

PROGRAMA DE ENSEÑANZA MARCO

para la profesión de formación

Técnico electrónico en ingeniería industrial/Técnica electrónica en ingeniería industrial

(Resolución de la Conferencia de Ministros de Educación del 16.05.2003)

Parte I: Advertencias preliminares

Este Programa de enseñanza marco para la enseñanza relativa a la profesión de la escuela profesional ha sido dispuesto por la Conferencia Permanente de Ministros y Senadores de Educación y Cultura de los Estados Federados (KMK).

El Programa de enseñanza marco fue adecuado con el correspondiente Reglamento de formación del Estado Federal (dictado por Ministerio Federal de Economía y Trabajo o por el ministerio especializado competente de conformidad con el Ministerio Federal de Educación e Investigación). El procedimiento de adecuación está reglamentado por el “Protocolo de resultados conjunto del 30.05.1972”. El Programa de enseñanza marco se fundamenta esencialmente en el certificado de la enseñanza secundaria básica y describe los requisitos mínimos.

En las profesiones adscritas el Programa de enseñanza marco está dividido en una formación básica amplia del campo profesional y una formación especializada basada en ella.

Sobre la base del Reglamento de formación y del Programa de enseñanza marco que reglamentan los objetivos y contenidos de la formación profesional, se transmiten las cualificaciones finales en una profesión de formación reconocida así como –en combinación con la enseñanza en otras áreas de conocimiento- se otorga el título de la escuela profesional. Están dadas así las condiciones esenciales para una ocupación calificada así como para el ingreso a cursos de perfeccionamiento y capacitación posterior escolares y profesionales.

El Programa de enseñanza marco no contiene determinaciones metódicas para la enseñanza. El pensamiento y la acción independientes y responsables como objetivo global de la formación se transmiten preferentemente en aquellas formas de enseñanza en las que son parte del concepto metódico general. Todo procedimiento metódico podrá contribuir básicamente al logro de este objetivo; los métodos que fomentan directamente la competencia de acción son especialmente aptos y por este motivo deberán considerarse adecuadamente en la conformación de la enseñanza.

Los Estados federados adoptan el Programa de enseñanza marco en forma directa o lo trasladan a programas de enseñanza propios. En el segundo caso, prestan atención a que se mantenga el resultado considerado en el Programa de enseñanza marco de la adecuación temporal y relativa a la materia con el respectivo Reglamento de formación.

Parte II: Misión educativa de la escuela profesional

La escuela profesional y los establecimientos de formación cumplen una misión educativa conjunta en la formación profesional dual.

La escuela profesional es un lugar de aprendizaje independiente. Trabaja como socio con igualdad de derechos que los demás partícipes en la formación profesional. Tiene la tarea de transmitir a los alumnos y alumnas contenidos didácticos generales y profesionales poniendo especial atención en los requerimientos de la formación profesional.

La escuela profesional tiene como objetivo una formación profesional básica y especializada y amplía la formación general adquirida previamente. Con ello busca capacitar para el cumplimiento de las tareas en la profesión y participar en la conformación del mundo laboral y la sociedad con responsabilidad social y ecológica. Para ello se rige por las reglamentaciones de las leyes escolares de los Estados federados vigentes para este tipo de escuelas. En particular, la enseñanza relativa a la profesión se orienta además en función de las disposiciones profesionales dictadas de manera uniforme en todo el territorio federal para cada profesión de formación con reconocimiento oficial:

- Programa de enseñanza marco de la Conferencia Permanente de Ministros y Senadores de Educación y Cultura de los Estados Federados (KMK)
- Reglamentos de formación del Estado Federal para la formación empresarial.

Según el acuerdo marco de la escuela profesional (Resolución de la KMK del 15.03.1991) la escuela profesional tiene como objetivo

- “transmitir una capacidad profesional que vincule competencia profesional con capacidades generales de tipo social y humano;
- desarrollar flexibilidad profesional para el dominio de los requerimientos cambiantes en el mundo laboral y la sociedad, también con relación a la unificación de Europa;
- despertar la disposición para el perfeccionamiento y la capacitación posterior profesionales;
- fomentar la capacidad y la disposición para actuar conscientes de la propia responsabilidad en la conformación individual de la vida y en la vida pública.”

Para el logro de estos objetivos, la escuela profesional debe

- orientar la enseñanza hacia una de las tareas específicas de la pedagogía que resalte la orientación a la acción;
- transmitir cualificaciones que abarquen más allá de la profesión y del campo profesional considerando la necesaria especialización profesional;
- garantizar una oferta educativa flexible y diferenciada para responder a las diversas capacidades y talentos así como a las respectivas exigencias del mundo laboral y de la sociedad;
- en el marco de sus posibilidades, apoyar y estimular ampliamente a discapacitados y desfavorecidos;

- advertir sobre amenazas medioambientales y riesgos de accidentes vinculados con el ejercicio profesional y la forma de vida privada y mostrar posibilidades para evitarlos o reducirlos.

Más allá de ello, en la enseñanza general y en la medida en que sea posible en el marco de la enseñanza relativa a la profesión, la escuela profesional deberá adentrarse en problemas centrales de nuestro tiempo, como por ejemplo

- trabajo y desempleo
- convivencia pacífica de personas, pueblos y culturas en un mundo manteniendo la identidad cultural
- conservación del fundamento natural de vida y
- garantía de los derechos humanos.

Los objetivos mencionados están dirigidos al desarrollo de la competencia de acción. Esta se entiende aquí como la disposición y la capacidad del individuo para comportarse en situaciones sociales, profesionales y privadas de manera acorde, muy elaborada y tanto individual como socialmente responsable.

La **competencia de acción** se desarrolla en las dimensiones de la competencia profesional, la competencia personal y la competencia social.

La **competencia profesional** indica la disposición y capacidad de resolver tareas y problemas en forma orientada a los objetivos, correcta, guiada por los métodos e independiente sobre la base del conocimiento y la capacidad especializados, y de evaluar el resultado.

La **competencia personal** indica la disposición y capacidad de clarificar, elaborar y evaluar como individuo las posibilidades de desarrollo, las exigencias y las limitaciones en la familia, el trabajo y la vida pública, de desarrollar talentos propios y adoptar y perfeccionar esquemas de vida. Comprende cualidades personales tales como independencia, capacidad de crítica, confianza en sí mismo, confiabilidad, conciencia de responsabilidad y del deber. Corresponden también a ella en especial el desarrollo de concepciones de valor muy elaboradas y la adhesión por voluntad propia a valores.

La **competencia social** indica la disposición y capacidad de vivir y conformar relaciones sociales, de captar y comprender atenciones y tensiones, así como de discutir y entenderse con los demás en forma racional y responsable. Corresponde aquí también especialmente el desarrollo de responsabilidad social y solidaridad.

Las **competencias metodológica y de aprendizaje** nacen del desarrollo equilibrado de estas tres dimensiones.

Competencia indica el éxito del aprendizaje con relación a los alumnos individualmente y a su aptitud para actuar con responsabilidad propia en situaciones privadas, profesionales y sociales. Frente a ello, se entiende por cualificación al éxito del aprendizaje con relación a la capacidad de aprovechamiento, es decir, entendido desde la óptica de la demanda en situaciones privadas, profesionales y sociales (comp. Consejo Alemán de Educación [Deutscher Bildungsrat], Recomendaciones de la Comisión de Educación sobre la reestructuración del nivel secundario II).

Parte III: Principios didácticos

Los objetivos de la formación profesional requieren orientar la enseñanza a una pedagogía a medida de una de las tareas de la escuela profesional que resalta la orientación a la acción y capacita a las personas jóvenes a planificar, llevar a cabo y evaluar en forma independiente tareas laborales en el marco de su actividad profesional.

El aprendizaje en la escuela profesional tiene lugar básicamente con relación a la acción profesional concreta así como en múltiples operaciones abstractas, también en la comprensión abstracta de acciones de los otros. Este aprendizaje está ligado, ante todo, a la reflexión de las ejecuciones de la acción (del plan de acción, del desarrollo, de los resultados). Con esta comprensión abstracta del trabajo profesional están dadas las condiciones para el aprendizaje en el trabajo y a partir de él. Esto significa para el Programa de enseñanza marco, que la descripción de los objetivos y la elección de los contenidos se efectúa con relación a la profesión.

Sobre la base de los conocimientos didácticos y teóricos del aprendizaje, con un planteo pragmático para la conformación de la enseñanza orientada a la acción, se mencionan los siguientes puntos de orientación:

- Los puntos de referencia didácticos son situaciones relevantes para el ejercicio de la profesión (aprendizaje para la acción).
- El punto de partida del aprendizaje está formado por acciones, llevadas a cabo en lo posible por uno mismo o también comprendidas de manera abstracta (aprendizaje a través de la acción).
- Las acciones deberán planificarse, ejecutarse, verificarse, eventualmente corregirse y por último evaluarse por parte de los alumnos.
- Las acciones deberían fomentar una comprensión integral de la realidad profesional, p. ej. incluir aspectos técnicos, de técnica de seguridad, económicos, jurídicos, ecológicos, sociales.
- Las acciones deberán integrarse a las experiencias de los alumnos y deberá reflexionarse sobre ellas con relación a sus consecuencias sociales.
- Las acciones deberán incluir también procesos sociales, p. ej. la explicación de intereses o la resolución de conflictos.

La enseñanza orientada a la acción es un concepto didáctico que entrelaza estructuras sistemáticas de las asignaturas y de la acción. Puede cumplirse mediante diversos métodos de enseñanza.

La oferta de enseñanza de la escuela profesional está dirigida a jóvenes y adultos que se diferencian según educación previa, trasfondo cultural y experiencias de los establecimientos de formación. La escuela profesional solo podrá satisfacer su misión educativa si tiene en cuenta estas diferencias y estimula a los alumnos y alumnas –también a los desfavorecidos o especialmente talentosos- de acuerdo con sus posibilidades individuales.

Parte IV: Advertencias preliminares relativas a la profesión

El presente Programa de enseñanza marco para la formación profesional como Técnico electrónico en ingeniería industrial/Técnica electrónica en ingeniería industrial fue adecuado con el Reglamento de formación profesional en las profesiones electrotécnicas/electrónicas industriales del 03.07.2003 (Boletín Oficial [BGBI]. I pág. 1144).¹

La profesión de formación está adscrita según el Reglamento de cómputo del año de formación profesional básica del Ministerio Federal de Economía y Trabajo al campo profesional Electrotecnia.²

El Programa de enseñanza marco coincide respecto al primer año de formación con el área teórica especializada relativa a la profesión del Programa de enseñanza marco para el año de formación profesional básica escolar. En la medida en que la formación tiene lugar en el primer año en un año de formación profesional básica escolar se aplica el Programa de enseñanza marco para el campo de aprendizaje relativo a la profesión en el año de formación profesional básica.

El Programa de enseñanza marco para la profesión de formación Técnico electrónico en energía/Técnica electrónica en energía (Resolución de la KMK del 07.01.1987) queda anulado mediante el presente Programa de enseñanza marco.

El material didáctico de la escuela profesional esencial para el área de examen Ciencias económicas y sociales se transmite sobre la base de los "Elementos para la enseñanza de la escuela profesional en el área Ciencias económicas y sociales de las profesiones de formación técnico-comerciales" (Resolución de la KMK del 18.05.1984).

Los objetivos y contenidos del Programa de enseñanza marco se refieren a las cualificaciones profesionales y al perfil de la profesión de formación del Técnico electrónico en ingeniería industrial/de la Técnica electrónica en ingeniería industrial.

Los técnicos electrónicos en ingeniería industrial/técnicas electrónicas en ingeniería industrial montan sistemas e instalaciones de la técnica de suministro de energía, técnica de medición, control y regulación, tecnología de la comunicación, técnica de aviso, técnica de accionamiento y técnica de iluminación. Ponen en servicio estos sistemas e instalaciones, los mantienen y operan estos sistemas e instalaciones.

El Programa de enseñanza marco parte de los siguientes objetivos:

Los alumnos y alumnas

- trabajan preponderantemente en equipo y se comunican en el marco de la actividad profesional dentro y fuera del establecimiento con otras personas, también de otras esferas culturales;
- asesoran y atienden a clientes, analizan requerimientos de clientes para la concepción de sistemas e instalaciones electrotécnicos;
- observan normas y disposiciones, utilizan reglas técnicas y prescripciones, hojas de datos y descripciones, instrucciones de servicio y otras informaciones típicas de la profesión, también en idioma inglés;

¹ Mediante la enmienda del Reglamento de formación profesional en las profesiones electrotécnicas/electrónicas industriales en ocasión del traspaso de la forma de examen "examen final ampliado" en derecho permanente del 24.07.2007 (Boletín Oficial [BGBI.] I pág. 1678) no se han hecho necesarias modificaciones en el Programa de enseñanza marco de la Conferencia de los Ministros de Educación y Cultura.

² Los reglamentos de cómputo del año de formación profesional básica fueron anulados por el Art. 8 de la Ley de reforma de la formación profesional del 23.03.2005 (Boletín Oficial [BGBI.]. I pág. 931.

- utilizan sistemas actuales de información y comunicación para la obtención de informaciones, el tratamiento de las órdenes y proyectos, la documentación y presentación de los resultados laborales;
- conciben modificaciones y ampliaciones, también asistidos por ordenador, de instalaciones y sistemas electrotécnicos;
- realizan cálculos técnicos, también asistidos por software, para la concepción de instalaciones y sistemas electrotécnicos así como cálculos para la estimación de costos;
- planifican y controlan procesos de trabajo en la instalación y desinstalación de lugares de trabajo/obras; organizan y monitorean el trabajo de otros oficios y prestadores de servicios, controlan, documentan y evalúan resultados laborales;
- durante la planificación y ejecución del trabajo tienen en cuenta aspectos ergonómicos, económicos, ecológicos y sociales; minimizan los efectos negativos del proceso de trabajo sobre el medio ambiente a través del empleo de materiales adecuados, de una acción consciente de la responsabilidad y la observancia de disposiciones de protección del medio ambiente;
- programan y configuran sistemas, verifican el funcionamiento y los dispositivos de seguridad;
- instalan/montan sistemas de cableado, líneas de información y de energía incluyendo líneas generales de suministro;
- instalan sistemas de automatización, máquinas y sistemas de accionamiento y los ajustan;
- aplican normas, disposiciones y reglas para el aseguramiento de la calidad de los productos, aseguran el trabajo sin inconvenientes de instalaciones y sistemas y contribuyen a la mejora continua de los procesos de trabajo;
- desarrollan modos de proceder para la puesta en servicio de instalaciones y sistemas electrotécnicos;
- verifican las medidas de protección;
- reciben y entregan instalaciones, instruyen a los usuarios en el manejo y realizan prestaciones de servicios;
- monitorean y mantienen instalaciones, realizan verificaciones regulares, analizan fallos, introducen medidas inmediatas y reparan las instalaciones.

Los campos de aprendizaje del Programa de enseñanza marco se orientan a los procesos de negocios profesionales laborales y empresariales. Por esta razón, la actividad profesional orientada hacia el cliente y el procesamiento de las órdenes adquieren una jerarquía especial y deben considerarse especialmente en la conversión de los campos de aprendizaje en situaciones de aprendizaje.

La transmisión de competencias y cualificaciones debería tener lugar, en planteos de problemas típicos de la profesión con orientación a la orden y al proyecto, en cooperación con otros lugares de aprendizaje.

Los contenidos matemáticos y científicos así como los aspectos de técnica de seguridad, económicos o económico-empresariales y ecológicos deberán transmitirse de manera integrada en los campos de aprendizaje.

Los objetivos y contenidos en lengua extranjera están integrados en los campos de aprendizaje con 40 horas.

Los campos de aprendizaje del primer año de formación se centran en la adquisición de conocimiento básico en toda la extensión del campo profesional en el contexto de procesos de acción profesionales típicos más allá de la profesión. Los aspectos específicos de la profesión deberán considerarse mediante la elección de tareas y ejemplos adecuados.

Los temas del examen parcial o de la parte 1 del examen final están considerados en los objetivos y contenidos de los campos de aprendizaje 1 a 6.

La nueva forma de examen final requiere también de la escuela profesional un nuevo concepto de preparación integradora a la situación de examen. El enfoque integral e integrador del examen final se refleja en las ampliaciones de las competencias en el séptimo semestre de formación. Los campos de aprendizaje del séptimo semestre de formación consideran especialmente los campos de aplicación profesionales en su complejo planteo del problema-proyecto. Estos planteos de problemas complejos permiten, por un lado, aprovechar y profundizar las competencias y cualificaciones ya transmitidas en forma resumida y con relación al proyecto, y por el otro, desarrollar objetivos y contenidos adicionales específicos de la aplicación en coordinación y colaboración con los establecimientos de formación.

Todos los campos de aprendizaje buscan desarrollar la competencia de acción profesional. Con el objeto de resaltar situaciones escogidas de la competencia personal y social así como de la competencia metodológica, de aprendizaje y de comunicación, estas se encuentran ancladas expresamente en algunos campos de aprendizaje. En todos los demás campos de aprendizaje deberán aprehenderse en forma situacional e individual considerando especialmente las características típicas de la profesión y afianzarse y profundizarse a través de la aplicación.

Parte V: Campos de aprendizaje

| Resumen de los campos de aprendizaje para la profesión de formación | | | | | |
|--|---|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Técnico electrónico en ingeniería industrial/Técnica electrónica en ingeniería industrial | | | | | |
| Campos de aprendizaje | | Valores de tiempo indicativos | | | |
| N° | | 1° año | 2° año | 3° año | 4° año |
| 1 | Análisis de sistemas electrotécnicos y verificación de funciones | 80 | | | |
| 2 | Planificación e implementación de instalaciones eléctricas | 80 | | | |
| 3 | Análisis y adaptación de controles | 80 | | | |
| 4 | Preparación de sistemas de tecnología de la información | 80 | | | |
| 5 | Garantía del suministro de energía eléctrica y de seguridad de los medios de producción | | 80 | | |
| 6 | Análisis y verificación de aparatos y grupos constructivos en instalaciones | | 60 | | |
| 7 | Programación y realización de controles para instalaciones | | 80 | | |
| 8 | Selección e integración de sistemas de accionamiento | | 60 | | |
| 9 | Realización y puesta en servicio de instalaciones de la tecnología de edificios | | | 80 | |
| 10 | Construcción y mantenimiento de instalaciones de la técnica de energía | | | 100 | |
| 11 | Puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones automatizadas | | | 100 | |
| 12 | Planificación y realización de instalaciones electrotécnicas | | | | 80 |
| 13 | Mantenimiento y modificación de instalaciones electrotécnicas | | | | 60 |
| | Suma (total 1020 horas) | 320 | 280 | 280 | 140 |

**Campo de aprendizaje 1: Análisis de sistemas electrotécnicos
y verificación de funciones**

**1º año de formación
Valor de tiempo indicativo: 80 horas**

Formulación de objetivos:

Los alumnos y alumnas se informan acerca de tareas, requerimientos de trabajo, actividades y procesos de trabajo ejemplares de su profesión.

Los alumnos y alumnas analizan sistemas electrotécnicos en el nivel de las instalaciones, aparatos, grupos constructivos y componentes así como relaciones de acción entre los distintos niveles. Para ello leen y elaboran documentación técnica. Determinan funciones y comportamientos de servicio de componentes y grupos constructivos seleccionados y sus tareas en sistemas electrotécnicos. Los alumnos y alumnas obtienen para ello en forma independiente informaciones y las evalúan. Evalúan documentación técnica en idioma inglés con ayuda de medios auxiliares.

Para el análisis y verificación de circuitos básicos y para reconocer regularidades generales de la electrotecnia, los alumnos y alumnas determinan magnitudes eléctricas con técnica de medición y cálculo, las documentan y evalúan.

Los alumnos y alumnas verifican el funcionamiento de circuitos y medios de producción eléctricos. Analizan y eliminan errores.

Los alumnos y alumnas realizan tareas en equipo y se comunican en lenguaje técnico correcto. Aplican métodos de planificación de trabajo, tiempo y aprendizaje. Actúan conscientes de su responsabilidad considerando aspectos de la técnica de seguridad.

Contenidos:

Estructuras empresariales, organización laboral, comunicación empresarial

Productos, servicios

Diagramas de circuitos, símbolos

Medios de producción eléctricos, circuitos básicos, magnitudes eléctricas básicas

Comportamiento y valores característicos de componentes y unidades funcionales ejemplares

Peligros de la corriente eléctrica, reglas de seguridad, protección en el trabajo

Procesos de medición, verificación funcional, búsqueda de errores

Trabajo en equipo

Métodos de obtención y tratamiento de la información

Campo de aprendizaje 2: Planificación e implementación de instalaciones eléctricas

**1º año de formación
Valor de tiempo indicativo: 80 horas**

Formulación de objetivos:

Los alumnos y alumnas analizan órdenes para la instalación del suministro de energía de instalaciones y aparatos.

Los alumnos y alumnas planifican instalaciones considerando los sistemas de red típicos y las medidas de protección necesarias. Elaboran diagramas de circuitos y planos de instalación también asistidos por ordenador. Miden los componentes y los eligen según aspectos funcionales, económicos y ecológicos.

Los alumnos y alumnas emplean términos técnicos de la técnica de instalaciones eléctricas. Evalúan informaciones también en idioma inglés.

Los alumnos y alumnas planifican los procesos típicos en la construcción de instalaciones. Determinan el modo de proceder en el cumplimiento de las órdenes, la disposición de materiales y la coordinación con otros partícipes, eligen los medios de trabajo y coordinan el proceso de trabajo. Determinan los costos resultantes para la construcción de las instalaciones, elaboran ofertas y se las explican a los clientes.

Los alumnos y alumnas construyen instalaciones. Cumplen las reglas de seguridad considerando las disposiciones de prevención de accidentes durante el trabajo en y con instalaciones eléctricas. Reconocen riesgos posibles de la corriente eléctrica y consideran las disposiciones de seguridad y las medidas de protección pertinentes.

Los alumnos y alumnas ponen en servicio instalaciones, protocolizan valores de servicio y elaboran documentaciones. Verifican la capacidad de funcionamiento de las instalaciones, buscan y eliminan errores. Entregan las instalaciones a los clientes, demuestran el funcionamiento y realizan una instrucción para el uso.

Los alumnos y alumnas evalúan sus resultados laborales para la optimización de la organización del trabajo. Elaboran una factura por las órdenes procesadas.

Contenidos:

Planificación de órdenes, realización de órdenes

Demanda energética de una instalación o de un aparato

Disposiciones de seguridad

Técnica de instalaciones

Datos característicos de los medios de producción

Tipos de diagramas de circuitos

Dimensionamiento de cables

Organización del trabajo

Cálculo de costos, elaboración de ofertas

Campo de aprendizaje 3: Análisis y adaptación de controles

1º año de formación

Valor de tiempo indicativo: 80 horas

Formulación de objetivos:

Los alumnos y alumnas planifican modificaciones y adaptaciones de controles según especificaciones. Los alumnos y alumnas analizan instalaciones y aparatos y visualizan la construcción estructural y las relaciones funcionales. Determinan controles y diferencian entre procesos de control de lazo abierto y cerrado.

Los alumnos y alumnas distinguen técnicas para la realización de controles y evalúan sus ventajas y desventajas, también según aspectos económicos y de técnica de seguridad.

Los alumnos y alumnas modifican controles y eligen grupos constructivos y sus componentes según requerimientos. Ponen en servicio sistemas controlados, verifican su capacidad de funcionamiento, registran valores operativos con técnica de medición y realizan los ajustes necesarios. Documentan los cambios técnicos utilizando software estándar y software de aplicación específico.

Los alumnos y alumnas organizan sus tareas de aprendizaje y trabajo en forma independiente y en equipo. Analizan, reflexionan y evalúan los conocimientos adquiridos. Evalúan documentación en idioma inglés utilizando medios auxiliares y emplean también términos técnicos en inglés para la representación escrita de situaciones de la técnica de control. _____

Contenidos:

Diagrama de bloques, principio IPO, sensores, actuadores, interfaces

Cadena de acción, descripciones funcionales

Procesamiento de señales programadas por cableado y en memoria

Circuitos lógicos básicos, funciones de memoria

Normas, disposiciones y reglas

Documentaciones técnicas

| | |
|--|---|
| Campo de aprendizaje 4: Preparación de sistemas de tecnología de la información | 1º año de formación Valor de tiempo indicativo: 80 horas |
|--|---|

Formulación de objetivos:

Los alumnos y alumnas planifican la preparación y la ampliación de sistemas de tecnología de la información según pliego de especificaciones. Analizan sistemas, verifican la factibilidad técnica y económica de las órdenes y ofrecen soluciones. Investigan medios en idioma alemán e inglés mediante el uso de redes. Los alumnos y alumnas seleccionan componentes de hardware y software considerando función, prestación, campo de aplicación, compatibilidad, economía e impacto ambiental y los adquieren.

Los alumnos y alumnas instalan y configuran sistemas de tecnología de la información así como software estándar relativo a la tarea y de aplicación específico y los aplican. Integran sistemas de tecnología de la información en redes existentes y llevan a cabo las configuraciones necesarias a tal fin. Los alumnos y alumnas consideran las disposiciones legales de protección de datos y derecho de autor y de medios. Implementan medidas seleccionadas para el aseguramiento de los datos y para la protección de los datos. Los alumnos y alumnas documentan y presentan los procesos y resultados laborales para la preparación de sistemas de tecnología de la información. Para ello emplean software para la composición de textos, confección de tablas, representación gráfica y presentación.

Contenidos:

Función y estructura del pliego de especificaciones

Hardware, sistemas operativos, software estándar y de aplicación específico

Proceso de adquisición

Procesos de instalación y configuración de componentes de hardware y software

Conformación ergonómica del lugar de trabajo

Herramientas y métodos de diagnóstico y eliminación de errores

Redes locales y globales, protocolos de transmisión de datos

Aseguramiento de los datos y protección de los datos, derecho de autor y de medios

Técnicas y métodos de presentación

Campo de aprendizaje 5: Garantía del suministro de energía eléctrica y de seguridad de los medios de producción **2º año de formación**
Valor de tiempo indicativo: 80 horas

Formulación de objetivos:

Los alumnos y alumnas planifican el suministro de energía eléctrica para los medios de producción y las instalaciones. Analizan y clasifican posibilidades del suministro de energía eléctrica según aspectos funcionales, económicos y ecológicos.

Los alumnos y alumnas dimensionan instalaciones considerando los sistemas de red y las medidas de protección. Para ello seleccionan componentes de las instalaciones, los miden y elaboran diagramas de circuitos mediante empleo de literatura especializada, especificaciones y descripciones de aparatos, también en idioma inglés.

Los alumnos y alumnas controlan la observancia de normas, disposiciones y reglas para la protección contra choque eléctrico, la protección en el trabajo y la prevención de accidentes durante la construcción, la puesta en servicio y el mantenimiento de instalaciones de suministro de energía eléctrica y en los medios de producción.

Los alumnos y alumnas verifican medios de producción eléctricos fijos en el lugar y desplazables y los ponen en servicio. Protocolizan valores operativos y resultados de prueba y los clasifican en una documentación.

Los alumnos y alumnas realizan una instrucción del funcionamiento de las instalaciones para los usuarios.

Contenidos:

Instalaciones de conmutación y distribución

Impacto ambiental

Niveles de tensión

Sistema de corriente alterna y trifásica

Sistemas de red

Instalaciones de protección

Medios de medición y prueba

Protocolos de prueba

Clases de protección, clases de aislación

Tipos de protección

Instrucción para usuarios

**Campo de aprendizaje 6: Análisis y verificación de aparatos
y grupos constructivos en instalaciones**

**2º año de formación
Valor de tiempo indicativo: 60 horas**

Formulación de objetivos:

Los alumnos y alumnas planifican y organizan órdenes de modificación y reparación en aparatos y grupos constructivos de instalaciones según requerimientos de los clientes y determinan pasos de trabajo para la ejecución de las órdenes de trabajo.

Los alumnos y alumnas analizan aparatos, grupos constructivos y relaciones de acción entre los componentes de la instalación. Para ello emplean literatura especializada, especificaciones y descripciones de aparatos, también en idioma inglés. Determinan el funcionamiento y el comportamiento de servicio de los grupos constructivos de la instalación.

Los alumnos y alumnas registran valores de medición y cursos de las señales y los evalúan en cuanto a un funcionamiento seguro de los aparatos y grupos constructivos. Los alumnos y alumnas delimitan sistemáticamente errores y eliminan fallos en los componentes de la instalación. Llevan a cabo trabajos de modificación y reparación en aparatos y grupos constructivos, los controlan y prueban.

Los alumnos y alumnas aplican normas, disposiciones y reglas para la modificación y reparación de aparatos y grupos constructivos y observan las disposiciones de la protección en el trabajo y del medio ambiente.

Los alumnos y alumnas elaboran asistidos por ordenador documentación técnica para documentar el trabajo de modificación o reparación. Fundamentan, presentan y evalúan los resultados laborales.

Contenidos:

Instrucciones de servicio y de uso

Métodos de análisis de circuitos

Grupos constructivos analógicos y digitales

Soluciones estándar de la técnica de circuitos

Métodos para la delimitación de errores

Software de simulación

Procedimientos de medición y prueba

Disposiciones de prueba, protocolos de prueba

Documentación técnica de circuitos

Protección en el trabajo, protección de la salud

Compatibilidad electromagnética (CEM)

Conversación, protocolización de conversaciones

Campo de aprendizaje 7: Programación y realización de controles para instalaciones **2º año de formación**
Valor de tiempo indicativo: 80 horas

Formulación de objetivos:

Los alumnos y alumnas planifican controles para instalaciones. Analizan controles de instalaciones existentes para adaptarlos a los requerimientos modificados de los clientes. Los alumnos y alumnas registran y analizan procesos de control. Aplican herramientas para el desarrollo de programas, configuran y parametrizan los componentes de hardware y software necesarios. Para ello seleccionan formas de representación observando las normas e instrucciones.

Los alumnos y alumnas ponen en servicio controles considerando las funciones de las instalaciones. Monitorean en forma independiente el funcionamiento de controles, también según aspectos relevantes para la seguridad, y utilizan procedimientos de medición y prueba adecuados para la búsqueda de errores. Eliminan errores en los programas de control creados por ellos. Los alumnos y alumnas completan o elaboran documentaciones de técnica de control y presentan sus resultados laborales.

Los alumnos y alumnas emplean en el proceso de trabajo un lenguaje técnico y términos técnicos, también en idioma inglés.

Los alumnos y alumnas trabajan en forma independiente y asumen responsabilidad en equipo. Evalúan las experiencias y conocimientos así adquiridos.

Contenidos:

Catálogo de requisitos

Obtención de información basada en ordenador

Sensores, actuadores

Grupos funcionales de un control

Documentación de programas

Funciones, módulos funcionales

Funciones de almacenamiento, tiempo y conteo

Cadenas de pasos

Prueba de programa, búsqueda de errores

Protocolos de prueba, documentación técnica y archivo de programas

Normas, instrucciones y reglas

Técnicas de presentación con software estándar

Técnicas de moderación

Campo de aprendizaje 8: Selección e integración de sistemas de accionamiento

**2º año de formación
Valor de tiempo indicativo: 60 horas**

Formulación de objetivos:

Los alumnos y alumnas planifican el desarrollo de órdenes de planteos de problemas de técnica de accionamiento según requerimientos de los clientes. Analizan órdenes para sistemas de accionamiento y planifican la realización técnica del accionamiento.

Los alumnos y alumnas coordinan la obtención de informaciones relativas a la orden en equipo, también en idioma inglés. Para ello mantienen conversaciones técnicas y evalúan sus conocimientos.

Los alumnos y alumnas seleccionan los aparatos, grupos constructivos y dispositivos de protección necesarios según aspectos funcionales, económicos y ecológicos y los dimensionan.

Los alumnos y alumnas construyen accionamientos eléctricos y neumáticos, los verifican y tras la parametrización de los componentes llevan a cabo la puesta en servicio. Miden y documentan los valores de servicio, elaboran documentaciones técnicas asistidos por ordenador tales como documentaciones de circuitos, las presentan a los usuarios y realizan su instrucción. Los alumnos y alumnas aplican normas, instrucciones y reglas para la construcción y la operación de accionamientos eléctricos y observan las disposiciones de la protección en el trabajo y del medio ambiente. Controlan y documentan de manera profesional su observancia. Los alumnos y alumnas evalúan los resultados laborales en forma global.

Contenidos:

Estructura de sistemas de accionamiento

Actuadores

Generadores de corriente continua y de corriente alterna

Dispositivos de protección

Formas constructivas, modos de operación, modos de protección y refrigeración de máquinas

Aparatos y grupos constructivos para maniobra y control de accionamientos

Procesos de arranque y freno

Control de número de revoluciones

Procedimiento de prueba

Conversación técnica

Documentaciones técnicas

Campo de aprendizaje 9: Realización y puesta en servicio de instalaciones de la tecnología de edificios

**3º año de formación
Valor de tiempo indicativo: 80 horas**

Formulación de objetivos:

Los alumnos y alumnas planifican el desarrollo de órdenes para instalaciones eléctricas de la tecnología de edificios según especificaciones técnicas y temporales. Coordinan su planificación de tiempo y trabajo en equipo y en coordinación con otros oficios. Los alumnos y alumnas controlan sus decisiones respecto a factibilidad, rentabilidad e impacto ambiental.

Los alumnos y alumnas analizan, amplían, construyen y configuran sistemas de la tecnología de edificios incluyendo sistemas de comunicación e incluyen en la proyección la visualización.

Los alumnos y alumnas verifican las instalaciones terminadas de la tecnología de edificios, las ponen en servicio e instruyen a los usuarios.

Los alumnos y alumnas monitorean sistemas de tecnología de edificios, en caso de fallos delimitan sistemáticamente los errores y toman medidas para su eliminación. Para ello aplican sistemas de diagnóstico e interpretan protocolos funcionales y de error. Aprovechan las reclamaciones para mejorar las instalaciones y los servicios.

Los alumnos y alumnas observan las disposiciones de seguridad y protección contra incendios y fijan medidas para su observancia.

Los alumnos y alumnas elaboran y confeccionan la documentación de servicio necesaria para el funcionamiento de las instalaciones. Para ello emplean software habitual en el sector. Los alumnos y alumnas utilizan literatura especializada, bases de datos de productos, descripciones de aparatos e instalaciones, también en idioma inglés.

Contenidos:

Asesoramiento a clientes
Disposición de materiales y presupuesto
Tecnología de la luz y la iluminación
Instalaciones de aviso de peligro y de incendios
Instalaciones de comunicación
Protección contra rayos
Tecnología de sistemas de edificios y sus componentes
Gestión de carga
Software de visualización
Normas, instrucciones y reglas

Campo de aprendizaje 10: Construcción y mantenimiento de instalaciones de la técnica de energía **3º año de formación**
Valor de tiempo indicativo: 100 horas

Formulación de objetivos:

Los alumnos y alumnas analizan órdenes de clientes para la construcción de instalaciones de suministro de energía y planifican el procesamiento de las órdenes en coordinación con todos los partícipes del proyecto.

Los alumnos y alumnas obtienen informaciones relativas a la orden sobre la estructura y el comportamiento de servicio de tableros de distribución de baja tensión y evalúan la interacción de los componentes. Planifican los pasos de trabajo y toman decisiones respecto a la organización laboral con el fin de ejecutar el montaje y la instalación de manera acorde con los objetivos y con economía de tiempo. Para ello consideran especialmente la observancia de las reglas de seguridad, las normas de prevención de accidentes y las disposiciones de protección del medio ambiente.

Los alumnos y alumnas controlan y evalúan procesos de trabajo y resultados laborales según aspectos económicos, ecológicos y de técnica de seguridad. En la puesta en servicio aplican procedimientos de medición y prueba y llevan a cabo los ajustes y modificaciones necesarios.

Los alumnos y alumnas realizan revisiones en el plazo acordado, localizan y evalúan fallos de servicio. Discuten con los interesados vías de solución para eliminar los errores y eliminan los fallos con orientación hacia los objetivos.

Los alumnos y alumnas documentan todos los procesos de trabajo y las modificaciones de las instalaciones.

Contenidos:

Cables y redes de cables

Tableros de distribución

Dispositivos de protección para redes eléctricas

Tipos de redes

Sistemas descentralizados de suministro de energía

Instalaciones de técnica de energía en edificios, en ambientes especiales y al aire libre

Compensación

Registro, procesamiento y evaluación de valores de medición

Tipos de errores y métodos de búsqueda de errores

Reciclaje y eliminación de residuos

Campo de aprendizaje 11: Puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones automatizadas

**3º año de formación
Valor de tiempo indicativo: 100 horas**

Formulación de objetivos:

Los alumnos y alumnas planifican controles para instalaciones automatizadas complejas. Analizan controles de instalaciones existentes e instalan instalaciones automatizadas. Incorporan componentes en sistemas de automatización superiores mediante sistemas de comunicación industrial.

Los alumnos y alumnas organizan y optimizan sus procesos laborales con división del trabajo. Evitan posibles fuentes de errores en la planificación de instalaciones mediante el análisis previsor. Registran las consecuencias de las fuentes de errores sobre las instalaciones y los servicios e implementan pasos preventivos.

Los alumnos y alumnas configuran y parametrizan instalaciones automatizadas y los sistemas de accionamiento incluidos. Consideran para ello la topología y las estructuras de los sistemas de automatización. Registran y analizan su intercambio de datos y emplean instrumentos para el desarrollo y la visualización de programas. Los alumnos y alumnas aplican normas, disposiciones y reglas para la construcción y el servicio de instalaciones automatizadas así como de accionamientos eléctricos aptos para la comunicación y disposiciones de la protección en el trabajo. Documentan correctamente su observancia.

Los alumnos y alumnas controlan en forma independiente el funcionamiento y la seguridad de instalaciones automatizadas y las ponen en servicio.

Los alumnos y alumnas llevan a cabo trabajos de mantenimiento y diagnóstico, también diagnóstico remoto, en instalaciones automatizadas y accionamientos. Aplican para ello estrategias para la delimitación y eliminación sistemática de errores.

Los alumnos y alumnas elaboran y modifican documentaciones, utilizan también documentos en idioma inglés y presentan sus resultados. Utilizan para ello software estándar y específico de la aplicación.

Contenidos:

Niveles de tecnología de la automatización

Coefficientes y normas de sistemas de bus

Configuración de redes y sistemas de bus

Reglamentaciones de software digital

Modos de operación de instalaciones automatizadas

Procesamiento de textos, procesamiento analógico

Control y regulación de sistemas de accionamiento aptos para la comunicación

Accionamientos alimentados por convertidores

Perturbaciones del sistema y medidas CEM

Análisis de posibilidades de error e influencia de errores

Proceso de mejora continua

Estrategias de resolución de conflictos

Campo de aprendizaje 12: Planificación y realización de instalaciones electrotécnicas

**4º año de formación
Valor de tiempo indicativo: 80 horas**

Formulación de objetivos:

Los alumnos y alumnas planifican proyectos para instalaciones electrotécnicas. Definen objetivos, analizan y estructuran tareas con relación a su factibilidad y consideran los campos de aplicación en la elección de proyectos.

Los alumnos y alumnas planifican, desarrollan y realizan soluciones acordes con la práctica. Para ello asumen responsabilidad para la organización de proyectos y la adecuación de los procesos de aprendizaje y de trabajo. Los alumnos y alumnas documentan el avance del proyecto, analizan y evalúan su curso. Observan normas y procesos fundamentales de la gestión de calidad y aseguran así la calidad de productos y procesos. Los alumnos y alumnas construyen las instalaciones electrotécnicas o componentes de instalaciones, los ponen en servicio y verifican funciones parciales y funciones totales. Demuestran la estructura y el funcionamiento de las instalaciones o componentes de instalaciones.

Los alumnos y alumnas observan las posibilidades de reciclaje y el impacto ambiental en la realización de los proyectos.

Elaboran y modifican documentaciones, emplean también documentos en idioma inglés y presentan sus resultados. Utilizan para ello medios de información y comunicación actuales.

Los alumnos y alumnas evalúan los resultados de los proyectos y los procesos de acción según aspectos organizativos del aprendizaje y del trabajo, técnicos y económicos.

Contenidos:

Descripción de proyectos

Planificación temporal y laboral

Rentabilidad

Conformación de instalaciones y productos

Normas, instrucciones y reglas

Aseguramiento de la calidad

Evaluación de proyectos

Campo de aprendizaje 13: Mantenimiento y modificación de instalaciones electrotécnicas

**4º año de formación
Valor de tiempo indicativo: 60 horas**

Formulación de objetivos:

Los alumnos y alumnas planifican medidas de mantenimiento y modificación en instalaciones electrotécnicas.

Los alumnos y alumnas analizan fallos y aplican métodos y estrategias para la delimitación y eliminación sistemática de errores en instalaciones electrotécnicas o componentes de instalaciones. Modifican instalaciones electrotécnicas o componentes de instalaciones según deseos de los clientes y los documentan en forma adecuada.

Los alumnos y alumnas instruyen a los clientes acerca de la operación de las instalaciones modificadas, informan sobre obligaciones legales en el mantenimiento y explican las condiciones de mantenimiento modificadas.

Para la documentación del proyecto los alumnos y alumnas emplean también documentación en idioma inglés y presentan sus resultados.

Los alumnos y alumnas reflexionan sobre sus procesos profesionales de aprendizaje y trabajo. Para el perfeccionamiento de sus competencias y cualificaciones utilizan posibilidades de cualificación adecuadas y diversas técnicas y medios de aprendizaje.

Contenidos:

Planificación temporal y laboral

Conceptos de mantenimiento

Normas, instrucciones y reglas

Asesoramiento e instrucción de clientes

Documentación de procesos

Gestión del conocimiento