación