

LA PLATA, 03 DIC 2015

**VISTO** el expediente N° 5812-0406947/15 por el cual la Dirección Provincial de Educación Superior, eleva para su tratamiento el plan de estudios de la *Carrera de Técnico Superior en Automatización y Control*; en el marco de la Ley de Educación Nacional N° 26206, la Ley de Educación Técnico Profesional N° 26058, la Resolución N° 229/14 del Consejo Federal de Cultura y Educación y acuerdos celebrados en ese ámbito, la Resolución N° 11/09 del Consejo General de Cultura y Educación, y

**CONSIDERANDO:**

Que la Ley de Educación Técnico Profesional N° 26058, en su artículo 7º, inciso a, establece como propósito: Formar técnicos medios y técnicos superiores en áreas ocupacionales específicas, cuya complejidad requiera la disposición de competencias profesionales que se desarrollan a través de procesos sistemáticos y prolongados de formación para generar en las personas capacidades profesionales que son la base de esas competencias;

Que la Resolución N° 229/14 del Consejo Federal de Educación aprobó los lineamientos y criterios para la organización institucional y curricular de la Educación Técnico Profesional correspondiente a la educación secundaria y la educación superior;

Que la Resolución N° 11/09 del Consejo General de Cultura y Educación aprobó las Bases para la Organización de las Tecnicaturas Superiores en la provincia de Buenos Aires;

Que las mencionadas normas establecen los nuevos marcos de las Tecnicaturas Superiores a partir de la Ley de Educación Técnico Profesional N° 26058;

Que el Técnico Superior en Automatización y Control será un profesional competente para proyectar y diseñar; montar, operar y mantener instalaciones destinadas a la automatización y el control de equipos e instalaciones; como también para comercializar, seleccionar, asesorar, generar y/o participar en emprendimientos vinculados con áreas de su profesionalidad;



Que analizada la propuesta, la Comisión de Asuntos Técnico Pedagógicos del Consejo General de Cultura y Educación, consideró necesario mantener reuniones con representantes de la Dirección Provincial de Educación Superior a fin de realizar ajustes y consensuar aspectos referidos al Diseño Curricular mencionado;

Que el Consejo General de Cultura y Educación aprobó el despacho de la Comisión de Asuntos Técnico Pedagógicos en sesión de fecha 12 de noviembre de 2015 y aconseja el dictado del correspondiente acto resolutivo;

Que en uso de las facultades conferidas por el artículo 69, inciso e, de la Ley N° 13688, resulta viable el dictado del pertinente acto resolutivo;

Por ello,

## **LA DIRECTORA GENERAL DE CULTURA Y EDUCACIÓN RESUELVE**

**ARTÍCULO 1º.** Derogar la Resolución N° 2789/06.

**ARTÍCULO 2º.** Aprobar el Diseño Curricular de la carrera Tecnicatura Superior en Automatización y Control, Modalidad presencial, cuya Fundamentación, Estructura Curricular, Expectativas de logro, Contenidos y Correlatividades que como Anexo Único forma parte de la presente resolución y consta de veintiún (21) folios.

**ARTÍCULO 3º.** Determinar que a la aprobación de la totalidad de los módulos del Diseño Curricular referido en el artículo 2º, corresponderá el título de Técnico superior en automatización y control.

**ARTÍCULO 4º.** Establecer que los alumnos que hayan iniciado su cursada con el diseño curricular aprobado por la Resolución N° 2789/06 finalizarán sus estudios por dicho diseño.

Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

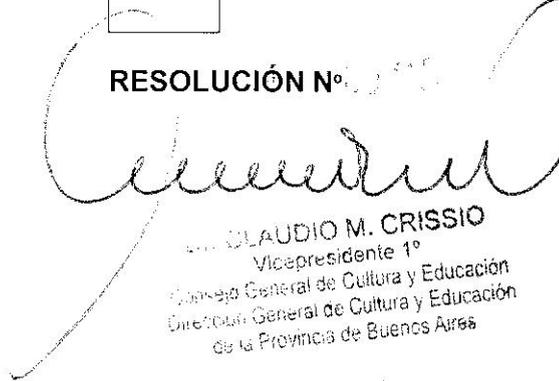
**ARTÍCULO 5°.** Dar intervención a la Subsecretaría de Educación a los fines de la tramitación de la validez nacional del título mencionado.

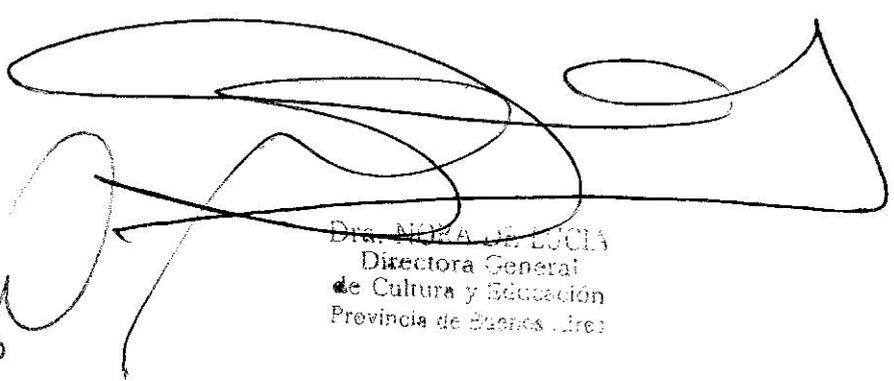
**ARTÍCULO 4°.** La presente resolución será refrendada por el Vicepresidente 1° del Consejo General de Cultura y Educación de este organismo.

**ARTÍCULO 5°.** Registrar esta resolución que será desglosada para su archivo en la Dirección de Coordinación Administrativa, la que en su lugar agregará copia autenticada de la misma; notificar al Consejo General de Cultura y Educación; comunicar a la Subsecretaría de Educación; a la Dirección Provincial de Gestión Educativa; a la Dirección Provincial de Educación Superior; a la Dirección Provincial de Educación de Gestión Privada y a la Dirección Centro de Documentación e Investigación Educativa. Cumplido, archivar.

C.G.C.y E
adr
leb
1

RESOLUCIÓN N° 3395

  
CLAUDIO M. CRISSIO  
Vicepresidente 1°  
Consejo General de Cultura y Educación  
Dirección General de Cultura y Educación  
de la Provincia de Buenos Aires

  
Dra. NORA DE LUCIA  
Directora General  
de Cultura y Educación  
Provincia de Buenos Aires





Corresponde al expediente N° 5812-0406947715

## Anexo Único

# CARRERA TECNICATURA SUPERIOR EN AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

TÍTULO:  
**Técnico Superior en Automatización y  
Control**

**NIVEL: Superior**

**MODALIDAD: Presencial - Diversificada**

**CARGA HORARIA DE LA CARRERA: 1920 horas reloj**

**PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

**AUTORIDADES PROVINCIALES**

**GOBERNADOR**

Lic. Daniel SCIOLI

**DIRECTORA GENERAL DE CULTURA Y EDUCACIÓN**

Dra. Nora DE LUCIA

**CONSEJO GENERAL DE CULTURA Y EDUCACIÓN**

**VICEPRESIDENTE 1°**

Dr. Claudio CRISSIO

**VICEPRESIDENTE 2°**

Prof. Jorgelina FITTIPALDI

**CONSEJEROS MIEMBROS**

Prof. Néstor CARASA

Dr. Daniel FILLOY

Prof. Néstor JANO

Prof. Graciela SALVADOR

Lic. Mariel URRUTI

Prof. Graciela VENECIANO

Lic. Marcelo ZARLENGA

**SUBSECRETARIO DE EDUCACIÓN**

Dr. Néstor RIBET

**DIRECTORA PROVINCIAL DE GESTIÓN EDUCATIVA**

Prof. Ana María CASADAMON

**DIRECTORA PROVINCIAL DE EDUCACIÓN DE GESTIÓN PRIVADA**

Prof. Nora PINEDO

**DIRECTOR PROVINCIAL DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL**

Gustavo TORRES

**DIRECTORA PROVINCIAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

Prof. Andrea GATTI

**SUBDIRECTORA DE FORMACIÓN TÉCNICA**

Prof. María Alejandra GARCÍA

**EQUIPO DE TRABAJO**

**Asesores del Consejo General de Cultura y Educación**

Lic. Jorge GARAY, Verónica LAGUNA, Prof. José PEREIRO, Ing. Diego SERRA, Mg. Gladys RENZI

**Asesora de la Dirección Provincial de Educación de Gestión Privada**

Prof. Cristina BERDINI

**Dirección Provincial de Educación Superior**

Ing. Ana María MARZANO, Prof. José ROJAS, Prof. Alejandro SCHANDER



Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

## FUNDAMENTACIÓN DE LAS TECNICATURAS SUPERIORES

Los cambios producidos en el mundo de la ciencia y, especialmente, en el campo de la tecnología, se han reflejado en el ámbito de la economía y del trabajo, inaugurando nuevas perspectivas en los sistemas organizacionales, en los regímenes de trabajo y en la producción industrial y tecnológica. Los avances en este campo, a la par de modificar las relaciones entre trabajo y producción, han invadido otras esferas de la vida social, lo que ha llevado a una necesaria reflexión sobre la calidad de vida humana, en el marco de un mundo altamente tecnificado y de profundos desequilibrios sociales.

La Ley de Educación Superior N° 24521 que rige para las instituciones de formación superior, sean éstas universitarias o no universitarias, provinciales o municipales tanto estatales como privadas, establece que la educación superior no universitaria se encuentra bajo la responsabilidad jurisdiccional de las provincias y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a quienes corresponde dictar las normas de creación, funcionamiento y cierre de instituciones de este nivel.

En este sentido, la provincia de Buenos Aires ha producido un hecho de real trascendencia en la esfera de las políticas públicas al asumir y concretar una verdadera Transformación Educativa del sistema provincial, tanto en las instituciones de carácter oficial como en las de ámbito privado, esforzándose así por atender las demandas del entramado productivo a partir de la promoción de carreras afines al desarrollo técnico-productivo de la Provincia y cada una de sus regiones.

La Ley de Educación Técnico Profesional N° 26058, en su artículo 7°, inciso a), establece como propósito: *"Formar técnicos medios y técnicos superiores en áreas ocupacionales específicas, cuya complejidad requiera la disposición de competencias profesionales que se desarrollan a través de procesos sistemáticos y prolongados de formación para generar en las personas capacidades profesionales que son la base de esas competencias"*.

La Resolución N° 229/14 del CFE aprobó los Criterios Federales para la Organización Institucional y Lineamientos Curriculares de la Educación Técnico Profesional de nivel secundario y superior.

Las mencionadas normas establecen los nuevos marcos de las Tecnicaturas Superiores a partir de la Ley de Educación Técnico Profesional N° 26058.

De este modo, se busca superar un planteo estrictamente técnico, o encerrado en variables de índole económico-laboral únicamente, anclado en una etapa anterior del mundo y de la ciencia, para avanzar hacia una formación integrada en la que la ciencia y la tecnología se inserten en un proyecto educativo que tiene sus raíces en la realidad y en la que el hombre es el principal protagonista.

## FUNDAMENTACIÓN TECNICATURA SUPERIOR EN AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

La automatización y el control de procesos y máquinas constituye un campo de alta demanda laboral en la actualidad, en él convergen diversos aspectos tecnológicos vinculados con los dominios de la electrónica, automatización, instrumentación, sistemas de control y la robótica. La presente propuesta curricular se enmarca en una amplia variedad de conocimientos y productos tecnológicos que el profesional debe conocer y manejar, y la necesidad de actualizarse y familiarizarse con los últimos adelantos y las nuevas tecnologías. En este ámbito, se ubican los procesos y procedimientos que integran, coordinan y controlan el funcionamiento general de los procesos productivos dentro de la

empresa, y las construcciones civiles vinculando terminales operativas, información, fallas, sistemas realimentados y mejoras continuas dentro de los procesos para optimizarlos.

Es imprescindible que la formación de un profesional competente para adaptarse a los cambios constantes de las tecnologías aplicadas y utilizadas en los distintos ámbitos, con un perfil creativo e innovador y con afinidad al trabajo en equipo, contemple su actuación en las siguientes funciones:

- Diseño de sistemas e instalaciones para la automatización y el control de equipos instalaciones implicados en los procesos productivos y las construcciones civiles.
- Ejecución y supervisión del montaje y el mantenimiento de instalaciones relacionadas con la automatización y el control.
- Gestión de la información, de los procesos y servicios de producción.
- Gestión, dentro de su área, de propuestas de mejoras en la calidad de procesos y productos, del impacto ambiental de la actividad y de costos de producción.

Asimismo, se espera que: actúe de acuerdo con los códigos de comportamiento social, empresarial y legal, adoptando las normas éticas y morales que la función exige y comprenda las diferentes formas que adopta la actividad en los diferentes países; utilice correctamente razonamientos inductivos, deductivos y analógicos que faciliten la resolución de conflictos, por medio de la fundamentación científica en los procesos y sistemas tecnológicos.

El presente diseño pretende satisfacer la demanda de formación, ajustándose a los criterios de la política educativa de la provincia de Buenos Aires para las tecnicaturas de nivel superior, que busca garantizar una formación suficiente para cumplir con las competencias que demanda este sector productivo.

## **PERFIL PROFESIONAL**

### **Competencia general**

El Técnico Superior en Automatización y Control estará capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el perfil profesional, para: proyectar y diseñar; montar, operar y mantener instalaciones destinadas a la automatización y el control de equipos e instalaciones; como también para comercializar, seleccionar, asesorar, generar y/o participar en emprendimientos vinculados con áreas de su profesionalidad.

### **Áreas de Competencias Profesionales**

La formación prevista en la preparación del Técnico Superior en Automatización y Control, habilitará al egresado para desempeñarse en las siguientes funciones:

- ✓ **Proyectar, diseñar y realizar el montaje de instalaciones de automatización y control de equipos e instalaciones:**
  - Proyectar y diseñar la automatización de equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y sus componentes.
  - Proyectar y diseñar circuitos, componentes eléctricos y de control de automatismos.
  - Producir y administrar la documentación técnica y mantener actualizados los legajos técnicos de los equipos, máquinas e instalaciones.
  - Montar y modificar la automatización y el control de equipos e instalaciones, y sistemas mecánicos, neumáticos, oleohidráulicos, eléctricos y electromecánicos.



Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

- Proyectar, diseñar y montar canalizaciones y cableados de instalaciones eléctricas industriales de comunicación y potencia.
- Integrar distintas instalaciones de automatización.
- ✓ **Operar equipos e instalaciones industriales, de edificios e infraestructura urbana:**
  - Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de producción.
  - Programar controladores de sistemas automáticos.
- ✓ **Realizar el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo del equipamiento y las instalaciones:**
  - Elaborar procedimientos y especificaciones para el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.
  - Planificar, programar y coordinar las actividades específicas para realizar el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.
  - Realizar, en su ámbito de actuación, el análisis, reformulación y optimización del mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.
  - Realizar y controlar el mantenimiento preventivo y correctivo.
  - Reparar y construir componentes o repuestos de los equipos.
  - Reparar y reconstruir instalaciones.
- ✓ **Gestionar y coordinar:**
  - Gestionar y coordinar la instalación de equipos y automatismos.
  - Gestionar y coordinar las necesidades de servicios auxiliares para equipos y automatismos.
- ✓ **Comercializar, seleccionar, asesorar y capacitar en la operación de equipamiento e instalaciones electromecánicas:**
  - Comercializar, seleccionar y abastecer equipos e instalaciones electromecánicas.
  - Programar, coordinar y controlar servicios y suministros contratados a terceros.
  - Elaborar instructivos y manuales de uso de equipamientos e instalaciones.
  - Capacitar en el uso y puesta a punto de equipos e instalaciones electromecánicas.

### Área Ocupacional

El Técnico Superior en Automatización y Control tiene un amplio horizonte de empleabilidad. Podrá desempeñarse en organizaciones de distinto tamaño, productoras de bienes y servicios, con tecnología de punta, intermedia o elemental. Asimismo, podrá realizar actividades vinculadas al equipamiento y las instalaciones en edificios y obras de infraestructura urbana.

Podrá desarrollar sus actividades en cualquier ámbito que sea susceptible de la aplicación de sistemas de automatización y control, por ejemplo en empresas contratistas que brindan

servicios de proyecto, montaje o mantenimiento; en organizaciones públicas, en empresas de producción de bienes y servicios.

También, estará preparado para generar y gestionar, autónomamente o con otros profesionales, emprendimientos productivos o de servicios en las áreas vinculadas a su competencia en diversas organizaciones.

La formación hace posible tanto la movilidad interna (distintos sectores) como externa (distintos tipos de empresa) del técnico en el mercado de trabajo, y lo prepara para trabajar interdisciplinariamente y en equipo, adaptarse a nuevos roles profesionales y continuar aprendiendo a lo largo de toda su vida.

Los roles del técnico podrán ser, en distintas etapas de su carrera, desde fuertemente específicos, hasta marcadamente globales y de gestión; variando con el tamaño, contenido tecnológico y tipo de proceso y producto de la empresa en la que se desempeñe. En empresas de mayor tamaño, participa, desde sus tareas específicas, dentro del "equipo de producción" (trabajo en grupos, en células, etc.), incrementándose la participación en los aspectos más estratégicos del negocio y de toma de decisiones, a medida que el tamaño de la empresa disminuye. El trabajo coordinado, en equipo y de interrelación con otros sectores ocupa un lugar clave en las actividades de proyecto, diseño y montaje.

Los requerimientos de mantenimiento del sector productivo refuerzan el compromiso entre la especificidad y la globalidad de la tarea del técnico. El grado de participación en aspectos estratégicos estará en función del nivel de complejidad de la tecnología incorporada a los equipos e instalaciones y del tamaño, y las formas de organización de las empresas. Como ejemplo, en los laboratorios de ensayos, demandan técnicos que asumirán responsabilidades en la realización e interpretación de ensayos, de materiales, de ensayos eléctricos y electrónicos, así como en la implementación de sistemas de aseguramiento de la calidad, metrología dimensional, eléctrica, etc.

Los técnicos podrán actuar en departamentos de abastecimiento, cumpliendo un importante rol en la selección y compra de material específico; en las actividades de comercialización de equipos e instalaciones, en asesoramiento técnico, venta y posventa.

## **REQUISITO PARA EL INGRESO**

El aspirante deberá tener aprobada la educación secundaria, acreditable a través de certificaciones oficiales del sistema educativo provincial o nacional.

## **ORGANIZACIÓN CURRICULAR**

Los diseños curriculares de la Educación Superior Técnica en la provincia de Buenos Aires adoptan la organización curricular modular. Los módulos conforman un todo integrado y facilitador del trayecto formativo que propicia el desarrollo de las capacidades laborales de los alumnos. El módulo es la unidad curricular con sentido propio, concebida para ser desarrollada en un periodo de tiempo, a cargo de un docente o equipo docente, que permite la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje, a partir de la formulación de capacidades profesionales claramente definidas.

Cada módulo consta de los siguientes componentes: síntesis introductoria, capacidades profesionales, contenidos, orientaciones didácticas y entorno formativo y perfiles docentes. Los componentes de los módulos se organizan en torno a problemáticas extraídas de las prácticas en el ámbito profesional, factibles de ser tratadas en el ámbito educativo. Tales problemas se expresarán claramente en los respectivos desarrollos curriculares que



Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

elaborarán los diferentes docentes y/o equipos docentes. Asimismo, el diseño curricular incluye propuestas de actividades y entornos formativos generales para los diferentes módulos. No obstante, el desarrollo de cada módulo permite el uso de diversas metodologías, la aplicación de una gran variedad de recursos didácticos y la generación y concreción de distintas estrategias didácticas por parte de las instituciones, a fin de garantizar la formación de capacidades asociadas a las competencias previstas.

La organización pedagógica – didáctica de los módulos que componen cada curso no es lineal sino inclusiva. Los módulos se interrelacionan entre sí, de forma tal que toda la estructura curricular conforma una unidad formativa integrada, facilitando la integración del “saber” y el “saber hacer”, destacándose siempre los fundamentos científicos y tecnológicos en que se basan. El enfoque adoptado posibilita una formación integral y polivalente, orientada a las distintas características de aquellos procesos productivos de relevancia en el contexto local y/o regional.

La estructura y la organización del presente Diseño Curricular conforman un plan que orientará al estudiante en el trayecto formativo, indicándole en qué punto se encontrará y hacia dónde se dirigirá en su tarea. Al mismo tiempo, orientará a las instituciones y a los docentes, constituyéndose en la herramienta necesaria para la realización de la planificación, para ello el presente diseño tiende a:

- Integrar los diferentes tipos de conocimientos, saberes, capacidades en las tareas de docentes y estudiantes, para que su adquisición sea significativa y contextualizada.
- Organizar de manera creciente los niveles de complejidad de los conocimientos, saberes capacidades, actividades y contextos de aprendizaje.
- Contemplar acreditaciones parciales que se integren en el trayecto formativo y que conducen a la obtención de la titulación final, constituyéndose estas acreditaciones parciales en certificaciones de formación profesional. De esta forma, aquellos estudiantes que por diversos motivos deban suspender su actividad formativa, podrán dar continuidad a su formación partiendo de los saberes ya adquiridos, contando asimismo con certificaciones acordes a las capacidades profesionales alcanzadas.
- Garantizar el desarrollo de prácticas profesionalizantes apropiadas a las finalidades de la formación.

Los criterios de selección de contenidos se fundaron en los siguientes referenciales:

- El Perfil Profesional.
- Los saberes y conocimientos científicos y tecnológicos propios del área de conocimiento profesional.
- Los saberes de fundamento de orden general requeridos para el aprendizaje y comprensión de los contenidos derivados de las fuentes antes mencionadas.
- Las formas de organización del trabajo en las que se inscribe la presente titulación de nivel superior y sus regulaciones normativas.
- Las condiciones en las cuales se desarrollan las actividades de enseñanza (infraestructura, equipamiento, insumos, perfil de los docentes, etc.)
- La pertinencia con capacidades profesionales esperadas.

Las actividades de enseñanza y aprendizaje tendrán como núcleo el dominio práctico y reflexivo de las técnicas, procedimientos y procesamiento de información relevante, propios de la especialidad en cuestión. Esta consideración se refiere a la necesidad de que los estudiantes sean protagonistas de las actividades de enseñanza.

Finalmente, resulta importante destacar que este diseño curricular ha sido formulado con el objeto de permitir a los estudiantes la realización de distintos itinerarios en función de su propia trayectoria formativa. A los fines del presente diseño curricular se entiende como itinerario formativo a la trayectoria en la que se desarrollan competencias para un desempeño laboral específico, dando fe y reconociendo públicamente que se han adquirido las capacidades, destrezas, habilidades y conocimientos científico-tecnológicos requeridos para desempeñarse competentemente en todas las funciones correspondientes a un determinado perfil profesional o bien como certificaciones que avalan la culminación de cursos de actualización, especialización o perfeccionamiento de técnicos graduados en el nivel de educación secundaria, relacionándose estos cursos con un perfil profesional y su trayectoria formativa para la cual se ha emitido un título de Educación Técnica, y desarrollándose en términos de complementación, por lo que el nivel de certificación se corresponde con el de dicho título.

En el presente diseño, **quien apruebe todos los módulos correspondientes al primer año** de la carrera de Técnico Superior en Automatización y Control, acreditará la certificación de Formación Profesional Inicial de **“Electricista Industrial”**. Esta certificación podrá cursarse de manera independiente respecto de la carrera, siendo su requisito de ingreso poseer título de nivel secundario.

Asimismo, quien apruebe el módulo de “Medios de Representación”, acreditará la certificación de **Capacitación Laboral en “Medios de Representación”** así como quien apruebe el módulo de “Gestión de la producción” acreditará la certificación de **Capacitación Laboral en “Gestión de la producción”**. Ambos módulos podrán cursarse de manera independiente entre sí y respecto de la carrera, siendo su requisito de ingreso poseer título de nivel secundario.

El módulo de “Neumática e Hidráulica” acreditará la certificación de **Formación Profesional Continua en “Neumática e Hidráulica”** así como quien apruebe el módulo de “Controladores Lógicos Programables” acreditará la certificación de **Formación Profesional Continua en “Controladores Lógicos Programables”**. Ambos módulos podrán cursarse de manera independiente entre sí y respecto de la carrera, siendo su requisito de ingreso poseer título de nivel secundario técnico en las orientaciones electromecánica, electrónica, automotores, aeronáutica, aviónica y naval.

Finalmente, y conforme a lo establecido por la normativa federal, se prevén las siguientes articulaciones con las titulaciones de educación secundaria técnica que incluyan contenidos de las siguientes áreas de conocimiento:

- Electrotecnia y Electricidad.
- Tecnologías de representación.
- Metrología.
- Fundamentos de máquinas eléctricas

Podrán ingresar en el segundo año de la carrera, cursando en este caso 1280 hs., en el marco de un diseño curricular desarrollado conforme a las características de una tecnicatura



Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

especializada, haciéndose acreedores al título de Técnico Superior en Automatización y Control.

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized name or set of initials, located to the left of the main text block.

## ESTRUCTURA CURRICULAR

### PRIMER AÑO - Tecnicatura Superior en Automatización y Control

Campo de Formación General		Campo de Formación de Fundamento		Campo de Formación Específica		Campo de Práctica Profesionalizante
192 horas		192 horas		192 horas		64 horas
Matemática	Tecnologías de representación	Circuitos eléctricos	Fundamentos de máquinas eléctricas	Metrología	Electricidad Industrial	Práctica Profesionalizante 1
64 hs.	128 hs.	96 hs.	96 hs.	64 hs.	128 hs.	64 hs.
<b>640 hs.</b>						

Al aprobar la totalidad de las materias del primer año el estudiante acreditará la certificación de Formación Profesional Inicial de "Electricista Industrial"

### SEGUNDO AÑO - Tecnicatura Superior en Automatización y Control

Campo de Formación General		Campo de Formación de Fundamento	Campo de Formación Específica	
128 horas		128 horas	384 horas	
Matemática Aplicada	Programación	Electrónica Industrial	Neumática e Hidráulica	Controladores Lógicos Programables
128 hs.	128 hs.	128 hs.	128 hs.	128 hs.
<b>640 hs.</b>				

Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

**TERCER AÑO - Tecnicatura Superior en Automatización y Control**

Para cursar el tercer año, el aspirante deberá rendir un examen de competencia en idioma inglés equivalente al nivel B1.

Campo de Formación de Fundamento		Campo de Formación Específica		Campo de Práctica Profesionalizante
256 horas		256 horas		128 horas
Procesos e Instalaciones Industriales	Gestión de la producción	Robótica	Proyecto Final	Práctica Profesionalizante 2
128 hs.	128 hs.	128 hs.	128 hs.	128 hs.
<b>640 hs.</b>				

**CARGA HORARIA TOTAL: 1920 Horas reloj.**

## **ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

La metodología propia de la educación técnico profesional de nivel superior posee una diferenciación y especificidad muy relevante, donde se requieren combinar permanentemente diferentes ítems y variables: propósitos, contenidos, tiempos, espacios, talleres, laboratorios, prácticas profesionalizantes, etc., configurando una didáctica específica cuya finalidad consiste en preparar al alumno para el mundo del trabajo, así nuestra metodología se centra en generar situaciones reales de trabajo para el alumno.

Aquí sobreviene la idea de construcción del conocimiento, del saber ser y del saber hacer; no de un pasaje lineal y obligado de un extremo de la clase al otro, sino de un juego de emisores y receptores donde los roles van rotando. El equipo docente será el encargado de propiciar los procesos cognitivos y de seleccionar los entornos de aprendizajes requeridos, pero los propios alumnos serán quienes deban constituir sus propios aprendizajes.

El conocimiento, la producción y la simulación de situaciones reales de trabajo son las premisas de esta metodología. En esta concepción se piensa al alumno como productor y parte integral de la construcción del saber ser y del saber hacer, donde se presta especial atención al cumplimiento de las normas de seguridad e higiene y al uso de los elementos de protección personal, requeridos en los entornos reales de trabajo.

Las prácticas profesionalizantes serán organizadas y coordinadas por las instituciones, se desarrollarán dentro o fuera de las mismas y estarán referenciadas a situaciones de trabajo, deberán ser consideradas como ejes para el diseño de la planificación institucional.

Principalmente, se reconocen tres tipos de prácticas profesionalizantes:

- Las prácticas profesionalizantes orientadas a la identificación y conocimiento de elementos, procedimientos y operaciones profesionales, con el objetivo de conocer sus funciones y alcances vinculándolas a saberes previos.
- Las prácticas profesionalizantes ligadas a la adquisición de técnicas operativas en el uso de elementos, procedimientos y operaciones profesionales, desarrollando las capacidades propias de cada una de las acciones con el alcance y nivel demandado por la profesión.
- Las prácticas profesionalizantes integradoras como aquellas estrategias y actividades formativas que, como parte de la propuesta curricular, tienen como propósito que los estudiantes consoliden, integren y/o amplíen las capacidades y saberes que se corresponden con el perfil profesional en el que se están formando.

## **MÓDULOS**

### **PRIMER AÑO**

#### **CAMPO DE FORMACIÓN GENERAL**

##### **MÓDULO: Matemática**

---

**Carga horaria: 64 horas reloj**

##### **Síntesis introductoria**

El módulo de Matemática tiene por finalidad generar en los estudiantes el dominio de todos los conocimientos matemáticos básicos necesarios para la realización de actividades de automatización y control de máquinas y procesos.



Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

### Capacidades profesionales

- Análisis y aplicación de metodologías de resolución de problemas de automatización.
- Aplicación de métodos de resolución de problemas a partir de datos teóricos y/o experimentales.
- Resolución gráfica y analítica de problemas de trayectoria y aplicaciones en automatización y control.

### Contenidos

**Números Reales.** Sucesiones. Notación y lenguaje. Funciones: valor absoluto, exponencial, trigonométricas. Operaciones con funciones. Función inversa. Reconocimiento y caracterización de funciones desde su gráfica y su fórmula. Teorema de Pitágoras. Trigonometría. Resolución de triángulos mediante el empleo de la trigonometría, teoremas del seno y del coseno. Ecuaciones e inecuaciones. Sistemas de ecuaciones con dos y tres incógnitas.

**Lógica proporcional.** Proposiciones. Conectivos lógicos. Tablas de verdad. Análisis de la validez de razonamientos. Álgebra de ecuaciones. Operaciones con números reales. Propiedades.

**Ecuaciones e inecuaciones:** Resolución de ecuaciones e inecuaciones lineales, cuadráticas, polinómicas en general (propiedades de las raíces), exponenciales, trigonométricas. Problemas con ecuaciones e inecuaciones.

**Álgebra y geometría.** Nociones de geometría analítica plana. Recta y Plano. Cónicas: Circunferencia, elipse, parábola e hipérbola. Álgebra vectorial. Vectores. Componentes. Adición, multiplicación por un escalar. Productos escalar, vectorial, mixto. Propiedades. Número complejo. Forma binómica, polar y exponencial. Representación vectorial. Operaciones. Raíces. Logaritmos. Álgebra matricial. Matrices. Operaciones. Determinantes. Propiedades. Cálculo. Matriz inversa. Sistemas de ecuaciones lineales. Discusión y número de soluciones. Resolución. Sistemas homogéneos. Sistemas cuadrados determinados. Nociones de programación lineal.

### Orientaciones didácticas y entorno formativo

En relación con el presente módulo, los estudiantes deberán aplicar los conceptos matemáticos básicos requeridos para su ejercicio profesional.

Además, los alumnos deberán contar con calculadora científica para la resolución de problemas. Los problemas de matemática estarán preferentemente relacionados con las áreas eléctrica y mecánica. A modo de ejemplo, se propone aplicar sistemas de ecuaciones con dos y tres incógnitas y matrices en resolución de circuitos de corriente continua; y funciones trigonométricas, teorema de Pitágoras y números complejos en resolución de circuitos de corriente alterna; teoremas del seno y del coseno en resolución de ejercicios de electrostática.

En cuanto al entorno formativo, la implementación de este módulo requerirá:

- Conjunto de pupitres, pizarrón, elementos de geometría para pizarrón, videos, equipos para reproducir videos.
- Conjunto de PC apropiada para trabajar con software de matemática y con conectividad a internet.

- Software de circuitos eléctricos.

### **Perfil docente**

Profesional de nivel superior con formación específica en los contenidos enunciados en esta materia, y con estudios pedagógicos que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

## **MÓDULO: Tecnologías de representación**

---

**Carga horaria: 128 horas reloj**

### **Síntesis introductoria**

En este módulo, se desarrollarán los conocimientos necesarios para interpretar y diseñar planos de fabricación, croquis y bocetos en distintos sistemas de representación de manera manual o asistida así la elaboración de informes e instructivos.

### **Capacidades profesionales**

- Interpretación de la información contenida en planos de fabricación y representaciones gráficas.
- Representación gráfica de los detalles de fabricación mediante croquis o bocetos.
- Elaboración de representaciones gráficas técnicas en forma manual o asistida, en distintos sistemas de representación.
- Representación de cuerpos de los distintos sistemas de representación.
- Elaboración de informes e instructivos.

### **Contenidos**

**Normalización del dibujo.** Normas nacionales e internacionales. Formatos y grupos de líneas normalizadas. Usos. Criterios de selección.

**Geometría básica y representación gráfica de variables:** Proyecciones de puntos, rectas y figuras en dos y tres planos. Representación gráfica de la información: diagramas, gráficos y tablas. Sistemas de representación Proyecciones ortogonales y perspectivas. Vistas. Vistas auxiliares. Criterios de selección. Representación de cuerpos en perspectiva.

**Acotaciones y escalas.** Normas. Acotaciones en vistas y perspectivas. Usos, aplicaciones y normas de selección de escalas (natural, ampliación y reducción).

**Cortes.** Secciones y cortes. Normas. Cortes totales, parciales, escalonados. Acotación de cortes.

**Aplicación del Dibujo Técnico:** Representación de instalaciones, equipos y componentes. Croquizado y despiece. Planos normalizados de circuitos. Aplicación de la representación gráfica en proyecto y diseño de productos tecnológicos (bienes, procesos y servicios), la confección de informes técnico-profesionales y en presentaciones audiovisuales.

**Diseño asistido por computadora:** Funcionamiento del sistema. Funciones básicas del CAD. Diseño en 2D y 3D. Uso y manejo de plotters.



Corresponde al expediente N° 5812-0406947715

**Informes e instructivos:** Estructura documental: características. El informe técnico. Características. Partes constitutivas. Aspectos lingüísticos. Procedimientos. Instructivos. Hojas de datos. Registros.

### **Orientaciones didácticas y entorno formativo**

Los estudiantes realizarán prácticas de interpretación de planos de fabricación en forma individual y grupal. Se les presentarán planos a partir de los cuales deberán deducir el material de la pieza a fabricar, las dimensiones originales del material, el perfil y formas, las dimensiones finales de la pieza, las tolerancias solicitadas, la presencia de tratamientos térmicos o superficiales. Esta información se volcará en una planilla y se compartirá entre los alumnos.

Además, los estudiantes confeccionarán planos, bocetos y croquis, por lo que se requiere generar la necesidad de recabar información gráfica. A modo de ejemplo: se pueden simular situaciones en las que la información para la fabricación sea una pieza de muestra y que promueva la necesidad de consultar las piezas con las que deberá ensamblar (eje y chavetero, guías, etc.). Los estudiantes, para ello, deberán considerar las dimensiones, observar y evaluar detalles significativos vinculados con el destino del relevamiento. A partir de esa información estarán en condiciones de realizar tanto un boceto como un croquis o un plano de fabricación. La realización de los mismos se llevará a cabo tanto de forma manual como mediante el uso de herramientas informáticas de diseño asistido.

En cuanto al entorno formativo, la implementación de este módulo requerirá:

- Cantidad de piezas que respondan a diferentes procesos de fabricación (por arranque de viruta, por conformado, fundidas, por uniones soldadas, etc.).
- Conjuntos conformados por distintas piezas.
- Conjunto de recortes de diferentes perfiles de materiales.
- Planos de piezas con toda la información, que respondan a diferentes procesos de fabricación.
- Planos de conjuntos de piezas conteniendo la información para el correspondiente ensamble de las piezas que lo integran.
- Planos de planta y corte de viviendas.
- Planos de planta de instalaciones eléctricas.
- Tableros eléctricos, para ejecución de boceto, plano topográfico y esquema eléctrico.
- Normas vinculadas con la representación gráfica de uso nacional, jurisdiccional e internacional.
- Tablas de tolerancias.
- Juegos de instrumentos de medición: metro, regla metálica, calibre pie de rey, micrómetros, goniómetro (algunos de los instrumentos graduados en pulgadas).
- Conjunto de pupitres, pizarrón, elementos de geometría para pizarrón, videos, equipos para reproducir videos.
- Conjunto de PC apropiada para trabajar con software de representación gráfica y con conectividad a internet.

- Software de dibujo asistido.

### Perfil docente

Profesional de nivel superior con formación específica en los contenidos enunciados en esta materia, y con estudios pedagógicos que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

## CAMPO DE FORMACIÓN DE FUNDAMENTO

### MÓDULO: Circuitos eléctricos

---

Carga horaria: 96 horas reloj

#### Síntesis introductoria

El presente módulo busca generar en los estudiantes los conocimientos teóricos y prácticos, que le permitan la comprensión y la actuación sobre los fenómenos eléctricos, que constituyen los principios de funcionamiento básico de máquinas y equipos.

#### Capacidades profesionales

- Modelización de circuitos eléctricos en régimen transitorio y permanente.
- Resolución de problemas a partir de datos teóricos y/o experimentales.
- Aplicación de dispositivos activos y pasivos de uso en circuitos eléctricos.
- Análisis de circuitos y redes para los regímenes permanentes y transitorios.
- Uso de instrumental de laboratorio y taller en la medición de las magnitudes.

#### Contenidos

**Resistencias:** Código de colores. Asociación de resistencias. Asociación en serie y paralelo. Transformación entre estrella y triángulo.

**Principios de electricidad:** Ley de Ohm. Potencia y energía. Leyes de Kirchhoff. Mallas eléctricas.

**Inductores:** Inductancia. Tipos. Inductores en serie y paralelo: Los transitorios R-L (resistencia – inductancia) en Corriente Continua. Constante de tiempo. Energía en un inductor. Capacitores: Campo eléctrico.

**Capacitores:** Capacitancia. Tipos de capacitores. Capacitores en serie y paralelo. Los transitorios R-C en C.C. Energía en un capacitor.

**Circuitos de Corriente Alterna:** circuitos resistivo, inductivo y capacitivo puros. Circuitos RLC (resistencia – inductor – capacitor) en serie. Impedancia. Circuitos RLC en paralelo. Admitancia. Potencia en corriente alterna. Triángulo de potencias. Corrección del factor de potencia. Factor de potencia: concepto y medición. Determinación del equipo corrector a instalar y sus elementos de protección e instalación.

**Redes eléctricas de distribución:** Distribución de la energía eléctrica, tipología y estructura de las redes. Máquinas eléctricas. Electrotecnia: instalación, utilización y mantenimiento de máquinas eléctricas, tipos de protección, arranque de máquinas eléctricas. Aplicación conexas de los transformadores y autotransformadores.



Corresponde al expediente N° 5812-0406947715

### **Orientaciones didácticas y entorno formativo**

Es importante demostrar las leyes de la electricidad mediante las prácticas con los instrumentos de medida, permitiendo verificar estas leyes e interpretar los resultados de las mediciones. La institución deberá contar con distintos componentes eléctricos, y electrónicos que permitan armar distintos circuitos de aplicación y con instrumentos de medición, para comprobar y verificar dichas leyes.

También, es importante contar con bibliografía y calculadoras científicas para realizar ejercicios y demostrar, mediante cálculos, las leyes eléctricas.

Las prácticas deberán comprender el armado de circuitos en los que se pueda aplicar las leyes y teoremas vistos. En estas aplicaciones, es importante que la cantidad de equipamiento sea adecuada por la cantidad de alumnos. Se deberá contar, además, con un conjunto de pupitres, pizarrón, proyector, y número de computadoras apropiadas para trabajar con software de simulación específico.

En cuanto al entorno formativo, se requerirá:

- Un banco de trabajo con al menos una morsa. Herramientas de banco: juego de llaves de diferentes tipos (de boca, tubos, Allen, etc.), destornilladores, pinzas, martillo, etc.
- Elementos de seguridad (antiparras, guantes, etc.).
- Banco de mediciones eléctricas: amperímetro, voltímetro, vatímetro, frecuencímetro, cofímetro.
- Instrumentos eléctricos de mano: téster, pinza amperométrica, pinza vatimétrica, megger, telurímetro, osciloscopio, generador de señal, transformadores de medida.
- Componentes y máquinas eléctricas: protoboard, resistencias, bobinas, capacitores, motores eléctricos, generadores, transformadores.
- Destornilladores, pinzas, alicates, detectores de tensión por inducción, buscapolos, lámpara de prueba, etc.

### **Perfil docente**

Profesional de nivel superior con formación específica en los contenidos enunciados en esta materia, y con estudios pedagógicos que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

### **MÓDULO: Fundamentos de máquinas eléctricas**

**Carga horaria: 96 horas reloj**

#### **Síntesis introductoria**

Este módulo tiene por finalidad lograr en los estudiantes el dominio de todos los conocimientos físicos fundamentales requeridos para la comprensión de los principios de funcionamiento de los equipos y sistemas de automatización, y control en máquinas y procesos.

#### **Capacidades profesionales**

- Interpretación de la información sobre máquinas y equipos eléctricos.

- Análisis de variables físicas características de las máquinas y equipos eléctricos.
- Resolución de problemas relacionados con máquinas y equipos eléctricos a partir de datos teóricos y/o experimentales.

## Contenidos

**Electrostática y su aplicación en los circuitos eléctricos y electrónicos:** Producción, conservación, distribución y cuantización de las cargas eléctricas. Unidades de carga eléctrica. Fuerza electrostática. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Intensidad de campo eléctrico. Potencial eléctrico. Diferencia de potencial. Energía potencial. Superficies equipotenciales. Conductor en equilibrio electrostático. Capacitancia: Carga y descarga de un capacitor. Energía de un capacitor cargado. Dieléctricos. Corriente eléctrica. Potencia eléctrica.

**Electromagnetismo y su aplicación en máquinas eléctricas:** Magnetismo. Campos magnéticos. Flujo magnético. Materiales magnéticos: ferromagnéticos, paramagnéticos, diamagnéticos; aplicaciones. Permeabilidad magnética. Electromagnetismo. Campo magnético producido por una corriente en conductores rectilíneos y en bobinas. Regla de Maxwell. Inducción magnética. Fuerza magneto motriz. Intensidad de campo magnético. Ciclo de histéresis. Circuitos magnéticos. Ley de Hopkinson. Máquinas eléctricas: Ley de Faraday. Ley de Lenz. Autoinducción. Inducción mutua. Principio del Transformador. Bornes homólogos. Interacción entre conductores en movimiento y campos magnéticos. Principio del Motor Eléctrico. Regla de la mano izquierda. Principio del generador eléctrico. Regla de la mano derecha.

## Orientaciones didácticas y entorno formativo

Es importante poder realizar experiencias que demuestren los principios de electrostática y electromagnetismo, o contar con soporte de video para dichas demostraciones. Se recomienda hacer las prácticas necesarias para demostrar los principios de funcionamiento de las máquinas eléctricas. La institución deberá contar con distintos componentes electromagnéticos que permitan armar las máquinas eléctricas elementales para comprobar y verificar dichos principios.

También, es importante contar con bibliografía y calculadoras científicas para realizar ejercicios y demostrar mediante cálculos, los principios planteados en esta materia.

En estas aplicaciones, es importante que la cantidad de equipamiento sea adecuada por la cantidad de alumnos. Se deberá contar, además, con un conjunto de pupitres, pizarrón, proyector, y número de computadoras apropiadas para trabajar con software de simulación específico.

- Un banco de trabajo con al menos una morsa. Herramientas de banco: juego de llaves de diferentes tipos (de boca, tubos, Allen, etc.), destornilladores, pinzas, martillo, etc.)
- Elementos de seguridad (antiparras, guantes, etc.).
- Motores eléctricos de distintos tipos (jaula de ardilla, espira en corto-circuito, etc.).
- Transformadores de distintos tipos y potencias.
- Banco de mediciones eléctricas: amperímetro, voltímetro, vatímetro, frecuencímetro, cofímetro.



Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

- Instrumentos eléctricos de mano: téster, pinza amperométrica, pinza vatimétrica, megger, telurímetro, osciloscopio, generador de señal, transformadores de medida.
- Componentes y máquinas eléctricas: protoboard, resistencias, bobinas, capacitores, motores eléctricos, generadores, transformadores.
- Destornilladores, pinzas, alicates, detectores de tensión por inducción, buscapolos, lámpara de prueba, etc.

### Perfil docente

Profesional de nivel superior con formación específica en los contenidos enunciados en esta materia, y con estudios pedagógicos que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

## CAMPO DE FORMACIÓN ESPECÍFICA

### MÓDULO: Metrología

**Carga horaria: 64 horas reloj**

### Síntesis introductoria

El módulo Metrología tiene como finalidad lograr que los estudiantes conozcan e identifiquen los instrumentos de medición y de verificación, tanto eléctricos como mecánicos, permitiendo su aplicación a las distintas situaciones del control de las respectivas magnitudes. Este módulo también tiene como finalidad que los estudiantes puedan realizar una metrología específica, utilizando instrumentos y técnicas propias de las mediciones. Estas técnicas son fundamentales para lograr y alcanzar una buena calidad, precisión y control sobre los procesos de automatización y control de máquinas y equipos.

### Capacidades profesionales

- Interpretación de la medición realizada.
- Uso de instrumentos de mediciones mecánicas.
- Uso de instrumentos de mediciones eléctricas.
- Uso de instrumentos de mediciones civiles.
- Aplicación de normas de seguridad en el uso de instrumentos de medición y control.

### Contenidos

**Teoría de errores:** error relativo, error porcentual, error absoluto.

**Mediciones mecánicas y civiles.** Instrumentos de verificación: relojes comparadores, alesómetros, calibres PASA – NO PASA, galgas, bloques patrones, plantillas, peines y otros. Características, alcances, técnicas de uso. Procedimientos para calibrar y utilizar los instrumentos de verificación. Metrología aplicada a estos instrumentos. Instrumentos de control dimensional: reglas, calibres, micrómetros, goniómetros y otros. Características, alcances, técnica de uso. Procedimientos para calibrar y utilizar los instrumentos de control dimensional. Metrología aplicada a estos instrumentos. Sistemas de unidades métrico decimal y en pulgadas. Pasajes de unidades y de sistemas. Aplicaciones. Fracciones, operaciones con fracciones. Sistema ISO de tolerancia, interpretación y uso de la norma.

Normas de cuidado referidas a los instrumentos de medición. Aplicación. Medidas de seguridad aplicados a los instrumentos, herramientas, sistemas eléctricos y operador.

**Mediciones eléctricas:** Aparatos de medida para verificación y control: téster, pinza amperométrica, frecuencímetro. Definición de pruebas y ensayos previos a la puesta en servicio de la instalación: fasímetro u otros, telurímetro. Dispositivo de medida: voltímetro, amperímetro, vatímetro, pinza vatimétrica, medidores de consumo de energía. Instrumentos de laboratorio: medición de señales, osciloscopio y generadores de señal. Detección de fallos y averías Instrumentos para medir y verificar la instalación eléctrica y electromecánica: megger. Mediciones en redes eléctricas: transformadores de medida TI y TV.

### **Orientaciones didácticas y entorno formativo**

Para el desarrollo del presente módulo se realizarán prácticas para adquirir las técnicas en el uso de los instrumentos de medición. Estas prácticas deberán asegurar la aplicación de métodos para operar y leer los instrumentos de medida, y verificaciones, tanto eléctricas como mecánicas.

En cuanto al equipamiento requerido, la institución deberá contar con los siguientes recursos:

- Conjunto de pupitres, pizarrón, elementos de geometría para pizarrón, videos, equipos para reproducir videos.
- Conjunto de PC apropiada para trabajar con software de representación gráfica y con conectividad a internet.
- Juegos de calculadora.
- Tablas de tolerancias.
- Juegos de instrumentos de medición mecánica: metro, regla metálica, calibre pie de rey, micrómetros, goniómetro (algunos de los instrumentos graduados en pulgadas).
- Juego de instrumentos de verificación: peine de rosca, escuadras, guardaplanos, galgas, plantillas, calibres pasa-no pasa, etc.
- Mármol de control dimensional y trazado.
- Bloques y grampas de sujeción.
- Un banco de trabajo con al menos una morsa. Herramientas de banco: juego de llaves de diferentes tipos (de boca, tubos, Allen, etc.), destornilladores, pinzas, martillo, etc.
- Elementos de seguridad (antiparras, guantes, etc.).
- Banco de mediciones eléctricas: amperímetro, voltímetro, vatímetro, frecuencímetro, cofímetro.
- Instrumentos eléctricos de mano: téster, pinza amperométrica, pinza vatimétrica, megger, telurímetro, osciloscopio, generador de señal, transformadores de medida
- Componentes y máquinas eléctricas: protoboard, resistencias, bobinas, capacitores, motores eléctricos, generadores, transformadores.
- Herramientas eléctricas: destornilladores, pinzas, alicates, detectores de tensión por inducción, buscapolos, lámpara de prueba, etc.



Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

**Perfil docente**

Profesional de nivel superior con formación específica en los contenidos enunciados en esta materia, y con estudios pedagógicos que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

**MÓDULO: Electricidad Industrial****Carga horaria: 64 horas reloj****Síntesis introductoria**

Este módulo tiene por objeto lograr que los estudiantes sean capaces de interpretar planos eléctricos industriales, como así también, realizar los cálculos, seleccionando elementos de mando y protección. Además, se busca que los estudiantes logren realizar el diseño de los circuitos de automatización por diferentes lógicas, aplicando normas de seguridad y calidad vigentes.

**Capacidades profesionales**

- Interpretación de planos eléctricos industriales.
- Realización de cálculo de líneas eléctricas industriales.
- Selección de elementos de mando y protección de motores.
- Conexión de circuitos de automatización mediante lógica cableada.
- Conexión de circuitos de automatización mediante lógica de relés.

**Contenidos**

**Mando eléctrico:** contactores, relés, seccionadores, telerruptores, llaves conmutadores, interruptores automáticos, temporizadores, interruptores horarios, etc.

**Protecciones:** fusibles, relés térmicos, relés de tensión cero, limitadores de sobretensión, arrancadores integrales (guardamotores), etc. Instalación de líneas y tableros eléctricos para suministro de energía a maquinarias y equipos: cálculo de sección de conductores, verificación de la caída de tensión, verificación al corto circuito. Cálculo de redes asistido por computadora.

**Motores:** motores de corriente alterna (C.A.) monofásicos, motores de C.A. trifásicos (con rotor jaula de ardilla y rotor bobinado), motor sincrónico. Dispositivos de arranque directo y a tensión reducida. Arrancador electrónico, Variador de frecuencia. Motores de corriente continua (C.C). Automatización por contactores: arranque directo de motor, arranque con señalización, inversión de giro de motor trifásico, inversión de giro de motor monofásico con llave conmutadora y por contactores, mando temporizado de motores, arranque estrella-triángulo, regulación de la velocidad por variador de frecuencia, etc. Freno de motores, tipos de frenado Selección de contactores y elementos de protección en función de la potencia del motor, tablas, soft de aplicación.

**Controladores lógicos programables PLC:** principio de funcionamiento, sensores y actuadores, conexión de motores al PLC, programación de PLC: mandos simples. Elaboración de documentación técnico administrativa para tramitar la autorización ante la autoridad competente. Aislación y puesta a tierra de los circuitos. Cálculo de las

características eléctricas. Sistemas alternativos de energía eléctrica: grupos electrógenos, baterías, acumuladores, bloques autónomos.

### **Orientaciones didácticas y entorno formativo**

Para el desarrollo del presente módulo, se realizarán prácticas para interpretar planos y adquirir las técnicas de automatización de motores por lógica cableada, mediante contactores; y por lógica de relés, a través de controladores lógicos programables (PLC); la selección de elementos de mando y protección mediante tablas y el cálculo de las líneas eléctricas. Estas prácticas deberán asegurar la aplicación de métodos para mando y control de motores.

En cuanto al equipamiento requerido, la institución deberá contar con los siguientes recursos:

- Talleres y laboratorios, pizarrón, videos, equipos para reproducir videos.
- Conjunto de PC apropiada para trabajar con software de cálculo de líneas y control de relés inteligentes, y controladores lógicos programables, con conectividad a internet.
- Juegos de calculadora.
- Tablas y bibliografía técnica.
- Herramientas: destornilladores, pinzas, alicates, téster, detector de tensión, pinza vatimétrica.
- Motores monofásicos y trifásicos, elementos de mando y protección de motores, controladores lógicos programables, contactores, relés, temporizadores, guardamotores, drivers para motores.

### **Perfil docente**

Profesional de nivel superior con formación específica en los contenidos enunciados en esta materia, y con estudios pedagógicos que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

## **CAMPO DE FORMACIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONALIZANTE**

### **Práctica Profesionalizante 1**

---

**Carga horaria: 64 Horas**

Las prácticas profesionalizantes son aquellas estrategias formativas integradas en la propuesta curricular, con el propósito que los estudiantes consoliden, integren y amplíen, las capacidades y saberes construidos en los otros campos / módulos de la formación. Señalan las actividades o los espacios que garantizan la articulación teórica práctica en los procesos formativos y el acercamiento de los estudiantes a situaciones vinculadas al mundo del trabajo y la producción. Las prácticas profesionalizantes son una instancia más de aprendizaje y constituyen una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente y que la institución educativa debe garantizar durante la trayectoria formativa.

Las prácticas profesionalizantes conforman una práctica social, educativa de carácter histórico y político que vinculan: por un lado, a quienes están estudiando con el área socio ocupacional a la que pertenece la propuesta formativa y por otro, a las instituciones



Corresponde al expediente N° 5812-0406947715

educativas en el contexto territorial. Por esta razón, las prácticas profesionalizantes precisan que una de las partes pertenezca al mundo del trabajo. Es en este intercambio donde se produce el aspecto distintivo de esta formación.

El carácter obligatorio de las prácticas profesionalizantes implica la necesidad de incorporación de prácticas que anticipen los desafíos que cada profesión propone en relación con su ejercicio profesional.

Estas prácticas pueden llevarse a cabo en distintos entornos de aprendizaje -tanto dentro como fuera del establecimiento escolar-, y organizarse a través de diversas actividades formativas. Cualquiera sea la forma que adopten y los modos en que se concreten, incluso más allá de sus objetivos explícitos e inmediatos, las prácticas profesionalizantes cumplen un rol fundamental en la educación técnico-profesional. Por caso, posibilitan a los alumnos un acercamiento a formas de organización y relaciones de trabajo; experimentar procesos científico-tecnológicos y socioculturales que hacen a las situaciones de trabajo, reflexionar críticamente sobre ellos y proporcionar a la institución educativa insumos para favorecer la relación con el mundo del trabajo.

Pueden asumir diferentes formatos, siempre y cuando mantengan con claridad los fines formativos y criterios que se persiguen con su realización, entre otros: Pasantías en empresas, organismos estatales o privados o en organizaciones no gubernamentales; Proyectos productivos articulados entre la institución educativa y otras instituciones o entidades; Proyectos didácticos / productivos institucionales orientados a satisfacer demandas específicas de determinada producción de bienes o servicios, o destinados a satisfacer necesidades de la propia institución educativa; Emprendimientos a cargo de los alumnos; Organización y desarrollo de actividades y/o proyectos de apoyo en tareas técnico profesionales demandadas por la comunidad; Diseño de proyectos para responder a necesidades o problemáticas puntuales de la localidad o la región; Alternancia de los alumnos entre la institución educativa y ámbitos del entorno socio productivo local para el desarrollo de actividades productivas; Propuestas formativas organizadas a través de sistemas duales. Empresas simuladas.

Asimismo, su incorporación dentro de la propuesta curricular implica que la institución certifica estos saberes profesionales. Esto supone un efectivo compromiso institucional que garantice la calidad educativa de dichas prácticas y su correspondiente acreditación. En este sentido, las prácticas profesionalizantes se constituyen en articulador de los contenidos en el diseño curricular. Los diseños curriculares como los proyectos institucionales, darán sentido a las prácticas profesionalizantes y a la producción que éstas pudieran generar como elección de este tipo de formato. La producción estará siempre al servicio de la educación y nunca a la inversa.

**Capacidades profesionales:**

- Reflexión crítica sobre la futura práctica profesional.
- Resolución de situaciones problemáticas propias de la práctica profesional.
- Utilización de conocimientos y técnicas adquiridas a lo largo del proceso formativo.
- Análisis de las características de la organización eficiente del tiempo y de las actividades productivas.
- Dominio de las normas de calidad, y cuidado del medio ambiente.

## Contenidos

Se retoman los contenidos adquiridos por los alumnos en proceso de formación en los diferentes módulos de este año, enfatizando los que se consideren necesarios profundizar oportunamente, conforme al contexto o institución en el cual se realice la práctica profesionalizante.

Por otra parte, se incorporan contenidos específicos necesarios el desempeño profesional en un ámbito de trabajo concreto, a saber:

**Instalaciones:** tipos, averías más comunes, comprobación y mantenimiento. Procedimientos de búsqueda y análisis de averías.

**Organigrama del servicio de mantenimiento:** confección de informes, hoja de proceso de partes de averías y asistencias para su reparación, historial de averías.

**Organización del trabajo:** métodos y tiempos de trabajo, elaboración de documentación técnica y fichas de trabajo, confección de informes, métodos de prevención de accidentes. Orden de trabajo: características, estructura, ítems que la componen, funciones.

**Metodología de instalación** aplicada a los componentes y a los sistemas eléctricos y electromecánicos. Manuales de instalación y reparación, diagramas eléctricos, lectura e interpretación de su simbología, parámetros de funcionamiento.

**Presupuestos:** mano de obra, repuestos, tiempo estándar de trabajo, confección de presupuesto, tipos y fuentes de datos para su elaboración.

**Normas de seguridad e higiene industrial vigentes.** Normas de calidad y cuidado del medio ambiente al instalar componentes eléctricos y electromecánicos. Aplicaciones.

**Búsqueda y uso de la información,** utilización de computadoras, técnicas de búsqueda en PC, solicitud de repuestos al área de la empresa o las terminales, operar internet, búsqueda de documentación, lectura de catálogos informatizados, normas técnicas de instalación y operación de periféricos específicos. Análisis e interpretación de la información técnica y registro de datos. Uso de los manuales de información técnica para interpretar los resultados de mediciones obtenidas, control y verificación de las mismas. Tablas y diagramas: características, modos de búsqueda de información, interpretación de datos.

**Parámetros de funcionamiento,** manuales de reparación.

**Supervisión y control** de instalaciones y personal.

## Orientaciones didácticas y entorno formativo

A continuación, se enuncian las orientaciones que explicitan las prácticas y actividades que los estudiantes deben realizar en relación con los diferentes contenidos.

- Incursión en el campo de la actividad profesional, a partir de la puesta en práctica de los contenidos adquiridos.
- Transmisión de los valores de prevención y prudencia ante las diversas situaciones que se presentan en la actividad.
- Subordinación de su accionar a pautas establecidas por normas y procedimientos que rigen la materia.



Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

- Conocimiento de procedimientos y técnicas a aplicar ante diversas situaciones presentadas por diferentes tipos de incendios.
- Análisis de diversas situaciones siniestrales.

### Perfil Docente

Profesional de nivel superior con formación específica en los contenidos enunciados en esta materia, y con estudios pedagógicos que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

## SEGUNDO AÑO

### CAMPO DE FORMACIÓN GENERAL

#### MÓDULO: Matemática aplicada

Carga horaria: 128 horas reloj

#### Síntesis introductoria

El módulo de Matemática aplicada tiene por finalidad generar en los estudiantes el dominio de herramientas matemáticas necesarias para la realización de actividades de automatización y control de máquinas y procesos.

#### Capacidades profesionales

- Aplicación de contenidos matemáticos en la resolución de problemas tecnológicos, vinculados con la automatización y control de procesos.
- Aplicación de las distribuciones de probabilidad en la descripción de la población y el control de procesos productivos.
- Producción y comunicación de información científica y/o técnica que requieren de un tratamiento o soporte matemático.

#### Contenidos

**Probabilidad y Estadística:** Introducción a las Probabilidades. Experimentos, espacios muestrales y sucesos. Probabilidad: concepto y axiomática. Probabilidad condicional. Sucesos independientes. Análisis combinatorio: permutaciones y combinaciones. Variables aleatorias. Distribuciones de probabilidad discreta. Distribuciones de probabilidad continua. Variables aleatorias independientes. Esperanza matemática. Distribuciones de probabilidad. Estadística. Introducción a la Estadística. Muestreo e inferencia estadística. Parámetros poblacionales y estadísticos muestrales. Distribuciones muestrales. Varianza. Covarianza y Coeficiente de Correlación. Distribuciones de frecuencia. Teoría de la estimación. Seguridad. Intervalos de confianza. Estimación de máxima verosimilitud. Ensayos de hipótesis y significación. Test de contraste de hipótesis. Teoría de las muestras. Tipos de muestreo. Muestreos aleatorios. Recta de Regresión lineal. Previsiones según la Recta de Regresión. Gráficos de control de calidad. Ajuste, regresión y correlación.

**Aplicaciones al control de procesos.** Límite: Definición y propiedades. Límite de funciones. Límites trigonométricos. Resolución de indeterminaciones. Asíntotas. Noción de continuidad. Propiedades Continuidad. Derivadas: Definición e interpretación geométrica. Derivadas de funciones básicas y compuestas. Derivadas sucesivas. Propiedades de funciones: Máximos

y mínimos, concavidad, inflexión. Diferencial de una función. Métodos numéricos para la obtención de raíces de funciones. Problemas de aplicación. Concepto de integral indefinida. Propiedades. Cálculo de integrales usuales. Métodos de integración. Concepto de integral definida. Cálculo de áreas y de volúmenes. Sucesiones y series. Concepto. Propiedades de convergencia. Series de Taylor y Mac Laurin. Series de Fourier. Vibraciones armónicas simples. Fenómenos periódicos más complicados: Series de Fourier. Convergencia. Ecuación de oscilaciones eléctricas en los conductores. Valores eficaces y medios cuadráticos. Vibraciones y batidos modulados. Ecuación de propagación de ondas. Integral de Fourier. Aplicaciones físicas.

### **Orientaciones didácticas y entorno formativo**

En relación con el presente módulo, los estudiantes deberán aplicar los conceptos matemáticos requeridos para su ejercicio profesional.

Para el desarrollo del módulo, se requerirá de un conjunto de pupitres, pizarrón, elementos de geometría para pizarrón y equipos informáticos y software de aplicación específico en cantidad adecuada al número de estudiantes del módulo.

Además, los alumnos deberán contar con calculadora científica para la resolución de problemas. Los problemas de matemática aplicada estarán preferentemente relacionados con temáticas propias de las áreas eléctrica, electrónica y mecánica. A modo de ejemplo, se propone aplicar herramientas estadísticas para el análisis de procesos industriales y cálculo de estructuras, análisis de vibraciones, cálculos de trayectorias de desplazamiento, etc. En todos los casos, se propenderá al uso de software matemático para la resolución de los problemas planteados.

En cuanto al entorno formativo, la implementación de este módulo requerirá:

- Conjunto de pupitres, pizarrón, elementos de geometría para pizarrón, videos, equipos para reproducir videos.
- Conjunto de PC apropiada para trabajar con software matemático y con conectividad a internet.

### **Perfil docente**

Profesional de nivel superior con formación específica en los contenidos enunciados en esta materia, y con estudios pedagógicos que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

## **CAMPO DE FORMACIÓN DE FUNDAMENTO**

### **MÓDULO: Programación**

---

**Carga horaria: 128 horas reloj**

### **Síntesis introductoria**

El módulo de Programación tiene por finalidad generar en los estudiantes el dominio de todos los conocimientos de programación básicos necesarios para la realización de actividades de automatización y control de máquinas y procesos.



Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

### Capacidades profesionales

- Interpretación y aplicación de lenguajes de programación.
- Realización de diagramas de flujos.
- Diseño y aplicación de software, diseñados bajo diferentes lenguajes de programación.

### Contenidos

**Lenguajes de programación:** programas y algoritmos, compilación, ingeniería de software. Representación gráfica del algoritmo. Diagrama de flujos.

**Programación estructurada:** teorema del programa estructurado: secuencia, instrucción condicional, iteración con condición al principio. Lenguaje de programación (por ejemplo: PASCAL).

**Programación modular:** Análisis descendente (Top-Down). Programación orientada a objetos: estado, comportamiento e identidad. Lenguaje de programación (por ejemplo: VISUAL, C C++, JAVA).

**Programación multiparadigma:** orientada a objetos y multifuncional. Lenguaje de programación (por ejemplo SCALA).

### Orientaciones didácticas y entorno formativo

En relación con el presente módulo, los estudiantes deberán aplicar los conceptos adquiridos en el espacio curricular para el desarrollo de software específico, destinados a resolver problemas de automatización y control industrial, desarrollado en diversos lenguajes de programación.

Para el desarrollo del módulo, deberá contarse con una cantidad suficiente de equipos de computación (del tipo PC), así como una gran diversidad de repuestos, accesorios y periféricos de diversos tipos (memorias, plaquetas para distintas funciones, cables, unidades de disco y otros dispositivos de almacenamiento, monitores, impresoras) e instrumental (p.ej. multímetro digital) y herramientas típicas de electricidad y electrónica (pinzas de distintos tipos, destornilladores planos y tipo Philips) en cantidad suficiente como para que todos los alumnos puedan realizar los. Se debe disponer de algún software que permita diagnosticar el comportamiento del hardware y "drivers" (programas controladores) para la más amplia gama de dispositivos. Finalmente, los equipos deberán contar con diversos software de programación que garantice el desarrollo de actividades de programación estructurada, programación modular y multiparadigma.

### Perfil docente

Profesional de nivel superior con formación específica en los contenidos enunciados en esta materia, y con estudios pedagógicos que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

## **CAMPO DE FORMACIÓN ESPECÍFICA**

### **MÓDULO: Electrónica Industrial**

---

**Carga horaria: 128 horas reloj**

#### **Síntesis introductoria**

Este módulo tiene por objeto lograr que los estudiantes sean capaces de realizar el diseño de circuitos electrónicos para la automatización de procesos industriales, como así también, la programación con aplicación de circuitos lógicos en los sistemas de automatización industrial.

Se busca además, que los alumnos sean capaces de diagnosticar, reparar y mantener equipos industriales, organizando y ejecutando el proceso de diagnóstico y reparación de fuentes y dispositivos de control electrónicos, aplicando permanentemente normas de seguridad vigentes e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

#### **Capacidades profesionales**

- Interpretación de diagramas, planos y esquemas de circuitos de equipos electrónicos.
- Interpretación de diagramas, planos y esquemas de instalaciones de control electrónico.
- Diseño de circuitos electrónicos impresos de equipos e instalaciones de automatización de procesos industriales.
- Realización de programación de microcontroladores.

#### **Contenidos**

**Componentes electrónicos:** resistencias, código de colores, asociaciones en serie y paralelo, inductancias y condensadores, código de colores, asociaciones en serie y paralelo.

**Semiconductores:** Teoría de los semiconductores. Diodos de potencia. Transistores, tiristores, rectificador controlado de silicio (SCR - silicon controlled rectifier), triac y diac.

**Circuitos de control:** Rectificadores no controlados, fuentes conmutadas. Aplicaciones. Rectificadores controlados, puentes convertidores, amplificadores de potencia, inversores/onduladores de potencia, tipos: de onda cuadrada, trapezoidal y senoidal. Aplicaciones. Manejo y control de motores de corriente continua y corriente alterna.

#### **Orientaciones didácticas y entorno formativo**

Es importante articular el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje alrededor de necesidades concretas de automatización, a través del control electrónico mediante el desarrollo de soluciones electrónicas concretas. La institución deberá contar con distintos componentes eléctricos y electrónicos que permitan armar distintos circuitos de aplicación y con instrumentos de medición, para comprobar y verificar su correcto funcionamiento.

Las prácticas deberán comprender el armado de circuitos en los que se puedan resolver problemas de aplicación concretos. En estas aplicaciones, es importante que la cantidad de equipamiento sea adecuada por la cantidad de alumnos. Se deberá contar, además, con un conjunto de pupitres, pizarrón, proyector, y número de computadoras apropiadas para trabajar con software de simulación específico.



Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

En cuanto al entorno formativo, se requerirá:

- Un banco de trabajo con al menos una morsa.
- Elementos de seguridad (antiparras, guantes, etc.).
- Banco de mediciones eléctricas: amperímetro, voltímetro, vatímetro, frecuencímetro, cofímetro.
- Instrumentos eléctricos de mano: téster, pinza amperométrica, pinza vatimétrica, megger, telurímetro, osciloscopio, generador de señal, transformadores de medida.
- Juego de herramientas: juego de destornilladores de punta plana y en cruz (tipo Phillips), de distintos tamaños; pinzas terminadas en punta recta; pinzas con punta doblada, de distintos tamaños, alicates, pinza pelacables, herramienta de "wire wrap", soldadores de punta cerámica y de potencias adecuadas a la actividad y otras herramientas afines a la especialidad.
- Máquinas herramientas de uso común en electrónica (agujereadora, soldadora, desoldadora).
- Herramental manual convencional (limas, sierras, martillos, pinzas, tenazas, destornilladores).
- Maletín o caja de herramientas e instrumental, conteniendo las herramientas e instrumentos electrónicos portátiles que permitan el montaje y/o instalación y/o mantenimiento fuera de un taller o laboratorio, (por ejemplo: instalación de un transmisor/receptor y antena en el campo).
- Placas de ensayo de prototipos electrónicos ("Protoboards").
- Dispositivos electrónicos de consumo masivo, pasivos (resistores, capacitores, inductores, y sus variantes) y activos, discretos, híbridos, e integrados.
- Dispositivos mecánicos para el armado y montaje de prototipos (tornillos, tuercas, separadores cilíndricos, arandelas, cintas y precintos plásticos, aisladores, formas de ferrite, etc.)

### **Perfil docente**

Profesional de nivel superior con formación específica en los contenidos enunciados en esta materia, y con estudios pedagógicos que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

### **MÓDULO: Neumática e Hidráulica**

**Carga horaria: 128 horas reloj**

### **Síntesis introductoria**

Este módulo tiene por objeto lograr que los estudiantes sean capaces de realizar el diseño y montaje de dispositivos automáticos, así como diseñar y ejecutar la automatización de máquinas y procesos mediante conjuntos de componentes neumáticos y electroneumáticos.

Se busca además, que los alumnos sean capaces de diagnosticar, reparar y mantener equipos industriales, organizando y ejecutando el proceso de diagnóstico y reparación de

fuentes y dispositivos de control neumáticos y oleohidráulicos, aplicando permanentemente normas de seguridad vigentes e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

### **Capacidades profesionales**

- Diseño de dispositivos automáticos y automatización de máquinas mediante conjuntos de componentes neumáticos y electroneumáticos.
- Representación de la secuencia de los movimientos.
- Armado de circuitos Neumáticos manuales y automatizados.
- Análisis de sensores e indicadores.
- Análisis de esquemas y circuitos oleohidráulicos.
- Diseño y elaboración de circuitos oleohidráulicos manuales y automatizados.

### **Contenidos**

**Generación de energía neumática.** Acondicionamiento del aire. Actuadores neumáticos. Válvulas. Circuitos neumáticos.

**Automatización neumática:** Circuitos de relés aplicados a problemas de automatización. Sensores aplicados a circuitos neumáticos y electroneumáticos. Electroválvulas. Diagrama en escalera. Programación lógica (PLC).

**Automatización hidráulica:** Elementos de hidrostática. Dinámica de los fluidos. Aplicaciones. Pérdidas de carga. Máquinas hidráulicas. Fluidos hidráulicos. Bombas hidráulicas. Acumuladores. Válvulas. Características constructivas. Actuadores. Motores hidráulicos. Servomotor hidráulico. Instalaciones electro-hidráulicas.

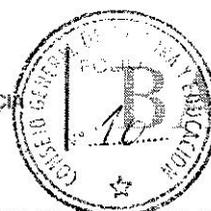
### **Orientaciones didácticas y entorno formativo**

Es importante articular el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje alrededor de necesidades concretas de automatización a través del control neumático y/u oleohidráulico, mediante el desarrollo de soluciones tecnológicas concretas. La institución deberá contar con distintos componentes neumáticos y oleohidráulicos que permitan armar distintos circuitos de aplicación y con instrumentos de medición, para comprobar y verificar su correcto funcionamiento.

Las prácticas deberán comprender el armado de circuitos en los que se puedan resolver problemas de aplicación concretos. En estas aplicaciones, es importante que la cantidad de equipamiento sea adecuada por la cantidad de alumnos. Se deberá contar, además, con un conjunto de pupitres, pizarrón, proyector, y número de computadoras apropiadas para trabajar con software de simulación específico.

En cuanto al entorno formativo, se requerirá:

- Un banco de trabajo con al menos una morsa.
- Elementos de seguridad (antiparras, guantes, etc.).
- Instrumentos eléctricos de mano: téster, pinza amperométrica, pinza vatimétrica, megger, telurímetro, osciloscopio, generador de señal, transformadores de medida.
- Juego de herramientas: juego de destornilladores de punta plana y en cruz (tipo Phillips), de distintos tamaños; pinzas terminadas en punta recta; pinzas con punta doblada, de



Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

**TERCER AÑO****CAMPO DE FORMACIÓN DE FUNDAMENTO****MÓDULO: Procesos e Instalaciones Industriales****Carga horaria: 128 horas reloj****Síntesis introductoria**

El estudio integral de los procesos e instalaciones industriales, resulta de gran importancia para la formación del técnico superior en automatización y control, pues su conocimiento es clave para el desarrollo de soluciones de automatización y control de aplicación industrial.

**Capacidades profesionales**

- Identificación y análisis de las distintas instalaciones industriales propias de las industrias de manufactura discreta, las de proceso continuo o las de vinculación mixta.
- Análisis y diseño de propuestas de soluciones de automatización y control industrial aplicables a industrias de manufactura discreta, las de proceso continuo o las de vinculación mixta.

**Contenidos**

**Fundición y moldeo.** Hornos cubilote. Hornos eléctricos. Tipos especiales de tecnologías de fundición. Tipos y características del moldeo. Moldeo manual, con máquinas y equipos continuos. Moldes y modelos. Modelado plástico de metales. Tratamientos térmicos. Forjado, tipos y características. Prensado en caliente. Extrusión. Laminación. Conformación de metales. Corte y punzonado. Plegado y cilindrado. Estampado, tipos y características. Embutido profundo. Modelado en torno. Tipos y características de matrices y modelos.

**Procesos de soldaduras.** Soldaduras por fusión con gas. Soldaduras eléctricas por arco. Soldaduras por resistencia (punto, proyección etc.). Soldaduras blandas. Métodos especiales de soldadura.

**Tratamientos superficiales.** Tipos y características de los tratamientos galvánicos. Tratamientos superficiales por inmersión. Revestimientos inorgánicos. Esmaltados. Revestimientos orgánicos (pinturas).

**Procesos por arranque de viruta.** Conceptos básicos y fundamentos del arranque de viruta en materiales. Torneado. Perforado, escariado y otros procesos vinculados. Fresado. Brochado y cepillado. Proceso de rectificado. Tallado de roscas y engranajes. Procesos especiales de mecanizado.

**Procesos para materiales plásticos.** Tipos y características generales. Inyección. Soplado. Extrusión. Termoformado. Moldeo rotacional.

**Sistemas de conducción de Fluidos.** Elementos componentes, tuberías, válvulas, accesorios. Normas. Bombas, tipos, criterios de selección. Construcción y montaje de sistemas de conducción. Instalaciones eléctricas.

**Generación, transporte y distribución.** Líneas de media y baja tensión. Tendido de cables: aéreos y subterráneos, normativa vigente. Cálculo de líneas de alimentación. Caída de tensión admisible. Elementos de protección de instalaciones: cortocircuito, sobrecarga, falta de fase, contactos accidentales.

**Generación y transporte de vapor.** Calderas de tubos de humo, tipos y características. Calderas acuotubulares. Calderas de evaporación rápida. Tipos y características. Selección. Normas de seguridad. Elementos constitutivos de una instalación, recalentadores de vapor, economizadores, calentadores de aire de combustión. Depuración del agua de alimentación. Intercambiadores de calor. Sistemas constructivos de edificios industriales. Construcción tradicional. Construcción modular o prearmada. Caldera para la generación de agua caliente.

**Refrigeración Industrial:** Ciclo frigorífico. Partes constitutivas de una instalación típica: Condensador, evaporador, compresor, válvula de expansión, válvulas termostáticas, presostato. Circuitos de fluido refrigerante y de agua de torre. Ejemplos de circuitos en distintos tipos de industrias. Cámaras frigoríficas. Acondicionamiento de aire, refrigeración y calefacción, control de la humedad. Equipos.

### **Orientaciones didácticas y entorno formativo**

En relación con el presente módulo, se busca que los estudiantes comprendan de manera global los procesos e instalaciones industriales, identificando las soluciones de automatización y control de aplicación industrial existente en los mismos y analizando las potenciales mejoras e innovaciones aplicables a las mismas.

Para el desarrollo del módulo, se requerirá de un conjunto de pupitres, pizarrón, y equipos informáticos y software de aplicación específico en cantidad adecuada al número de estudiantes del módulo. Se deberá prever también, la posibilidad de articular visitas a diferentes establecimientos industriales representativos de los distintos tipos de procesos productivos existentes en la región.

En cuanto al entorno formativo, la implementación de este módulo requerirá:

- Conjunto de pupitres, pizarrón, elementos de geometría para pizarrón, videos, equipos para reproducir videos.
- Conjunto de PC apropiada con conectividad a internet y equipada con softs de cálculo específicos.

### **Perfil docente**

Profesional de nivel superior con formación específica en los contenidos enunciados en esta materia, y con estudios pedagógicos que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

## **MÓDULO: Gestión Industrial**

---

**Carga horaria: 128 horas reloj**

### **Síntesis introductoria**

En este módulo se busca que el estudiante maneje los conceptos administrativos y de gestión y planificación de la producción o de la prestación del servicio en una organización.

Se pretende además, que los estudiantes sean capaces de conocer e interpretar los costos de producción, las necesidades del abastecimiento y la cadena de valor, aplicación y uso de indicadores en tableros de comando, respetando la seguridad laboral y el medio ambiente.



Corresponde al expediente N° 5812-0406947/15

distintos tamaños, alicates, pinza pelacables, herramienta de "wire wrap", soldadores de punta cerámica y de potencias adecuadas a la actividad y otras herramientas afines a la especialidad.

- Herramental manual convencional (limas, sierras, martillos, pinzas, tenazas, destornilladores).
- Tableros de neumáticos y oleohidráulicos didácticos equipados con válvulas, llaves, motores, electroválvulas, cilindros y actuadores, finales de carreta, pulsadores, etc.

### Perfil docente

Profesional de nivel superior con formación específica en los contenidos enunciados en esta materia, y con estudios pedagógicos que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

### MÓDULO: Controladores lógicos programables

Carga horaria: 128 horas reloj

#### Síntesis introductoria

Este módulo tiene por objeto lograr que los estudiantes sean capaces de realizar el diseño de circuitos de control para la automatización de procesos industriales con controladores lógicos programables, sistemas de supervisión, control y adquisición de datos y sistemas de control distribuido.

Se busca además, que los alumnos sean capaces de diagnosticar, reparar y mantener equipos industriales, organizando y ejecutando el proceso de diagnóstico y reparación aplicando permanentemente normas de seguridad vigentes e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

#### Capacidades profesionales

- Análisis de procesos y de control industrial.
- Diseño de circuitos de automatización industrial.
- Análisis y aplicación de distintos lenguajes de programación para la automatización industrial, según Norma IEC (International Electrotechnical Commission).
- Aplicación de la comunicación por red en automatización industrial.

#### Contenidos

**Control:** proceso, control. Tipos de control. Sistemas de lazo abierto y lazo cerrado.

**Estructura del PLC:** CPU, fuente de alimentación, unidad de programación, procesador, memorias, interfaces. Entradas-salidas (tipos). Módulos de funciones especiales (de pulsos de alta velocidad, de control de ejes, controladores PID, BASIC programable, ASCII, etc.).

**Lenguajes de programación:** diagrama de bloques funcionales, diagrama de contactos, lista de instrucciones, texto estructurado.

**Componentes del sistema:** PLC, controlador de automatización programable (PAC). Unidades remotas. (RTU). Relé Lógico Programable (RLC). Interfaz HMI.

**Sistema SCADA-PLC:** supervisión, control y adquisición de datos. Sistemas de Control Distribuido (DCS) y comunicación por red. Protocolos de comunicación. Bus de campo. Proyecto con DCS: organización, pasos.

### **Orientaciones didácticas y entorno formativo**

Es importante articular el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje alrededor de necesidades concretas de automatización, a través de controladores lógicos programables y relés inteligentes, mediante el desarrollo de soluciones electrónicas concretas. La institución deberá contar con distintos componentes eléctricos y electrónicos, que permitan armar diferentes circuitos de aplicación y con instrumentos de medición, para comprobar y verificar su correcto funcionamiento.

Las prácticas deberán comprender el armado de circuitos en los que se puedan resolver problemas de aplicación concretos. En estas aplicaciones, es importante que la cantidad de equipamiento sea adecuada por la cantidad de alumnos. Se deberá contar, además, con un conjunto de pupitres, pizarrón, proyector, y número de computadoras apropiadas para trabajar con software de simulación específico.

En cuanto al entorno formativo, se requerirá:

- Un banco de trabajo con al menos una morsa.
- Elementos de seguridad (antiparras, guantes, etc.).
- Instrumentos eléctricos de mano: téster, pinza amperométrica, pinza vatimétrica, megger, telurímetro, osciloscopio, generador de señal, transformadores de medida.
- Juego de herramientas: juego de destornilladores de punta plana y en cruz (tipo Phillips), de distintos tamaños; pinzas terminadas en punta recta; pinzas con punta doblada, de distintos tamaños, alicates, pinza pelacables, herramienta de "wire wrap", soldadores de punta cerámica y de potencias adecuadas a la actividad y otras herramientas afines a la especialidad.
- Herramental manual convencional (limas, sierras, martillos, pinzas, tenazas, destornilladores).
- Placas de ensayo de prototipos electrónicos ("Protoboards").
- Dispositivos electrónicos de consumo masivo, pasivos (resistores, capacitores, inductores, y sus variantes) y activos, discretos, híbridos, e integrados.
- Dispositivos mecánicos para el armado y montaje de prototipos (tornillos, tuercas, separadores cilíndricos, arandelas, cintas y precintos plásticos, aisladores, formas de ferrite, por ejemplo).
- Tableros neumáticos y oleohidráulicos didácticos, equipados con válvulas, llaves, motores, electroválvulas, cilindros y actuadores, finales de carreta, pulsadores, etc.
- PLC y relés inteligentes de diferentes marcas y características.

### **Perfil docente**

Profesional de nivel superior con formación específica en los contenidos enunciados en esta materia, y con estudios pedagógicos que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.