



Dirección Educación Técnica  
y Capacidades Emprendedoras



MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Viceministerio Académico

Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras

Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

**PROGRAMA DE ESTUDIO EMPRESA**

**Electrónica industrial**

**Modalidad dual**

Educación Diversificada Técnica  
2020



## Tabla de contenido

Créditos .....	4
Autoridades. ....	4
Presentación .....	6
Fundamentación .....	10
Descripción de la carrera técnica Electrónica Industrial .....	15
Descripción del plan de estudios.....	17
Competencia general:.....	22
Competencias específicas:.....	22
Competencias genéricas:.....	23
Competencias para el desarrollo humano.....	24
Orientaciones metodológicas para la implementación del proceso de aprendizaje en la empresa.....	27
Evaluación del proceso de aprendizaje en la empresa.....	32
Estructura curricular .....	34
Plan de alternancia según escenarios de aprendizaje.....	35
Mapa Curricular, I nivel .....	37
Mapa Curricular, II nivel .....	39
Mapa Curricular, III nivel .....	41
Plan educativo para el técnico 4 en Electrónica Industrial, Modalidad Dual .....	42
Nivel: I .....	44
Nivel: II .....	60
Nivel: III .....	78

<b>Referencias</b> .....	86
<b>Apéndices</b> .....	94
Apéndice 1: Cronograma de aprendizaje, plan de alternancia Sección Nocturna.....	95
Apéndice 2: Bitácora en la empresa.....	96
Apéndice 3: Instrumento de evaluación del mentor .....	97
Lista de verificación / I nivel-Décimo .....	97
Lista de verificación / II nivel-Undécimo .....	140
Lista de verificación / III nivel-Duodécimo.....	182
Apéndice 4: Cronograma de aprendizaje Modalidad Dual Sección Diurna .....	203
Apéndice 5: Plan de alternancia modalidad dual Sección diurna .....	206
Apéndice 6: Mapa curricular Modalidad Dual Sección Diurna.....	207
Décimo.....	207
Undécimo nivel.....	209
Duodécimo nivel.....	211
Apéndice 7: Estándar de cualificación.....	212

## Créditos

El Consejo Superior de Educación (CSE) y el Ministerio de Educación Pública (MEP), como autores del presente programa de estudio, se reservan los derechos morales y patrimoniales de esta obra, siendo responsabilidad de cualquier usuario o entidad reconocer esta condición para utilizar, reproducir o citar este programa y su texto.

## Autoridades.

Guiselle Cruz Maduro, Ministra de Educación Pública de Costa Rica.

Melania Brenes Monge, Viceministra Académica, MEP.

Paula Villalta Olivares, Viceministra de Planificación Institucional y Coordinación Regional, MEP.

Steven González Cortés, Viceministro Administrativo, MEP.

Pablo Masís Boniche, Director Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras, MEP.

Joyce Mejías Padilla, Jefa Departamento de Especialidades Técnicas, DETCE, MEP.

Ministerio de Educación Pública

Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras (DETCE), MEP

Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

San José, Costa Rica

### Equipo técnico.

- **Elaboración del programa de estudio.**  
Ronny Díaz López, Asesor Nacional de Electrónica.
- **Elaboración Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics.**  
Lizzette Vargas Murillo, National English Advisor.
- **Coordinación general y revisión.**  
Rocío Quirós Campos, Jefa Sección Curricular, DETCE, MEP
- **Elaboración fundamentación, enfoque curricular del programa de estudio.**  
Rocío Quirós Campos, Jefa Sección Curricular, DETCE, MEP
- **Diseño Plan de alternancia.**  
Rocío Quirós Campos, Jefa Sección Curricular  
Heidy Cordonero Solano, Asesora Nacional de Informática.  
Harol Vargas Ureña, Asesor Nacional de Informática.  
Rony Díaz López, Asesor Nacional de Electrónica.  
Randall Coto Brenes, Asesor Nacional de Mecánica.

### Empresas colaboradoras

- Capris
- Danzar Industries
- Grupo Técnicas
- Thermo Solutions group
- Xeltron

## Presentación

En Costa Rica la educación constituye un derecho humano y constitucional, en el que el sistema educativo favorece la adquisición de conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes, promoviendo y estimulando el desarrollo integral de los estudiantes y su participación activa en la sociedad civil y en la vida económica del país.

La Educación Técnica Profesional (ETP) es un subsistema del sistema educativo formal, el cual constituye un pilar en la preparación de técnicos, ya que promueve el desarrollo social y económico del país, a través de una oferta educativa flexible y dinámica. Proporciona igualdad de oportunidades en términos de acceso equitativo y no discriminatorio; y ofrece dirección en dos sentidos: exploración vocacional ubicada en el Tercer ciclo de la Educación General Básica (III Ciclo EGB) y formación en una especialidad técnica seleccionada por el estudiante en el nivel de la Educación Diversificada. Permite a jóvenes y adultos incorporarse al mundo laboral, garantizando profesionales cualificados en el nivel técnico, a través de los servicios educativos que ofrece.

Los programas de estudio de la Educación Técnica Profesional que ofrece el Ministerio de Educación Pública, son diseñados con un enfoque por competencias, el cual promueve una estrecha relación entre la teoría y la

práctica. Además, se fundamenta en los cuatro pilares: aprender a conocer, aprender hacer, aprender a vivir y aprender ser.

El enfoque por competencias propicia el desarrollo de estrategias metodológicas que promueve la adquisición de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, lo cual permite un desempeño eficiente y la obtención de un producto o servicio final. Para el fortalecimiento del proceso de aprendizaje en educación técnica, se incorpora la formación práctica en los centros de trabajo, los cuales ofrecen un ambiente de aprendizaje que le permite a las personas estudiantes adquirir competencias mediante el uso de equipos y el conocimiento de nuevas técnicas, bajo la supervisión de profesionales familiarizados con métodos de trabajo y tecnologías actuales. Dicha formación promueve en los estudiantes el desarrollo de las destrezas necesarias para un adecuado desempeño en su futuro campo laboral.

El diseño curricular para la implementación de la modalidad dual, tiene como propósito generar procesos de aprendizaje de calidad, que faciliten a las personas estudiantes una educación integral a lo largo de la vida y les permita una adecuada transición al mercado laboral; considerando los requerimientos de los sectores sociales y productivos del país; concibiéndose como una modalidad educativa que contribuya a la mejora de

la empleabilidad de la población joven y adulta, además de la inclusión social, una mayor equidad y oportunidades de empleo.

El plan de estudios para las especialidades técnicas en modalidad dual, se conforma de dos programas de estudio: el programa del centro educativo y el de la empresa. El presente documento detalla el programa de estudio de la empresa, el cual se diseñó con un enfoque curricular por competencias y posee una estructura programática con resultados de aprendizaje, que propician un proceso educativo integral, el cual se desarrolla en el entorno empresarial.

El programa de estudio orienta a la persona mentora en el desarrollo del proceso de aprendizaje que se efectúa en la empresa, propiciando el proceso de construcción de conocimientos y el desarrollo de competencias específicas, genéricas y para el desarrollo humano. Así mismo, pretende favorecer que la persona estudiante, alcance un nivel educativo técnico altamente cualificado en la especialidad seleccionada, que le permita insertarse exitosamente en el mundo laboral o desarrollar su propio emprendimiento. La dualidad: centro educativo y empresa, ubica a la empresa como un escenario de aprendizaje, en donde el estudiante aprende



por medio de la práctica en situaciones o problemas reales del campo disciplinar y mediante la aplicación de principios teóricos.

## Fundamentación

El plan de estudios para la implementación de la modalidad Dual en la Educación Técnica profesional, se fundamenta en la política educativa “La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad”, la política curricular “Educar para una Nueva Ciudadanía”, el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional (MNC-EFTP-CR) y la Ley N° 9728 Ley de Educación y Formación Técnica Dual y su reglamento.

Con base en la normativa vigente aprobada por el Consejo Superior de Educación, así como lo establecido mediante la Ley de Educación y Formación Técnica Dual y su reglamento, se plantea la creación de una nueva modalidad educativa en el sistema educativo costarricense: La modalidad dual; la cual se fundamenta en el principio de alternancia y plantea una formación integral de la persona estudiante joven o adulta, en dos ámbitos de aprendizaje: el centro educativo y la empresa formadora, en los cuales se desarrolla el proceso de aprendizaje en la especialidad técnica.

Se consideran actores de la modalidad dual ETP, los siguientes:

- a. Centro educativo: establecimiento de educación público o privado, que cuenta con personal calificado, equipo e infraestructura así como capacidad instalada para el desarrollo de los programas de estudio de la modalidad dual ETP.
- b. Docente: persona funcionaria del centro educativo que acompaña técnica y metodológicamente a la persona estudiante en todo el proceso de aprendizaje, que coordina con la persona mentora de la empresa o centro de formación para la empleabilidad, actividades que garanticen el logro de las competencias de acuerdo con los programas de estudio.
- c. Persona estudiante: persona que desarrolla las competencias establecidas en el programa de estudio de la modalidad dual ETP.
- d. Persona mentora: persona trabajadora de la empresa formadora que facilita el desarrollo del programa de la modalidad dual ETP, bajo condiciones reales o simuladas de producción en la empresa, certificada con el nivel técnico y académico requerido.
- e. Empresa: persona física o jurídica que desee, de manera voluntaria, formar parte del proceso de la modalidad dual ETP y que cuenta con personas mentoras certificadas, con la capacidad en infraestructura y recursos para

recibir personas estudiantes y que adquiere la obligación de brindar una formación y capacitación en el ambiente de aprendizaje real.

f. Centros de formación para la empleabilidad: empresa complementaria en el proceso de enseñanza, público-privadas o iniciativas privadas que complementan la modalidad dual ETP, no sustituyen a las empresas; serán desarrollados en aquellas zonas donde las empresas no cuenten con todos los procesos productivos que contemple el programa de estudios modalidad dual ETP. Los centros de formación para la empleabilidad podrán asumir hasta un máximo de un 30% del programa de estudios modalidad dual ETP.

g. Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras (DETCE): órgano técnico responsable de dictar los lineamientos técnicos y administrativos para la implementación de la modalidad dual ETP en los centros educativos.

La importancia que reviste esta modalidad de aprendizaje consiste en cuatro elementos curriculares fundamentales en un proceso dinámico, participativo, que reconoce al estudiante en un aprendizaje realidad en el que se adapta desde muy joven al mundo laboral aprendiendo. Los elementos son: a) aprendizaje significativo del estudiante, quien no solo aprende contenidos teóricos, sino que adquiere competencias que a

veces los libros no contemplan; b) el aprovechamiento y la aplicación de herramientas tecnológicas y procedimentales actualizadas que no dispone la institución educativa pública y que la empresa actual posee; c) insumo vital para el centro educativo en la actualización de los planes de estudio según las necesidades de formación, debido a los avances tecnológicos tan acelerados que exigen los estándares de eficiencia y competitividad en las empresas y d) el aporte de conocimiento del centro educativo a la empresa por medio de la interacción de la persona estudiante, el docente y el mentor de la empresa. (Araya, 2008, p.47)

La elaboración del programa de empresa, se sustenta en las competencias establecidas en el estándar de cualificación aprobado para el nivel 4; el cual fue elaborado mediante una consulta nacional a informantes clave expertos en el área de la Electrónica Industrial, tanto del área académica como empresarial, aplicando las etapas establecidas por la metodología del MNC-EFTP-CR

El estándar de cualificación es un documento de carácter oficial aplicable en toda la República de Costa Rica, que establece los lineamientos para la formulación y alineación de los planes de estudios y programas de la EFTP, desarrollados en las organizaciones educativas. Pueden entenderse como definiciones de lo que una persona debe saber, hacer, ser y convivir para ser considerado competente en un nivel de cualificación. Los

estándares describen lo que se debe lograr como resultado del aprendizaje de calidad. (MNC-EFTP-CR. 2018, p. 2-3)

Aunado a lo anterior, con el propósito de contar con información relacionada con las temáticas, resultados de aprendizaje y tiempos requeridos por la empresa, para el desarrollo de procesos de aprendizaje que permitan la adquisición de las competencias que integran los rasgos de perfil del diseño curricular aprobado; se realizó una consulta a empresas representativas del sector empresarial, validando las unidades de estudio y los resultados de aprendizaje que integran los programas de estudio de los tres niveles educativos, aprobados por el Consejo Superior de Educación mediante acuerdo N° 04-37-2020 para la modalidad tradicional, en la Especialidad Técnica de Electrónica Industrial.

## Descripción de la carrera técnica Electrónica Industrial

Costa Rica es un país que se encuentra inmerso en el cambio tecnológico y con ello el sector industrial experimenta una continua transformación, avanzando hacia los parámetros de la Cuarta Revolución Industrial. Bajo ese paradigma, el mercado laboral actual demanda personal técnico capacitado para la atención de necesidades en diversas áreas, apoyado en la habilitación de una amplia gama de equipos y sistemas de aplicación eléctrica y electrónica.

La especialidad Electrónica Industrial centra su ámbito de acción en la atención de necesidades orientadas al soporte y mantenimiento de procesos de control industriales, sistemas electrónicos de potencia, instrumentación y automatización. Asimismo propicia la adquisición de conocimientos teóricos prácticos relacionados con Electroneumática, Electrohidráulica y la Robótica Industrial, los cuales junto con la transformación de electricidad, permiten el funcionamiento de equipos eléctricos y electrónicos.

La carrera técnica comprende un conjunto de saberes que faculta a la persona estudiante a involucrarse en la Electrónica no programable y en las nuevas tecnologías de desarrollo programables; así como en el control industrial con sistemas embebidos interfazados por redes industriales. Además, aborda principios de atención al campo de las energías verdes en proyectos fotovoltaicos y eólicos de baja escala que hoy en día se fortalecen en las líneas residenciales e industriales favoreciendo el proceso de descarbonización.

La implementación del plan de estudios plantea la adquisición de la competencia general que se detalla a continuación:

Instalar y mantener sistemas de automatización y control electrónicos y eléctricos, según especificaciones técnicas del fabricante, los requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; con autonomía, ética, responsabilidad y proponiendo soluciones en un ambiente de sana convivencia.



## Descripción del plan de estudios

El plan de estudios de la especialidad Electrónica Industrial modalidad dual, se realiza con un enfoque curricular por competencias, favoreciendo el desarrollo de procesos educativos, que puedan guiar, la persona docente y la persona mentora, el proceso de construcción de conocimientos, en el centro educativo y el entorno empresarial y desarrolle competencias específicas, genéricas y para el desarrollo humano, que le permitan a la persona estudiante insertarse exitosamente en el mundo laboral, desarrollar su propio negocio o continuar con estudios de educación superior.

Se incluyen saberes esenciales orientados a Educar para una nueva ciudadanía basándose en los pilares de la Educación para el Desarrollo Sostenible, la Ciudadanía digital con equidad social y la Ciudadanía planetaria con equidad social.

De manera transversal, el plan de estudios desarrolla saberes relacionados con la eficiencia energética y buenas prácticas que mitiguen los daños al ambiente y potencien nuestros recursos. Se incluyen saberes esenciales orientados al desarrollo de competencias para el desarrollo humano tales como: Autocontrol, proactividad, discernimiento y responsabilidad, compromiso ético, capacidad de negociación, resolución de problemas, pensamiento crítico, liderazgo, trabajo en equipo, comunicación asertiva, creatividad e innovación, orientación de servicio al cliente, Juicio y toma de decisiones, autoaprendizaje y comunicación oral y escrita.

Así mismo, se plantea el desarrollo de competencias genéricas como el uso de tecnologías de la información, el desarrollo de capacidades en los ámbitos del emprendimiento y la empresarialidad mediante la identificación de oportunidades de negocios, la aplicación de metodologías para la construcción de modelos de negocios; la creación de empresas de práctica y la creación de su proyecto de vida tomando en consideración sus competencias, recursos, el entorno y su compromiso local y social; y el desarrollo de competencias lingüísticas en el idioma inglés como lengua extranjera, en las cuales se incorporan saberes propios de la Electrónica Industrial. Todas ellas, constituyen parte del dominio que el estudiante debe tener, sobre el conjunto de conocimientos teóricos necesarios que sustentan el campo disciplinar

El programa de estudio se compone de cinco subáreas atinentes al campo de las tecnologías de la información y la comunicación, las cuales se detallan a continuación:



**Tecnologías de la Información aplicadas a Electrónica Industrial:** pretende que el estudiante pueda utilizar herramientas y tecnologías digitales mediante la aplicación de software de código abierto y licenciado, la automatización y el análisis de datos y su transmisión a través del internet; así como la evaluación de alternativas para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.



**Emprendimiento e innovación en la Electrónica Industrial:** Esta subárea tiene como propósito desarrollar capacidades en los ámbitos del emprendimiento y la empresarialidad mediante la identificación de oportunidades de negocios, la aplicación de metodologías para la construcción de modelos de negocios; la creación de empresas de práctica y la creación de su proyecto de vida tomando en consideración sus competencias, recursos, el entorno y su compromiso local y social.



**Instalaciones eléctricas:** promueve la incorporación de conceptos básicos relacionados con las variables eléctricas y los procesos de medición de las mismas, desarrollando conocimientos de análisis de circuitos en corriente directa y corriente alterna y las características fundamentales de ésta, adquieren destreza de interpretar códigos que se relacionan con los diversos componentes electrónicos, saberes básicos de interpretación de planos eléctricos, normativa vigente y los elementos que conforman la instalación eléctrica residencial, así como la estructura cognitiva de los componentes internos del computador, el ensamble del sistema, la instalación del sistema operativo, el diagnóstico y solución de fallas. Finalmente se dota a los estudiantes de habilidades en el manejo y uso de las herramientas de Mecánica básica, soldadura blanda utilizada en electrónica y principios de manufactura aditiva, corte Láser, acompañado del diseño y creación de placas de circuitos impresos (PCB).



**Fundamentos de Electrónica:** Posee características teórico - prácticas, en el ámbito relacionado a la constitución y funcionamiento de los dispositivos semiconductores, sus características especiales, y la realización de procesos de búsqueda y solución de fallas en sistemas electrónicos que emplean diodos, transistores bipolares y unipolares. Adicionalmente se desarrollan competencias en conceptos básicos y

fundamentos de redes que le permitan al estudiante realizar la configuración básica de los distintos aspectos físicos (hardware) y lógicos (software) de las redes de computadores; esto unido al desarrollo de competencias en la programa Multiparadigma para dispositivos electrónicos IIOT con miras a la industria 4.0



**Electrónica Analógica:** Permite desarrollar conocimientos teóricos prácticos de dispositivos para el acondicionamiento de señales necesarias en proceso de control a saber: amplificadores operacionales, optoelectrónicos, sensórica industrial e integración en propuestas de solución a necesidades industriales por medio de plataformas de desarrollo programables; apoyando esas áreas se aborda las conceptualizaciones y características electrónicas de funcionamiento de las fuentes de alimentación y sistemas ininterrumpidos de alimentación. Fortaleciendo la configuración de Redes de mediana escala y competencias necesarias para su configuración y resolución de fallas.



**Electrónica Digital:** Provee los conocimientos elementales de sistemas y códigos numéricos utilizados generalmente en la electrónica digital, además de las bases que dan sentido a las funciones lógicas, características y parámetros de la circuitería digital. Desde un nivel conceptual se abordan los elementos como Flip-Flops, registros, contadores, posteriormente se abordan los saberes elementales de sistemas de memoria, dispositivos de arreglos programables, microprocesadores, microcontroladores, siendo estos últimos los integradores para generar soluciones técnicas implementado plataformas de desarrollo y o dispositivos de control industrial de nivel programable.



**Automatismo Industrial:** brinda los saberes que fundamentan las máquinas eléctricas fijas y rotativas para influir en su control y mantenimiento utilizando elementos de control y potencia, dispositivos de mando y control electromecánico y programable, así como estado sólido en conjunto con un sistema de programación gráfica de características industriales.



**Control Industrial:** Desarrolla los principios técnicos teóricos y operativos que rigen el funcionamiento de sistemas electroneumáticos, electrohidráulicos, y el mantenimiento y programación de sistemas robóticos industriales presentes en la actualidad en el horizonte empresarial. Se establece la estructura cognitiva de las herramientas conceptuales necesarias que capacitan para el desarrollo e implementación de procedimientos de mantenimiento de los sistemas eléctricos, electrónicos y equipos desde un punto de vista técnico operativo y a la vez dan puerta a integrar el uso de fuentes de Energías verdes y su impacto en la eficiencia energética.



**English Oriented to Industrial Electronics:** ésta subárea incorpora por primera vez un inglés para fines específicos (ESP), en el cual se trabajan las cuatro competencias lingüísticas, utilizando los seis niveles del Marco Común Europeo de Referencia (MCER) con saberes esenciales propios del área de electrónica industrial.

## Perfil del Estudiante

Bajo el enfoque por competencias y con fundamento en las políticas educativas, las directrices emanadas por el CSE, en materia de Educación Técnica Profesional, la implementación del Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica y la modalidad educativa dual, conforme a lo establecido en la Ley No 9728 Educación y Formación Técnica Dual y su reglamento, se espera que cada estudiante, al finalizar su proceso formativo en la especialidad técnica, desarrolle las siguientes competencias:

### Competencia general:

- Instalar y mantener sistemas de automatización y control electrónicos y eléctricos, según especificaciones técnicas del fabricante, los requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; con autonomía, ética, responsabilidad y proponiendo soluciones en un ambiente de sana convivencia.

### Competencias específicas:

- Realizar mantenimiento e instalación a sistemas electrónicos o eléctricos no programables, según especificaciones técnicas del fabricante y las políticas de la organización.
- Realizar mantenimiento e instalación a sistemas electrónicos programables de automatización y control de potencia industrial; según especificaciones técnicas del fabricante y los requerimientos la organización.
- Realizar mantenimiento a sistemas electroneumáticos y electrohidráulicos, según especificaciones técnicas del fabricante y los requerimientos de la organización.

### Competencias genéricas:

Constituyen parte del dominio que el estudiante debe tener sobre el conjunto de conocimientos teóricos necesarios que sustentan el campo disciplinar.

- Identifica oportunidades de negocios y aplica metodologías para la construcción de modelos de negocios.
- Elabora planes de negocios aplicando metodologías vigentes en el mercado.
- Desarrolla las etapas correspondientes para la creación de empresas de práctica y de su proyecto de vida, tomando en consideración sus competencias, recursos, el entorno y su compromiso local y social.
- Utiliza herramientas y tecnologías digitales mediante la aplicación de software de código abierto y licenciado, la automatización y el análisis de datos y su transmisión a través del Internet; así como la evaluación de alternativas para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.
- Promueve y verifica acciones que respondan a la normativa ambiental.
- Aplica las normas de salud ocupacional, según protocolos establecidos.
- Aplica normas de aseguramiento de la calidad establecidas a nivel nacional e internacional.
- Coordina acciones con equipos de trabajo, de manera asertiva y propositiva.
- Propone soluciones creativas e innovadoras a procesos específicos del campo de formación técnica.
- Demuestra habilidad y destreza en las tareas propias de la especialidad.

- Comprende, interpreta y comunica información técnica propia de su campo de formación. Dirige procesos de producción, cumpliendo las instrucciones de los técnicos superiores.
- Elabora y evalúa proyectos de la especialidad.
- Demuestra calidad en su trabajo.
- Aplica sistemas de mantenimiento preventivo y correctivo en equipo, maquinaria y herramienta, propias de la especialidad.
- Demuestra ética profesional en el cumplimiento de las tareas que forman parte de la especialidad.
- Organiza el espacio de trabajo, aplicando normas técnicas propias de la especialidad.
- Utiliza adecuadamente los materiales, equipos, maquinarias y herramientas propios de su área de formación técnica.

### Competencias para el desarrollo humano.





Se definen como competencias no específicas de una ocupación, necesarias para el desarrollo integral de una persona, un profesional o un ciudadano. Se adquieren durante el desarrollo del proceso de mediación pedagógica, en el desempeño del campo disciplinar y a lo largo de la vida.

- Desempeña las labores propias de su área de formación técnica con
- Autocontrol: capacidad de control o dominio sobre uno mismo.
- Compromiso ético: Capacidad o voluntad para hacer el bien a través de relaciones morales entre humanos.
- Discernimiento: Capacidad de comprender o declarar la diferencia entre varias cosas de un mismo asunto, involucra juicios morales o de actuación, resueltos con conciencia, aplicando un proceso lento de concentración para la toma de decisiones con ética y moral.
- Responsabilidad: Capacidad de analizar procesos e identificar y comprender el asunto para proponer un planteamiento eficaz y viable.
- Propone soluciones a los problemas que se presentan en el campo laboral mostrando capacidad para el análisis de procesos e identificación y comprensión de planteamientos eficaces y viables.
- Aplica los principios de atención al cliente.
- Demuestra capacidad para ser atento con otro aplicando las políticas de la empresa, relacionándose de manera efectiva con el fin de resolver la necesidad, el servicio o producto planteado.
- Atiende al usuario con proactividad y asertividad.

- Se comunica correctamente tanto en forma oral como escrita. Demuestra capacidad de producir un canal de comunicación audible o visual para transmitir información en forma precisa.
- Demuestra capacidad para aprender por él mismo, sin necesidad de un mediador (autoaprendizaje).
- Se comunica asertivamente. Comunica información clara y objetiva en relación con puntos de vista, deseos y sentimientos, con honestidad y respecto a las otras personas.
- Trabaja en equipo de manera responsable y ordenada.
- Muestra capacidad de negociación. Expone puntos de vista con el propósito de obtener un acuerdo o resultados.
- Evidencia innovación y creatividad. Desarrolla productos o procesos de manera novedosa y creativa.
- Demuestra liderazgo en el desempeño de su área de formación técnica para el logro de las metas y objetivos de la organización y el bien común.
- Evidencia pensamiento crítico. Interpreta las opiniones o afirmaciones con argumentos válidos o veraces, aplicados al contexto de la vida cotidiana.
- Otras que el sector productivo y educativo requieran.

## Orientaciones metodológicas para la implementación del proceso de aprendizaje en la empresa.

Las condiciones sociales y culturales del nuevo siglo exigen una educación diferente, más acorde con las peculiaridades de niños, jóvenes y adultos de hoy; las cuales están influidas de modo directo e indirecto, por las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, lo que hace, entre otros factores, que aprendan en modo distinto.

Por esta razón, el método de aprendizaje constituye un factor clave en la creación de nuevos ambientes de aprendizaje. En otras palabras, el método de aprendizaje es la vía o camino en la presentación de la información, los pasos que se siguen y hacen que los educandos participen de modo activo e interactivo, crítico, reflexivo y creativo, así como comprometido y responsable; de manera que los educandos no sean solo receptores de la información sistematizada y presentada por otros, sino todo lo contrario, que participen en la construcción del conocimiento. Las estrategias y técnicas de enseñanza aprendizaje se encargan de articular las actividades que la persona mentora propone a sus estudiantes.

La estrategia de enseñanza aprendizaje que combina actividades en el centro educativo y la empresa, se denomina Educación Dual. De acuerdo con Araya (2008):

El propósito principal de la formación dual está orientado a un proceso educativo integral, a través de una alianza estratégica entre la empresa y la academia. En este proceso, el estudiante alcanza un nivel de desarrollo en un puesto de trabajo que le permitirá competir como un profesional altamente calificado

por sus cualidades humanas, intelectuales, prácticas y actitudinales. Por su parte, la empresa recibe un aporte de conocimiento, a partir del aporte del alumno, así también la institución educativa actualiza y enriquece su quehacer académico con base en las necesidades reales de formación, que sistematiza a partir de la experiencia del estudiante. La dualidad, academia y empresa, ubica el principio fundamental de este hecho educativo admitiendo a la segunda como una nueva escuela, donde el estudiante aprende por medio de la práctica en situaciones o problemas reales de un puesto de trabajo y mediante la aplicación de principios teóricos logra la transformación de la realidad. (p.46)

Para garantizar el logro de los resultados de aprendizaje<sup>1</sup> y las competencias establecidas en el perfil de la persona estudiante, según los programas de estudio de la ETP, aprobados por el Consejo Superior de Educación para la implementación de la modalidad dual, surge como uno de sus componentes clave la persona mentora.

La ley N° 9728 en el artículo N° 4, la define como:

Persona trabajadora de la empresa formadora que facilita el desarrollo del programa de la EFTP dual, bajo condiciones reales o simuladas de producción en la empresa, que cuenta con el perfil técnico establecido por las instituciones u organizaciones mencionadas en el artículo 1 y la capacidad docente para ejecutar programas educativos duales; certificada por el INA o por personas físicas o jurídicas a las que se les ha

---

<sup>1</sup> Para Adam (2004) los resultados de aprendizaje:... son enunciados acerca de lo que se espera que el estudiante sea capaz de hacer, comprender o demostrar una vez terminado un proceso de aprendizaje. Describen de manera integrada los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes adquirirán en un proceso de formación. Dichos resultados deben ser observables o medibles, y se redactan usando un verbo dinámico, es decir que se refiere a una acción, no a un estado (p. 19).

acreditado, por parte del INA, sus condiciones técnicas y metodológicas para impartir capacitación a personas mentoras de empresas formadoras.

Las funciones asignadas se establecen en el artículo N° 22 del Reglamento General a la Ley de Educación y Formación Técnica Dual N°42307-MEP y se indican a continuación:

- Participar, junto con la contraparte técnica o persona docente del centro educativo en la coordinación y planificación de la ejecución del programa de estudios de la modalidad dual ETP.
- Coordinar el proceso de inducción de las personas estudiantes en la empresa formadora, para su adecuada adaptación y desempeño, propiciando su integración al equipo humano.
- Participar en la planificación específica, para el desarrollo de las actividades formativas de las personas estudiantes en la empresa, a partir de los instrumentos facilitados para tal fin por los centros educativos, de acuerdo con lo establecido en el programa de estudios de la modalidad dual ETP.
- Coordinar con la empresa formadora o con el Centro de Formación para la Empleabilidad en la planificación y organización de recursos, a fin de contar con los insumos necesarios para el desarrollo de las actividades formativas de las personas estudiantes.
- Facilitar y comunicar al centro educativo el desarrollo de los resultados de aprendizaje de la persona estudiante de manera gradual, conforme al nivel de complejidad de los mismos, según la secuencia establecida en el programa de estudios de la modalidad dual ETP.

- Aplicar la evaluación de los aprendizajes del proceso formativo de las personas estudiantes según las indicaciones e instrumentos facilitados por el centro educativo.
- Velar por la seguridad de las personas estudiantes, propiciando el desarrollo de una cultura de identificación, prevención y mitigación de riesgos, mediante las buenas prácticas, orientación y aplicación de medidas y uso de equipo de protección personal según corresponda.
- Comunicar en forma oportuna al centro educativo, y a las instancias competentes de la empresa formadora; cualquier situación que ponga en riesgo el normal desarrollo del proceso formativo de las personas estudiantes, así como cualquier situación fuera de lo establecido en el convenio de modalidad dual ETP.
- Mantener una estrecha comunicación con la persona docente, cuando lo estime necesario, para cumplir con el plan o programa de estudios de la modalidad dual ETP.
- Participar, previa coordinación, en reuniones de seguimiento, tanto con personal de la empresa formadora, como con representantes del centro educativo y/o estudiantes; a fin de realimentar el proceso de mejora continua de la implementación de programa de estudios de la modalidad dual ETP.
- Entregar los resultados del proceso de evaluación, de acuerdo con los plazos establecidos por el centro educativo.

La sistematización del proceso de aprendizaje en la empresa se implementa con el uso de la bitácora, el cual constituye un documento en el cual la persona estudiante evidencia diariamente, las actividades de aprendizaje realizadas durante el tiempo en el cual el proceso de aprendizaje se desarrolla en la empresa.

Para completar la bitácora, el estudiante consigna las actividades de aprendizaje realizadas, los aprendizajes logrados y las áreas por mejorar. (Ver apéndice 2) La información que el estudiante despliegue en la bitácora, deberá ser presentada a la persona mentora para su visto bueno según la frecuencia establecida en el convenio de aprendizaje, la cual puede ser semanal, quincenal o mensual; según corresponda.

## Evaluación del proceso de aprendizaje en la empresa.

Hablar de evaluación por competencias significa incorporar nuevas estrategias de evaluación. Se enfatiza la importancia de implementar una evaluación orientada al aprendizaje, centrada en la participación del alumno, dirigida a situaciones de naturaleza auténtica, cada vez más cercanas a la vida real. Por lo tanto, la competencia es contextual; refleja la relación entre las habilidades de las personas y las actividades que desempeñan en una situación particular en el mundo real (López, 2014).

La evaluación en un enfoque por competencias es continua, dinámica, holista y dirigida al análisis de los niveles de desempeño alcanzados por el estudiante. En este sentido, la evaluación cumple una función de autorregulación que le permite al estudiante generar un monitoreo personal de su aprendizaje.

Desde esta perspectiva, la competencia predice el desempeño; está directamente vinculada con procesos prácticos del estudiante y no tanto con el cúmulo de datos. Mediante la evaluación se identifican y registran los atributos de la competencia que se pretende desarrollar a través de los procesos y las evidencias generadas por los estudiantes, con la intención de valorar la evolución del dominio y la transferencia de las mismas.

En este sentido, le corresponde a la persona mentora realizar juicios basados en el proceso y las evidencias de los estudiantes por medio de la observación y análisis de la evolución del dominio de niveles. Tal como se mencionó en el apartado anterior el estudiante consigna. Así mismo, debe aplicar la evaluación de los aprendizajes del proceso formativo de las personas estudiantes según las indicaciones e instrumentos facilitados



por el centro educativo, así como entregar los resultados del proceso de evaluación, de acuerdo con los plazos establecidos por el centro educativo.

La persona mentora, es la responsable de la aplicación de instrumentos de evaluación sugeridos, los cuales se visualizan en la sección de apéndices del programa de estudio de empresa; de manera que, según sus observaciones, determine el nivel de logro mostrado por el estudiante en los niveles que se están desarrollando. Al final de periodo de evaluación, según lo establecido en el Reglamento de Evaluación de los aprendizajes, le corresponde generar un informe de logro, en el cual sintetiza el aprendizaje alcanzado por la persona estudiante durante el periodo ejecutado, según sus observaciones y valoraciones.

La bitácora (apéndice 2), los instrumentos de evaluación (apéndice 3) aplicados y los informes que desarrolla la persona mentora al final de cada período de evaluación, deben ser incluidos en el portafolio de evidencias; el cual constituye un concentrado de evidencias estructuradas, que permiten obtener información valiosa del desempeño de la persona estudiante durante el proceso de aprendizaje que se desarrolla tanto en la empresa como en el centro educativo. Muestra una historia documental construida a partir de las producciones relevantes de los estudiantes, a lo largo de la implementación del proceso educativo del plan de estudios. También es una herramienta muy útil pues facilita la evaluación realizada por el docente, al contener evidencias relevantes del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

### Estructura curricular

Especialidad Electrónica Industrial	(NÚMERO DE HORAS POR SUBÁREA POR NIVEL)					
	Décimo		Undécimo		Duodécimo	
	Horas semanales	Horas anuales	Horas semanales	Horas anuales	Horas semanales	Horas anuales
NOMBRE DE LA SUBÁREA						
1. Tecnologías de información aplicadas a Electrónica Industrial.	4	160	-	-	-	-
2. Instalaciones eléctricas.	8	320	-	-	-	-
3. Fundamentos de Electrónica.	8	320	-	-	-	-
4. Electrónica Analógica.	-	-	4	160	-	-
5. Automatismo Industrial.	-	-	8	320	-	-
6. Electrónica Digital.	-	-	4	160	8	200
7. Emprendimiento e innovación en la Electrónica Industrial.	-	-	4	160	-	-
8. Control Industrial.	-	-	-	-	12	300
9. English Oriented to Industrial Electronics.	4	160	4	160	4	100
Total 2840 horas <sup>2</sup>	24	<b>960</b>	24	<b>960</b>	24	<b>600</b>

<sup>2</sup> Incluye las 320 horas de la práctica profesional de duodécimo nivel.

### **Plan de alternancia según escenarios de aprendizaje**

La modalidad dual se caracteriza por la implementación de procesos de alternancia combinada de enseñanza y aprendizaje en el centro educativo y la empresa. En esta modalidad educativa, el proceso de enseñanza-aprendizaje se realiza en dos lugares distintos, en el centro educativo realiza actividades teóricas-prácticas y en la empresa formadora ejecuta actividades didáctico-productivas que se complementan y se alternan.

La dualidad, academia y empresa, ubica el principio fundamental de este hecho educativo admitiendo a la empresa como una nueva escuela, donde el estudiante aprende por medio de la práctica en situaciones o problemas reales de un puesto de trabajo y mediante la aplicación de principios teóricos logra la transformación de la realidad. (Araya, 2008)

A continuación se detalla el plan de alternancia diseñado para la especialidad Electrónica Industrial, en el cual se determina la ejecución del proceso de aprendizaje con un valor porcentual del 59% del tiempo total establecido en la empresa y un 41% en el centro educativo. La duración del plan de estudios es de 2840 horas, distribuida en tres años.

Con la finalidad de garantizar el derecho a la educación de todas las personas, propiciar el aprendizaje significativo, impulsar la conclusión de estudios a nivel diversificado que propicie la empleabilidad y la movilidad social ascendente, el diseño curricular que se muestra está dirigido a la población que se atiende en el servicio educativo de las secciones técnicas nocturnas. No obstante, en el apartado de apéndices se incluye el cronograma de aprendizaje, plan de alternancia y mapa curricular, para Electrónica Industrial modalidad Dual en Secciones diurnas.

Cabe resaltar que el diseño curricular se realiza utilizando la estructura curricular aprobada por el CSE para esta especialidad en la modalidad tradicional.

NOMBRE DE LA SUBÁREA <b>ELECTRÓNICA INDUSTRIAL</b> <b>MODALIDAD DUAL</b>	PLAN DE ESTUDIO					
	I NIVEL		II NIVEL		III NIVEL	
	Lecciones anuales Centro educativo	Lecciones anuales Empresa	Lecciones anuales Centro educativo	Lecciones anuales Empresa	Lecciones anuales Centro educativo	Lecciones anuales Empresa
1. Tecnologías de información aplicadas a Electrónica Industrial.	95	65	-	-	-	-
2. Instalaciones eléctricas.	136	184	-	-	-	-
3. Fundamentos de Electrónica.	170	150	-	-	-	-
4. Electrónica Analógica.	-	-	83	77	-	-
5. Automatismo Industrial.	-	-	132	188	-	-
6. Electrónica Digital.	-	-	88	72	92	108
7. Emprendimiento e innovación aplicada a la Electrónica Industrial.	-	-	66	94	-	-
8. Control Industrial.	-	-	-	-	126	174
9. English Oriented to Industrial Electronics.	80	80	64	96	40	60
<b>Total 2840 lecciones<sup>3</sup></b>	<b>481</b>	<b>479</b>	<b>433</b>	<b>527</b>	<b>258</b>	<b>662</b>

<sup>3</sup> Incluye las 320 horas de la práctica profesional de duodécimo nivel.

Mapa Curricular, I nivel

Subárea: Tecnologías de información aplicadas a Electrónica Industrial, 160 lecciones.

HERRAMIENTAS PARA LA PRODUCCIÓN DE DOCUMENTOS				HERRAMIENTAS PARA GESTIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN				INTERNET DE TODO Y SEGURIDAD DE LOS DATOS				PROGRAMACIÓN DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS EN C Y C++			
EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	20	EMPRESA	14	CENTRO EDUCATIVO	22	EMPRESA	21	CENTRO EDUCATIVO	27	EMPRESA	14	CENTRO EDUCATIVO	26
36 LECCIONES				36 LECCIONES				48 LECCIONES				40 LECCIONES			

Subárea: Instalaciones eléctricas, 320 lecciones.

ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN CORRIENTE DIRECTA				FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN				ANÁLISIS DE CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA			
EMPRESA	36	CENTRO EDUCATIVO	28	EMPRESA	34	CENTRO EDUCATIVO	30	EMPRESA	44	CENTRO EDUCATIVO	28
64 LECCIONES				64 LECCIONES				72 LECCIONES			

MECÁNICA DE BANCO				ELECTRICIDAD APLICADA			
EMPRESA	34	CENTRO EDUCATIVO	30	EMPRESA	36	CENTRO EDUCATIVO	20
64 LECCIONES				56 LECCIONES			

Subárea: Fundamentos de Electrónica, 320 lecciones.

SEMICONDUCTORES				FUNDAMENTOS DE REDES				PROGRAMACIÓN MULTIPARADIGMA PARA DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS IIOT			
EMPRESA	98	CENTRO EDUCATIVO	70	EMPRESA	26	CENTRO EDUCATIVO	46	EMPRESA	26	CENTRO EDUCATIVO	54
168 LECCIONES				72 LECCIONES				80 LECCIONES			

Subárea: English Oriented to Industrial Electronics, 160 lecciones.

HOME ELECTRONICS AND SMART GADGETS				THE ELECTRIC POWER INDUSTRY				MACHINE TOOLS			
EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	16	EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	16	EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	16
32 LECCIONES				32 LECCIONES				32 LECCIONES			

COMPUTER TECHNOLOGY				BEING AN ELECTRONIC TECHNICIAN			
EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	16	EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	16
32 LECCIONES				32 LECCIONES			

Mapa Curricular, II nivel

Subárea: Electrónica Analógica, 160 lecciones.

ACONDICIONAMIENTO DE SEÑALES PARA CONTROL				FUENTES DE ALIMENTACIÓN				ENRUTAMIENTO Y CONMUTACIÓN DE REDES			
EMPRESA	30	CENTRO EDUCATIVO	30	EMPRESA	7	CENTRO EDUCATIVO	13	EMPRESA	40	CENTRO EDUCATIVO	40
60 LECCIONES				20 LECCIONES				80 LECCIONES			

Subárea: Automatismo Industrial, 320 lecciones.

MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS				ELEMENTOS DE CONTROL Y POTENCIA				DISPOSITIVOS DE CONTROL PROGRAMABLES			
EMPRESA	70	CENTRO EDUCATIVO	50	EMPRESA	36	CENTRO EDUCATIVO	28	EMPRESA	82	CENTRO EDUCATIVO	54
120 LECCIONES				64 LECCIONES				136 LECCIONES			

Subárea: Electrónica Digital, 160 lecciones.

SISTEMAS DE LÓGICA CABLEADA				SISTEMAS DE LÓGICA PROGRAMABLE			
EMPRESA	30	CENTRO EDUCATIVO	30	EMPRESA	42	CENTRO EDUCATIVO	58
60 LECCIONES				100 LECCIONES			

Subárea: Emprendimiento e innovación, 160 lecciones.

OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS				MODELOS DE NEGOCIOS				CREACIÓN DE LA EMPRESA				PLAN DE VIDA			
EMPRESA	20	CENTRO EDUCATIVO	20	EMPRESA	20	CENTRO EDUCATIVO	12	EMPRESA	42	CENTRO EDUCATIVO	26	EMPRESA	12	CENTRO EDUCATIVO	8
<b>40 LECCIONES</b>				<b>32 LECCIONES</b>				<b>68 LECCIONES</b>				<b>20 LECCIONES</b>			

Subárea: English Oriented to Industrial Electronics, 160 lecciones.

INNER AND OUTER ORGANIZATIONS				MANUALS, REPORTS AND CATALOGUES				THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION			
EMPRESA	20	CENTRO EDUCATIVO	16	EMPRESA	20	CENTRO EDUCATIVO	16	EMPRESA	20	CENTRO EDUCATIVO	16
<b>32 LECCIONES</b>				<b>32 LECCIONES</b>				<b>32 LECCIONES</b>			

COMMUNICATION AND NETWORKING				ELECTRONIC COMMAND AND CONTROL			
EMPRESA	20	CENTRO EDUCATIVO	16	EMPRESA	20	CENTRO EDUCATIVO	16
<b>32 LECCIONES</b>				<b>32 LECCIONES</b>			



Mapa Curricular, III nivel

Subárea: Electrónica Digital, 200 lecciones.

COMUNICACIÓN A LARGA DISTANCIA PARA SISTEMAS IOT				SISTEMA GRÁFICO PROGRAMABLE PARA DESARROLLO Y CONTROL INDUSTRIAL			
EMPRESA	68	CENTRO EDUCATIVO	52	EMPRESA	40	CENTRO EDUCATIVO	40
120 LECCIONES				80 LECCIONES			

Subárea: Control Industrial, 300 lecciones.

MECATRÓNICA				ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO				ENERGÍAS VERDES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA			
EMPRESA	100	CENTRO EDUCATIVO	80	EMPRESA	22	CENTRO EDUCATIVO	14	EMPRESA	52	CENTRO EDUCATIVO	32
180 LECCIONES				36 LECCIONES				84 LECCIONES			

Subárea: English Oriented to Industrial Electronics, 100 lecciones.

INTERNAL AND EXTERNAL CUSTOMER SERVICE				ROBOTICS				ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY			
EMPRESA	20	CENTRO EDUCATIVO	16	EMPRESA	20	CENTRO EDUCATIVO	16	EMPRESA	22	CENTRO EDUCATIVO	14
32 LECCIONES				32 LECCIONES				32 LECCIONES			

## Plan educativo para el técnico 4 en Electrónica Industrial, Modalidad Dual

A continuación se presenta el plan educativo para los tres niveles que conforman el programa de estudio de empresa. En cada nivel se muestran las subáreas que la conforman, detallando en cada una de ellas, las temáticas que se abordan, así como los resultados de aprendizaje y el tiempo de formación en la empresa determinada para cada una de las temáticas.

En los apéndices 4, 5 y 6 de este programa, se incluyen el cronograma de aprendizaje para la Modalidad Dual en sección diurna, el plan de alternancia y el mapa curricular. Cabe resaltar que el plan educativo es uno para la implementación de la modalidad en esta especialidad, variando el tiempo de formación en la empresa según el plan de alternancia y mapa curricular determinado, para la sección diurna o nocturna.



Dirección Educación Técnica  
y Capacidades Emprendedoras



MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
Viceministerio Académico  
Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras  
Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

PROGRAMA DE ESTUDIO EMPRESA

# Electrónica industrial Modalidad dual

Primer nivel ● ● ●

Educación Diversificada Técnica  
2020

**Nivel: I**

**Subárea: Tecnologías de la información aplicadas a Electrónica Industrial.**

Tema: Herramientas para la producción de documentos.

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Tiempo de formación empresa</b>
1. Aplicar las funciones básicas del procesador de textos en la elaboración de documentos.	16 Lecciones
2. Utilizar las herramientas que presenta la hoja electrónica para la elaboración de documentos.	
3. Generar presentaciones con los elementos básicos del editor, para la presentación de documentos de forma dinámica.	
4. Describir los elementos que integran el entorno web.	
5. Aplicar herramientas colaborativas para la elaboración de documentos en la nube.	
6. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado.	
7. Utilizar las tecnologías como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a situaciones de la vida cotidiana.	

Tema: Herramientas para la gestión y análisis de la información.

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Tiempo de formación empresa</b>
1. Examinar las características de los datos, usos, tipos y su relación con bases de datos.	14 Lecciones
2. Elaborar bases de datos mediante la ejecución de operaciones de manipulación de la información.	

3. Aplicar herramientas de automatización para la presentación, visualización y análisis de bases de datos necesarios, en la toma de decisiones propias de su área de formación.	
4. Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de la información obtenida a partir de grandes volúmenes de datos.	
5. Desarrollar capacidades para el acceso a la información de forma eficiente haciendo un uso preciso, responsable, creativo y crítico de la misma.	

Tema: Internet de todo y seguridad de los datos.

Resultados de aprendizaje	Tiempo de formación empresa
1. Evaluar la importancia del internet en cada aspecto cotidiano de la vida y como se interconectan los objetos.	21 Lecciones
2. Formular propuestas de transmisión de internet de todo, unificando objetos, personas, datos y procesos.	
3. Explicar la importancia de la protección de la información que se maneja en el ciber mundo y los tipos de ataques que pueden presentarse.	
4. Evaluar alternativas para la protección de los dispositivos informáticos, la red y la organización.	
5. Distinguir las características del ámbito de la ciberseguridad, sus principios y las medidas de seguridad cibernética.	
6. Ilustrar los procedimientos para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.	
7. Aplicar principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de los datos.	

Tema: Programación de dispositivos electrónicos en C y C++

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Tiempo de formación empresa</b>
1. Utilizar el concepto de algoritmo y los diagramas de flujo en la solución de problemas lógico-matemáticos.	14 Lecciones
2. Aplicar los conceptos y sintaxis del lenguaje de programación C en la creación de programas básicos orientados a la solución de problemas lógico-matemáticos.	
3. Utilizar la programación modular para la creación de código portable y de fácil interpretación.	
4. Desarrollar programas que utilicen las estructuras de datos en la solución a problemas lógico-matemáticos.	

## Subárea: Instalaciones Eléctricas

Tema: Análisis de Circuitos en Corriente Directa

Resultados de aprendizaje	Tiempo de formación empresa
1. Resolver problemas de cálculo de variables aplicando el Sistema Internacional de Unidades (SI), las leyes de comportamiento eléctrico y códigos internacionales de nomenclatura usados en los dispositivos R, L y C.	36 Lecciones
2. Determinar los valores correspondientes a las variables eléctricas en sistemas eléctricos y electrónicos mediante procedimientos de medición con instrumentos.	
3. Analizar el comportamiento de los circuitos en corriente directa, empleando software especializado que permita la visualización y estudio del comportamiento de los circuitos electrónicos bajo condiciones y características reales de funcionamiento y o diseño.	
4. Estimar el impacto ambiental, social y a la salud que generan los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente directa.	
5. Ejercitar la toma de decisiones mediante la resolución de casos en el proceso de aprendizaje de su área de formación técnica.	

Tema: Fundamentos de Tecnologías de Información

Resultados de aprendizaje	Tiempo de formación empresa
1. Instalar los componentes para la actualización de la computadora, realizando la configuración según las necesidades del usuario.	34 Lecciones
2. Emplear los componentes requeridos para la construcción, reparación o actualización de computadoras personales aplicando principios de Salud Ocupacional.	
3. Resolver problemas en equipos móviles y otros dispositivos.	
4. Determinar el procedimiento mediante el cual las computadoras se comunican en la red.	
5. Instalar sistemas operativos licenciados y de código abierto.	
6. Analizar los aspectos necesarios para la implementación de la seguridad en: equipos, datos y la red; así como el perfil y función del profesional en Tecnologías de Información (TI).	
7. Desarrollar capacidades para el acceso a la ciudadanía digital con equidad social, sentido ético y dimensiones humanas.	
8. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso de tecnologías de la información mediante software de código abierto y licenciado, principios de redes y seguridad informática.	



Tema: Análisis de Circuitos en Corriente Alterna

Resultados de aprendizaje	Tiempo de formación empresa
1. Efectuar mediciones y cálculo de las magnitudes que caracterizan la corriente alterna.	44 Lecciones
2. Resolver problemas de cálculo y medición en circuitos con RL, RC y RLC en corriente alterna.	
3. Resolver problemas sobre potencia y factor de potencia en circuitos de corriente alterna.	
4. Discriminar el impacto ambiental, social y a la salud que generen los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente directa.	
5. Interpretar detalladamente la información, enunciados, forma de onda y características técnicas de los circuitos en corriente alterna y su relación con la vida cotidiana.	

Tema: Mecánica de Banco

Resultados de aprendizaje	Tiempo de formación empresa
1. Determinar los tipos, usos y características de herramientas según la labor, el material y especificaciones técnicas del diseño.	34 Lecciones
2. Realizar trabajos de sujeción, ajuste y transformación de materiales utilizando herramientas manuales y eléctricas, considerando las medidas de seguridad y protección ambiental, orientadas a la prevención de riesgos de accidentes, enfermedades laborales y daños en los equipos.	
3. Efectuar mediciones y verificaciones de magnitudes en la ejecución de trabajos de fabricación, mantenimiento y reparación de piezas, aplicando las normas de Seguridad, salud e higiene ocupacional.	

4. Realizar soldaduras blandas según características técnicas aplicando la normativa establecida para las tecnologías de manufactura electrónica actuales y las normas de Seguridad, salud e Higiene Ocupacional.	
5. Construir piezas y componentes mecánicos afines a la Electrónica Industrial, empleando procesos básicos de manufactura aditiva aplicando las medidas de seguridad y protección ambiental relacionadas.	
6. Ejecutar trabajos de corte por LÁSER para la obtención de piezas funcionales precisas acorde con las necesidades técnicas de la Electrónica Industrial, en forma segura y amigable con el ambiente.	
7. Desarrollar placas de circuito impreso (PCB) afines a la Electrónica Industrial, empleando procesos básicos de manufactura sustractiva, procesos de control numérico en forma segura y responsable con el ambiente.	
8. Obtener conclusiones de aspectos relacionados con el impacto ambiental y a la salud, que se genera producto de los desechos de procesos realizados por los técnicos en Electrónica Industrial.	
9. Implementar acciones orientadas a la resolución de problemas que se generan producto del uso de herramientas, la implementación de soluciones mediante tecnologías de manufactura sustractiva y aditiva o situaciones propias de las labores que se ejecutan en el taller de Electrónica Industrial.	

Tema: Electricidad Aplicada

Resultados de aprendizaje	Tiempo de formación empresa
1. Identificar las partes que conforman el plano eléctrico de obras civiles del tipo residencial según las recomendaciones de presentación del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA) y normativa vigente.	36 Lecciones
2. Interpretar elementos gráficos que se utilizan en los planos eléctricos de obras civiles del tipo residencial según las recomendaciones de presentación del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA) y de la normativa vigente.	
3. Construir instalaciones eléctricas residenciales básicas, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.	
4. Efectuar procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo en instalaciones eléctricas residenciales básicas, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.	
5. Generar acciones que optimicen el consumo energético durante la construcción de instalaciones eléctricas, se mitigue el impacto ambiental y el cambio climático.	
6. Implementar estrategias que propicien el servicio al cliente en las labores técnicas que brinda.	

## Subárea: Fundamentos de Electrónica

Tema: Semiconductores

Resultados de aprendizaje	Tiempo de formación empresa
1. Reconocer los principios eléctricos y físicos que permiten la construcción de dispositivos semiconductores.	98 Lecciones
2. Distinguir el funcionamiento eléctrico de la unión PN en diodos semiconductores.	
3. Determina el funcionamiento de diodos semiconductores en equipos electrónicos, haciendo uso de sintomatología, documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas según la normativa y características técnicas vigentes.	
4. Interpretar el comportamiento de circuitos electrónicos con transistores bipolares mediante sintomatología, documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas según la normativa y características técnicas vigentes.	
5. Diagnosticar mediante mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo el comportamiento de circuitos electrónicos con transistores unipolares mediante sintomatología, documentación técnica y protocolos según normativa y características técnicas vigentes.	
6. Reconocer características funcionales de multivibradores de acuerdo con los dispositivos electrónicos que lo conforman y su aplicabilidad.	
7. Ejecutar la medición de parámetros de multivibradores considerando aspectos de su función y la normativa de seguridad vigente.	
8. Implementar herramientas para el desarrollo de soluciones que contribuyan al Desarrollo Sostenible y fomenten un mayor acceso y equidad al conocimiento técnico, desarrollo de habilidades y valores.	
9. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva en las labores técnicas que realizan.	

Tema: Fundamentos de Redes

Resultados de aprendizaje	Tiempo de formación empresa
1. Explicar las características, formas de comunicación y tendencias en redes que afectan el uso de éstas en las pequeñas y medianas empresas.	26 Lecciones
2. Configurar los ajustes iniciales en el dispositivo de red, utilizando parámetros de la dirección IP que proporcionan conectividad de extremo a extremo en la red de pequeñas y medianas empresas.	
3. Analizar el rol de los protocolos y las organizaciones de estándares que facilitan la interoperabilidad en las comunicaciones de red, y cómo los dispositivos en la Red de Área Local (LAN) acceden a los recursos en la red de pequeñas y medianas empresas.	
4. Evaluar protocolos, servicios de capa física y el rol de la capa de enlace de datos en el soporte a las comunicaciones a través de redes de datos.	
5. Evaluar el funcionamiento de Ethernet y cómo el protocolo de resolución de direcciones permite la comunicación en la red.	
6. Analizar protocolos y servicios de capa de red, enrutadores y cómo estos enrutan el tráfico en la red de pequeñas y medianas empresas.	
7. Configurar las direcciones IPv4 e IPv6 de manera que proporcionen conectividad en redes de pequeñas y medianas empresas.	
8. Implementar el esquema de direccionamiento IPv4 y VLSM para la habilitación de conectividad de extremo a extremo en la red, así como el diseño para la implementación IPv6 en la red de negocios en pequeñas y medianas empresas.	
9. Explicar cómo los protocolos y servicios de la capa de transporte y aplicación soportan las comunicaciones y las aplicaciones de usuario final a través de redes de datos.	
10. Diseñar y configurar una red de segmentos conectados directamente, con los protocolos respectivos.	

11. Argumentar el rol que representa el acceso a conocimientos sobre redes y cómo estos promueven la disminución de la brecha digital.	
12. Emplear formas de comunicación asertiva en la convivencia laboral en todos los niveles de jerarquía.	

Tema: Programación multiparadigma para dispositivos electrónicos IIOT

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Tiempo de formación empresa</b>
1. Utilizar la sintaxis del lenguaje de programación orientada a objetos, para el diseño de programas sencillos, dispositivos en las áreas de ciberseguridad, redes e IIOT.	26 Lecciones
2. Utilizar bucles, métodos y estructuras de decisión en la determinación del flujo de ejecución del programa.	
3. Implementar módulos y paquetes para la organización del código.	
4. Explicar las bases de la programación orientada a objetos.	
5. Manipular referencias a objetos y escribe código de gestión de errores.	
6. Gestionar la manipulación de archivos.	
7. Proponer soluciones creativas e innovadoras mediante la programación de dispositivos IIOT.	

## Subject área English Oriented to Industrial Electronics

**Scenario:** Home Electronics and Smart Gadgets

Theme: What's Electronics

Goals	Time of Training Development
1. Understand straight forward factual information about the concept of electronics, electronic devices and basic house wiring, identifying both general messages and specific details, provided speech is clearly articulated in a generally familiar accent.	16 lessons
2. Exchange, check and confirm accumulated factual information on electronic devices and house wiring in one's house with some confidence	

**Scenario:** The Electric Power Industry

Theme: Electricity Basics

Goals	Time of Training Development
1. Find out and pass on straightforward factual information about the importance of the correct manipulation of electrical circuit components and electrical devices.	8 lessons

Theme: Energy Production

Goals	Time of Training Development
1. Explain various types of electrical power sources, their characteristics and common elements	8 lessons

Scenario: Machine Tools

Theme: Health and Safety

Goals	Time of Training Development
1. Understand safety instructions for the use of electrical equipment, machines and tools.	8 lessons

Theme: Tools and Materials

Goals	Time of Training Development
1. Maintain a conversation or discussion about the importance of knowing how to handle electrical tools as a vital part of the industry and skills development for an electronic technician.	8 lessons



**Scenario:** Computer Technology

Theme: Digital Era

Goals	Time of Training Development
1. Have relatively long conversations about implications of computer use on different areas.	8 lessons

Theme: The Maker Culture

Goals	Time of Training Development
1. Follow a lecture or talk about the definition, characteristics and related concepts regarding the maker culture.	8 lessons

**Scenario:** Being an Electronic Technician

Theme: Ready to Succeed

Goals	Time of Training Development
1. Give and ask personal opinions in collaborative discussions regarding the essential soft skills and personality traits for a successful career as electronic technicians.	8 lessons

Theme: Work Settings and Common Duties

<b>Goals</b>	<b>Time of Training Development</b>
1. Start up a conversation and help it to keep going by asking people relatively spontaneous questions about the importance of the role electronic technicians play in society.	8 lessons



Dirección Educación Técnica  
y Capacidades Emprendedoras



MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
Viceministerio Académico  
Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras  
Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

PROGRAMA DE ESTUDIO EMPRESA

## Electrónica industrial Modalidad dual

Segundo nivel ● ● ●

Educación Diversificada Técnica  
2020

Nivel: II

Subárea: Electrónica Analógica

Tema: Acondicionamiento de señales para control

Resultados de aprendizaje	Tiempo de formación empresa
1. Reconocer las características técnicas y conceptos básicos de amplificadores operacionales.	30 Lecciones
2. Realizar mantenimiento preventivo y correctivo en equipos y sistemas industriales que emplean Amplificadores Operacionales, utilizando instrumentalización, herramienta y protocolos, acordes a la seguridad, especificaciones técnicas y planes de mantenimiento.	
3. Definir las principales características y el funcionamiento de los dispositivos electrónicos fotosensibles, fotoirradiadores y opto-acopladores de uso común.	
4. Inferir el funcionamiento de los dispositivos electrónicos fotosensibles, fotoirradiadores y opto-acopladores, midiendo parámetros funcionales según características técnicas establecidas en la documentación de los equipos y o fabricantes, presagiando fallas, reparaciones, situaciones de riesgo e implicaciones de la calidad.	
5. Instalar y brindar mantenimiento a circuitos electrónicos con sensores y transductores en equipos industriales, de acuerdo a las especificaciones técnicas y necesidades del proceso.	
6. Experimentar con plataformas de desarrollo microcontroladas y programas especializados en la adquisición y generación de señales continuas y discretas.	
7. Argumentar la importancia de mantener correlación entre la especialidad técnica en estudio y la ciudadanía planetaria con identidad nacional.	
8. Implementar acciones que favorezcan la realización actividades de manera colaborativa con el propósito de alcanzar el cumplimiento de las metas comunes.	

Tema: Fuentes de alimentación

Resultados de aprendizaje	Tiempo de formación empresa
1. Emplear dispositivos de regulación de tensión eléctrica en la alimentación de los circuitos electrónicos.	7 Lecciones
2. Determinar el funcionamiento de una fuente simple de alimentación de CC, con regulación de tensión y limitación de corriente.	
3. Determinar el funcionamiento de una fuente de alimentación conmutada.	
4. Aplicar procedimientos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en forma segura en sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI, UPS) e inversores.	
5. Valorar los factores que impactan la sostenibilidad del desarrollo eléctrico nacional.	
6. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en la ejecución actividades de mantenimiento en sistemas de alimentación y en las relaciones laborales.	

Tema: Enrutamiento y conmutación de Redes

Resultados de aprendizaje	Tiempo de formación empresa
1. Describir la configuración básica de los dispositivos de red que utilizan la información de los paquetes de datos para tomar decisiones.	40 Lecciones
2. Configurar una red de área local virtual, solucionando problemas del conmutador de capa 3.	
3. Describir el propósito y funcionamiento de los árboles de expansión, describiendo cómo operan las diferentes variedades de protocolos de árbol de expansión.	
4. Implementar DHCPv4 y DHCPv6 para operar a través de múltiples redes de área local en una red de pequeñas y medianas empresas.	
5. Aplicar los conceptos de seguridad en las redes de área local (LAN) en la configuración de la seguridad del conmutador.	
6. Configurar redes de área local inalámbricas.	
7. Configurar el enrutamiento entre las redes de área local para filtrar el tráfico en una red de pequeñas y medianas empresas.	
8. Tomar conciencia de la forma de garantizar la autoría e integridad de los documentos digitales y la equivalencia legal de la firma manuscrita en el ecosistema digital.	
9. Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje expresando sus potencialidades y maximizando sus rendimientos y de quienes le rodean	

## Subárea: Automatismo Industrial

Tema: Mantenimiento de Máquinas Eléctricas

Resultados de aprendizaje	Tiempo de formación empresa
1. Interpretar diagramas eléctricos y electrónicos de acuerdo a los sistemas DIN y NEMA	70 Lecciones
2. Realizar labores de mantenimiento de los transformadores monofásico y trifásico de baja y mediana tensión respetando pautas de mantenimiento, seguridad e higiene ocupacional y la normativa vigente.	
3. Desarrollar procedimientos de mantenimiento en máquinas eléctricas rotativas monofásicas y trifásicas con seguridad y acorde a la normativa vigente.	
4. Utilizar sistemas electromecánicos y de estado sólido para el mando, control y regulación de máquinas eléctricas según sus características técnicas.	
5. Utilizar herramientas de los entornos de programación gráfica para el manejo, implementación y depuración instrumentos virtuales.	
6. Desarrollar aplicaciones modulares utilizando estructuras de control y datos para la medición de variables y control de procesos	
7. Implementar instrumentos virtuales mediante la programación gráfica aprovechando los recursos de hardware y patrones de diseño para resolver desafíos industriales.	
8. Valorar el impacto en la mejora de la eficiencia energética al adoptar equipos consumidores con nuevas tecnologías.	
9. Aplicar estrategias de negocios que propicien acuerdos exitosos en las labores técnicas de mantenimiento.	

Tema: Elementos de Control y Potencia

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Tiempo de formación empresa</b>
1. Aplicar conocimientos acerca de los dispositivos de disparo en aplicaciones de control industrial.	36 Lecciones
2. Describir las características técnicas de los dispositivos electrónicos de cuatro capas, IGBT's y los transistores de potencia, y los parámetros de seguridad requeridos para su utilización.	
3. Instalar y dar mantenimiento a dispositivos electrónicos de cuatro capas, IGBT's y los transistores de potencia, según sus características técnicas y los parámetros de seguridad requeridos.	
4. Especificar las fuentes generadoras de energía eléctrica que intervienen en la matriz eléctrica nacional y promueven el desarrollo sostenible.	
5. Aplicar técnicas de comunicación oral y escrita en el contexto de la labor técnica de la electrónica industrial.	



Tema: Dispositivos de Control Programables

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Tiempo de formación empresa</b>
1. Establecer las características técnicas de los diferentes tipos de controladores lógicos programables (PLC) y controladores Automatizadores programables (PAC)	82 Lecciones
2. Utilizar tipos de programación, en código y lenguajes gráficos en PLC's y PAC's para establecer rutinas de control industrial.	
3. Utilizar redes de comunicación industrial y convertidores de protocolos industriales para efectuar labores de control industrial.	
4. Determinar las características técnicas e implicaciones en el control de máquinas eléctricas de la modulación por ancho de pulso (PWM).	
5. Utilizar variadores de frecuencia escalares y polares, así como arrancadores suaves en procesos de control industrial.	
6. Emplear PLC's y PAC's en conjunto con elementos de control en la automatización de procesos industriales ya sea como unidad funcional y o en interacción de redes de automatización abriendo la posibilidad de control a distancia.	
7. Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol al realizar labores técnicas bajo presión.	

## Subárea: Electrónica Digital

Tema: Sistemas de Lógica Cableada

Resultados de aprendizaje	Tiempo de formación empresa
1. Describe los conceptos base de la lógica combinacional y secuencial, funciones lógicas y sistemas de numeración.	30 Lecciones
2. Generalizar el funcionamiento y relación de los Flip-Flops, registros y contadores digitales.	
3. Determinar las características técnicas y principios de funcionamiento de los dispositivos de conversión A/D y D/A.	
4. Utilizar lenguaje de descripción de hardware para implementación de sistemas digitales en dispositivos de lógica programable como parte de soluciones industriales por medio de módulos integrados, plataformas de desarrollo u ordenadores de placa reducida.	
5. Aplicar los conceptos de lógica combinacional en dispositivos de lógica programable mediante el lenguaje de descripción de hardware como parte de soluciones industriales por medio de módulos integrados, plataformas de desarrollo u ordenadores de placa reducida.	
6. Implementar sistemas secuenciales utilizando lenguaje de descripción de hardware como parte de soluciones industriales por medio de módulos integrados, plataformas de desarrollo u ordenadores de placa reducida.	
7. Desarrollar el pensamiento sistemático innovador y creativo, capaz de aprovechar responsablemente las tecnologías y los recursos con fines educativos y productivos para brindar soluciones técnicas.	
8. Demostrar conductas que reflejen compromiso ético aplicando principios y valores en las situaciones de aprendizaje que vivencia en el área técnica y en las normas de convivencia con los que le rodean.	

Tema: Sistemas de Lógica Programable

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Tiempo de formación empresa</b>
1. Determinar las características técnicas de los sistemas de memoria y almacenamiento de información.	42 Lecciones
2. Emplear dispositivos de memoria y o lógica programable en soluciones electrónicas propuestas.	
3. Explicar los conceptos básicos que fundamentan la estructura y el funcionamiento elemental del microprocesador.	
4. Describir las características técnicas fundamentales de la estructura de los microcontroladores, plataformas de desarrollo y ordenadores de placa única vigentes en el mercado.	
5. Utilizar plataformas de desarrollo microcontroladas programables, ordenadores de placa reducida y dispositivos de control industrial como parte de soluciones a las necesidades presentes en la industria.	
6. Desarrollar el pensamiento divergente idóneo en aprovechar las tecnologías y los recursos con fines educativos productivos para crear soluciones técnicas.	
7. Desarrollar capacidad de visualizar el impacto Glocal al aplicar los conocimientos adquiridos en la especialidad en estudio.	

**Subárea: Emprendimiento e innovación**

Tema: Oportunidades de negocios.

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Tiempo de formación empresa</b>
1. Explicar las características esenciales e importancia del emprendimiento haciendo un uso productivo de las tecnologías.	20 Lecciones
2. Examinar el mercado y su entorno, aplicando herramientas de recolección de información para la identificación de oportunidades de negocio, según las nuevas tendencias.	
3. Utilizar técnicas creativas que permitan la generación de ideas de negocio innovadoras, brindando soluciones a las necesidades detectadas en los clientes potenciales.	
4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y oportunidades del mercado.	
5. Valorar el impacto social, económico y ambiental que generan las propuestas de proyectos de negocios sostenibles.	

Tema: Modelo de negocios.

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Tiempo de formación empresa</b>
1. Construir un modelo de negocio a partir de una idea innovadora con una propuesta de valor diferenciador, utilizando las herramientas y metodologías vigentes.	20 Lecciones
2. Validar el modelo de negocio, mediante el diseño de un producto mínimo viable aplicando metodologías vigentes.	
3. Desarrollar el plan de puesta en marcha del modelo de negocio y lanzamiento del producto.	
4. Aplicar estrategias de negociación en el proceso de validación de propuestas de negocios.	
5. Validar propuestas de negocios tomando en consideración el compromiso con la sociedad local y global.	

Tema: Creación de la empresa.

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Tiempo de formación empresa</b>
1. Describir los tipos de empresas con los cuales se puede desarrollar un negocio.	42 Lecciones
2. Estructurar el negocio con el enfoque orientado al cliente a través del plan de negocio.	
3. Realizar labores en las áreas funcionales que conforman la empresa de práctica propuesta aplicando los principios de la administración y lo establecido en el plan de negocios.	
4. Aplicar los principios de servicio con un enfoque orientado al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio.	
5. Elegir las mejores estrategias para búsqueda de información a través del uso de las tecnologías de forma individual o colaborativa.	

Tema: Plan de vida.

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Tiempo de formación empresa</b>
1. Estimar el nivel alcanzado en la gestión del emprendimiento según las metas y objetivos propuestos en el plan de negocio, para la obtención de la certificación empresarial.	12 Lecciones
2. Evaluar las oportunidades que ofrece la sociedad para el desarrollo y consolidación del emprendimiento.	
3. Emplear el aprendizaje permanente como herramienta en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de formación técnica, personal y el de su plan de vida.	
4. Planificar su vida, considerando sus competencias, recursos y el entorno, contribuyendo al desarrollo de una cultura emprendedora.	

**Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics**

**Scenario:** Inner and Outer Organization

Theme: Types of Organizations

Goals	Time of Training Development
1. Explain and justify points of view about internal company policies and code of conduct in different companies.	10 lessons
2. Report about specific information of a company's organizational structure and how that company contributes with society.	

Theme: Department and Recruitment Process

Goals	Time of Training Development
1. Follow a lecture or talk about business etiquette and soft skills to impact when applying for a job.	10 lessons
2. Find and understand relevant information about the departments that are part of a company, their functions, job positions, and responsibilities.	



### Scenario: Manuals, Reports and Catalogues

Theme: Technical Reporting and Electronic Logbook

Goals	Time of Training Development
1. Interpret and describe detailed information in diagrams, graphs, bar charts presented on written and oral reports.	10 lessons

Theme: Installing and Using Electronics Machines

Goals	Time of Training Development
1. Understand clearly written, straightforward instructions for installing and operating a piece of equipment.	10 lessons
2. Ask for and follow detailed directions and instructions for machine and equipment manipulation	

### Scenario: The Fourth Industrial Revolution

Theme: Technological Revolution

Goals	Time of Training Development
1. Maintain a conversation or discussion about cyber physical systems, concept, examples and importance.	10 lessons
1. Report straightforward factual information about the Internet of things (IoT), its history, applications, trends and characteristics and government regulation.	

Theme: Artificial Intelligence and Virtual Interfaces

Goals	Time of Training Development
1. Understand factual texts about the definition and applications of artificial intelligence and virtual interfaces.	10 lessons
1. Explain and justify points of view about artificial intelligence philosophy and ethics.	

**Scenario:** Communication and Networking

Theme: Networking Basics

Goals	Time of Training Development
1. Explain the benefits and importance of networks	10 lessons
2. Synthesize information about networking basics and communication protocols.	

Theme: Communication Systems and Industrial Protocols

Goals	Time of Training Development
1. Understand technical information about the definition, types and function of industrial communication protocols.	10 lessons
2. Synthesize information about industrial protocols and communication systems.	

**Scenario: Electronic Command and Control**

Theme: Logic Functions and Applications

Goals	Time of Training Development
1. Understand straight forward, factual texts about the application of logic functions to develop electronic devices as well as their similarities and differences.	10 lessons
2. Give straightforward descriptions about the practical implementation of logic functions when developing applications.	

Theme: Machinery and Industrial Processes

Goals	Time of Training Development
1. Follow a straightforward presentation or demonstration with visual support about industrial machinery, equipment and processes.	10 lessons
2. Take part in routine formal discussion about the contributions of electronics and the importance of electronics technicians in the field of industrial processes.	



Dirección Educación Técnica  
y Capacidades Emprendedoras



MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
Viceministerio Académico  
Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras  
Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

PROGRAMA DE ESTUDIO EMPRESA

# Electrónica industrial Modalidad dual

Tercer nivel ● ● ●

Educación Diversificada Técnica  
2020

Nivel: III

Subárea: Electrónica Digital

Tema: Comunicación a larga distancia para sistemas IOT

Resultados de aprendizaje	Tiempo de formación empresa
1. Utilizar módulos Ethernet y/o WIFI para el monitoreo de sensores y el control de dispositivos a través del Internet.	68 Lecciones
2. Utilizar transceivers para obtener la información de sensores ubicados en forma remota	
3. Implementar el envío de datos entre microcontroladores y/o hacia interfaces de visualización y control mediante el protocolo MQTT	
4. Implementar la visualización de datos en servicios en línea de IoT o configurando un servidor en una red local	
5. Interpretar un Sistema de Control de Supervisión y Adquisición de Datos (SCADA) basado en la nube.	
6. Configurar y usar un sistema SCADA basado en la nube para rastrear las estadísticas de producción.	
7. Utiliza tecnologías y recursos digitales que brinden soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas del contexto técnico electrónico.	

Tema: Sistema gráfico programable para desarrollo y control industrial

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Tiempo de formación de empresa</b>
1. Aplicar patrones de diseño, estructuras eventos y distintas técnicas de comunicación en la programación de instrumentos virtuales.	40 Lecciones
2. Implementar controles que se modifiquen programáticamente para un mejor manejo de la Interfaz del instrumento virtual.	
3. Aplicar técnicas de manejo archivos para el procesamiento y almacenamiento de datos en los Instrumentos virtuales.	
4. Adquirir continuamente conocimientos y habilidades aprovechando las oportunidades de aprendizaje disponibles para mejorar su desempeño laboral.	

### Subárea: Automatismo Industrial

Tema: Mecatrónica

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Tiempo de formación de empresa</b>
1. Describir los principios, la conceptualización y leyes relacionadas a los sistemas neumáticos presentes en la industria.	
2. Identificar las características, principio de funcionamiento, simbología de los tipos de actuadores, Indicadores y válvulas utilizados en los sistemas neumáticos industriales.	
3. Demostrar las características de los diferentes sistemas mando y trabajo con los métodos de diseño de Circuitos neumáticos y o empleando programas de simulación especializados.	
4. Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos de sistemas electroneumáticos básicos industriales.	
5. Utilizar aplicaciones básicas de circuitos electroneumáticos industriales, aplicando la simbología electroneumática normalizada.	

6. Aplicar los conocimientos teóricos-prácticos en la instalación y mantenimiento de sistemas electroneumáticos industriales.	
7. Describir los principios, la conceptualización y leyes relacionadas a los sistemas hidráulicos presentes en la industria.	
8. Identificar los principios de funcionamiento, simbología de los tipos de actuadores, indicadores y válvulas utilizados en los sistemas hidráulicos industriales.	
9. Demostrar las características de los diferentes sistemas mando y trabajo con los métodos de diseño de Circuitos hidráulicos.	
10. Destacar los principios de movimiento de los robots más empleados en la industria.	
11. Interpretar los principios que rigen la programación de robots de uso industrial.	
12. Describir los fundamentos del procesamiento digital de imágenes digitales, incluyendo la formación de las imágenes.	
13. Interpretar la percepción visual humana como modelo y las representaciones de estructuras de datos básicas de imágenes digitales.	
14. Implementar mediante el uso de software (C) como variar los diferentes parámetros de una imagen ( Blanco y Negro, Color)	
15. Explorar diversas herramientas en software con el objetivo de implementar elementos de visión por computadora.	
16. Integrar la visión por computadora a diversos dispositivos mecatrónicas.	



Tema: Administración del Mantenimiento

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Tiempo de formación empresa</b>
1. Determinar los principales conceptos y términos asociados a la administración del mantenimiento.	22 Lecciones
2. Describe programas de mantenimiento de sistemas electrónicos, empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.	
3. Aplicar programas de mantenimiento para sistemas Electrónicos.	
4. Ejecuta los procesos de mantenimiento de forma responsable y autónoma con base a una planificación previa.	

Tema: Energías Verdes y Eficiencia Energética

Resultados de aprendizaje	Tiempo de formación empresa
1. Describir las orientaciones de la Política Energética Nacional y su cocrrespondencia con el Plan Nacional de Energía vigente.	52 Lecciones
2. Distinguir las relaciones integrales que existen entre las acciones orientadas a mejorar la eficiencia energética en el sector electricidad según el Plan Nacional de Energía vigente.	
3. Preparar las condiciones para instalar sistemas fotovoltaicos respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.	
4. Instalar sistemas fotovoltaicos respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.	
5. Ejecutar procedimientos de mantenimiento en sistemas fotovoltaicos según las especificaciones del fabricante y normativa vigente.	
6. Preparar las condiciones para la instalación del sistema eólico de acuerdo a las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental	
7. Instalar sistemas generación eólica de baja tensión respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.	
8. Ejecutar procedimientos de mantenimiento en eólicos de baja tensión según las especificaciones del fabricante y normativa vigente.	
9. Desarrollar su trabajo cumpliendo con los protocolos de seguridad, con cuidado de la salud y el medioambiente.	

**Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics**

**Scenario:** Internal and External Customer Service

Theme: Basic Skills for Customer Service

Goals	Time of Training Development
1. Understand relevant information about how to interact with customers when providing internal and external customer assistance.	10 lessons

Theme: Providing Technical Support

Goals	Time of Training Development
1. Compare and contrast mechanisms for providing technical support by discussing their characteristics, advantages and disadvantages.	10 lessons

## Scenario: Robotics

Theme: Robotics' Evolution

Goals	Time of Training Development
1. Discuss about the role robots have presently in our lives, their role in the future and the ethical guidelines society will develop for their use.	10 lessons

Theme: Industrial Robotics: Uses and Application

Goals	Time of Training Development
1. Understand simple technical information about industrial robots, their classification, uses and applications.	10 lessons
2. Maintain a conversation or discussion about the advantages and disadvantages of the use of robots in industry.	

### Scenario: Environmental Sustainability

Theme: Disposal Electronics

Goals	Time of Training Development
1. Give reasons to justify their predictions about the impact of e-waste in our future society and the current solutions and recommendations to avoid the detrimental of the environment.	11 lessons

Theme: Green Economy

Goals	Time of Training Development
1. Understand relevant information about how the green economy is applied in industry nowadays and the benefits of its application.	11 lessons

## Referencias

- (s.f.). Obtenido de <https://cjo.pg.edu.pl/documents/10862/0/Teacher%27s%20Book%20do%20ksi%20C4%85%20C5%BCki%20English%20for%20ET>
- Adam, S. (julio de 2004). *https://www.scirp.org*. Obtenido de Using Learning Outcomes: A Consideration of the Nature, Role, Application and Implications for European Education of Employing “Learning Outcomes” at the Local, National and International Levels.
- Aguilar Morales, J., & Vargas Mendoza, J. (2010). *Comunicación Asertiva*. México: Asociación Oaxaqueña de Psicología A.C.
- Ahmed, P., Shepherd, C., Ramos, L., & Ramos, C. (2012). *Administración de la innovación*. México: Pearson.
- Alexander, C., & Sadiku, M. (2013). *Fundamentos de Circuitos Electrónicos* (5° ed.). México: Mc Graw Hill.
- Álvarez-Galván, J. L. (2015). *Revisiones de la OCDE sobre la Educación Técnica y Formación Profesional Revision de Destrezas mas allá de la Escuela en Costa Rica*. . San José, Costa Rica.
- Alves, J. (2000). Liderazgo y clima organiacional. *Revista de Psicología del Deporte*, 123-133.
- AZ Revista de Educación y Cultura. (28 de Noviembre de 2014). *¿Cuál es el rol del docente en el desarrollo de las competencias genéricas?* . Obtenido de <https://educacionyculturaaz.com/cual-es-el-rol-del-docente-en-el-desarrollo-de-las-competencias-genericas>
- Badecka-Kozikowaska, M. (2019). *English for Students of Electronics and Telecommunications*. Obtenido de <https://cjo.pg.edu.pl/documents/10862/0/Teacher%27s%20Book%20do%20ksi%20C4%85%20C5%BCki%20English%20for%20ET>
- Bados, A., & García, E. (2014). *Solución de problemas*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Bartolomé, A. (2016). *Recursos Tecnológicos para el aprendizaje*. EUNED.
- Bogantes, F. (1933). *Conociendo DETCE*. San José: Ministerio de Educación Pública.

- Bolyestad, R. (2011). *Introducción al análisis de Circuitos* (12 ed.). México: Pearson Education.
- Boylestad, R., & Nashelsky, L. (2009). *Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos* (10° ed.). México: Person Education.
- Brian North, A. O. (2015). *British Council EAQUALS Core Inventory for General English*. British Council.
- Cabrerizo, S. y. (2010). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. Madrid, España: Pearson Educación, S. A.
- Carrasco, M. Á. (2016). *Aprendizaje, competencias y TIC*. México: Pearson.
- Centro Ecuatoriano para la Promoción y Acción de la Mujer. (2013). *Manual de atención al cliente*. Ecuador: Centro Ecuatoriano para la Promoción y Acción de la Mujer.
- CISCO. (s.f.). [https://www.cisco.com/c/es\\_cr/solutions/smb/security/infographic-basic-concepts.html](https://www.cisco.com/c/es_cr/solutions/smb/security/infographic-basic-concepts.html).
- Cisco. (s.f.). <https://www.netacad.com/es/courses/iot/introduction-iot>.
- CISCO. (s.f.). <https://www.netacad.com/es/courses/security/introduction-cybersecurity>.
- Comisión de Ética y Valores. (s.f.). *Manual de Ética y Valores*. Costa Rica: Ministerio de Cultura y Juventud.
- Comisión del Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales. (2017). *Catálogo de Competencias Transversales para la Empleabilidad*. Chile: ChileValora.
- Consejo Superior de Educación. (18 de junio de 2016). *Acuerdo CSE N° 06-37-2016: Marco Nacional De Cualificaciones Educación y Formación Técnica Profesional*. . Obtenido de <http://cse.go.cr/marco-nacional-de-cualificaciones-educacion-y-formacion-tecnica-prof>
- Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA). (2018). *Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA): resultados de aprendizaje esperados para los niveles técnico*. Guatemala: Serviprensa.
- Cortés, A. P. (2003). *Técnicas de Negociación*. Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Council of Europe. (2018). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Companion Volume with New Descriptors*.

- Council of Europe. (2018). *Global Scale of English Learning Objectives for Professional English*. Pearson Education Ltd.
- Delloite. (2018). *Código de ética y conducta*. Delloite Latco.
- Deloitte. (s.f.). <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/que-es-la-industria-4.0.html>.
- Delors, J. (1994). *La educación encierra un tesoro*. . Madrid, España: Santillana Ediciones UNESCO.
- Dotantes, D., Manzano, M., Sandoval, G., & Vásquez, V. (2004). *Automatización y Control Prácticas de laboratorio*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- EducarChile. (s.f.). *¡Haz que tus estudiantes desarrollen el pensamiento crítico!* Chile: EducarChile.
- English4IT. (junio de 2019). Obtenido de [www.english4it.com/unit/21/reading](http://www.english4it.com/unit/21/reading)
- Eric H. Glendinning, J. M. (Junio de 2019). *Scridb.com Oxford English for Electronics*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/185958768/Oxford-English-for-Electronics>
- eslbrains.com. (Junio de 2019). *Retrieved from How to Buy Happiness*. Obtenido de <https://eslbrains.com/how-to-buy-happiness/>
- eslbrains.com. (Junio de 2019). *Retrieved from Intermediate (B1) Lesson plans Telephone Phobia (Telephone Skills)*. Obtenido de <https://eslbrains.com/esl-lesson-plans/b1-intermediate/>
- Estudios abiertos Seas. (s.f.). *Curso superior en energías renovables*. España: SEAS.
- Evans, D. (2011). *Internet of Things. La próxima evolución de Internet lo está cambiando todo. Informe técnico*. Cisco.
- FANUC America. (2016). *ROBOGUIDE/HanddilingPRO intro PLUS*. Michigan.
- FANUC America Corporation. (2016). *Handling Tool Operations & Programming*. Michigan.
- Fernández, E., Monge, G., Solís, N., Rojas, G., & Castro, E. (2006). *Actividades de Pensamiento Crítico y Creativo*. Costa Rica: Centro Nacional de Didáctica.
- Ferreiro, R. (2007). *Nuevas alternativas de aprender y enseñar. Aprendizaje cooperativo*. . México: Trillas.
- Ferreiro, R. (2009). *El ABC del aprendizaje cooperativo. Trabajo en equipo para aprender y enseñar*. . México: Trillas.



- Ferrer, E. (Junio de 2019). *Tools. Student Activities pdf*. Obtenido de <http://apliense.xtec.cat/arc/sites/default/files/Tools.%20Student%20activities.pdf>
- Floyd. (2006). *Fundamentos de sistemas digitales*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Floyd, T. (2008). *Dispositivos Electrónicos* (8° ed.). México: Pearson Education.
- Floyd, T. (2008). *Principios de Circuitos Electrónicos* (8° ed.). México: Pearson Education.
- Franco, S. (2005). *Diseño con Amplificadores Operacionales y circuitos integrados analógicos*. México: Mc Graw Hill.
- Fundación la Caixa. (s.f.). *Responsabilidad*. Zaragoza: Fundación canfranc.
- Gamboa, J., Gracia, F., Ripoll, P., & Peiró, J. (2007). *LA EMPLEABILIDAD Y LA INICIATIVA PERSONAL COMO ANTECEDENTES DE LA SATISFACCIÓN LABORAL*. Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, S.A.
- GARCIA, D. S. (2012). *COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA*. México: RED TERCER MILENIO S.C.
- gltlhs-tle.weebly.com. (Junio de 2019). *Lesson 4 T.L.E Learnig Module*. Obtenido de <https://gltlhs-tle.weebly.com/lesson-45.html>
- Gobierno de Navarra. (2012). *Normas edl aula y proactividad*. Navarra: Gobierno de Navarra.
- Guido, L. (2012). *Aprender a aprender*. México: RED Terce Milenio.
- Harper, G. (2004). *Guía para el diseño de instalaciones eléctricas residenciales, industriales y comerciales* (2° ed.). México: Limusa.
- Harper, G. (2006). *Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Mediana y Alta Tensión* (2° ed.). México: Limusa.
- <https://soyofimatica.com/hojas-de-calculo/>. (s.f.).
- <https://soyofimatica.com/procesador-de-texto/>. (s.f.).
- <https://www.aulaclie.es/index.htm>. (s.f.).
- <https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-inteligencia-artificial>. (s.f.).
- INDUSTRIAL, O. D. (s.f.). *Innovación y creatividad*. ONUDI.

Instituto Interamericano de Derechos Humanos. (2003). *Educación en Valores éticos*. Costa Rica: Instituto Interamericano de Derechos Humanos.

Instituto Nacional de Aprendizaje. (SF). *Seminario Código Eléctrico*. Costa Rica: INA.

Jaramillo, R. (2012). *Trabajo en equipo*. México: SUBSECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS.

Kostacalo, U., & Elkarte, U. (2001). *EQUIPOS DE ALTO RENDIMIENTO GUÍA BÁSICA PARA TRABAJAR EN EQUIPO DE FORMA CONSTRUCTIVA*. Unión Europea.

Kumar, S. (2008). *Introducción a la robótica*. Mexico: Mc Graw Hill.

linguahouse.com. (Junio de 2019). *Devices and the Internet*. Obtenido de <https://www.linguahouse.com/esl-lesson-plans/general-english/devices-and-the-internet>

López, A. (2010). LA PROACTIVIDAD EMPRESARIAL COMO ELEMENTO DE COMPETITIVIDAD. *Ra Ximhai*, 303-312.

López, M. (2017). *Aprendizaje, competencias y TIC*. Pearson Educación de México S. A.

López, R. (20 de mayo de 2016). La necesidad del discernimiento en la educación formal. Obtenido de <https://pensamientoycomprension.wordpress.com/2016/05/20/la-necesidad-deldiscernimiento->

Loría, R. (2011). *Comunicación oral y escrita*. Costa Rica: EUNED.

Malvino, A., & David, B. (2007). *Principios de Electrónica (7° ed.)*. España: Mc Graw Hill.

Manpower Group . (2018). *Resolviendo la Escasez de Talento Construir, adquirir, tomar prestado y tender puentes*. . Obtenido de [www.manpowergroup.com.ar/wps/wcm/connect/manpowergroup/ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceeda22f4/Encuesta+de+Escasez+de+Talento+](http://www.manpowergroup.com.ar/wps/wcm/connect/manpowergroup/ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceeda22f4/Encuesta+de+Escasez+de+Talento+)

MÉNDEZ, R. (2010). RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS EN EL AULA: TÉCNICAS DE NEGOCIACIÓN Y COMUNICACIÓN. *Temas para la educación*.

Mendoza, I. (s.f.). *Estrategias para lograr el aprendizaje autónomo*. Cajamarca: Universidad privada del Norte.

- Mengua, A., Sempere, F., Juárez, D., & Rodríguez, A. (2012). LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA LA MEJORA CONTINUA Y PROGRESO DE LAS EMPRESAS. *3Ciencias*.
- MEP - MTSS - INA - CONARE - UCCAEP - UNIRE. . (Noviembre de 2018). *Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica*. Obtenido de [http://www.detce.mep.go.cr/sites/all/files/detce\\_mep\\_go\\_cr/adjuntos/marco\\_naciona](http://www.detce.mep.go.cr/sites/all/files/detce_mep_go_cr/adjuntos/marco_naciona)
- Ministerio de Educación Pública. . (2016). *Política Educativa: La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad*. . San José, Costa Rica.
- Ministerio de Educación Pública. (2006). *Manual para el desarrollo de actividades pedagógicas fuera de las instituciones educativas que ofrecen especialidades de educación técnica*. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Educación Pública. (2015). *Transformación curricular: fundamentos conceptuales en el marco de la Visión Educar para una Nueva Ciudadanía*. . San José, Costa Rica.
- Ministerio de Energía y Ambiente. (s.f.). *Plan Nacional de Energía 2015-2030*. Costa Rica: Gobierno de la República.
- Montenegro, M. B., & Montoya, O. F. (2005). *Manual de autocontrol*.
- National Instruments. (2012). *LabVIEW Core 1 Manual de curso*. Austin, Texas: National Instruments.
- National Instruments. (2012). *LabVIEW Core 2 Manual de Curso*. Austin, Texas: National Instruments.
- Neamen, D. (2012). *Dispositivos y circuitos electrónicos (4° ed.)*. México: Mc Graw Hill.
- Nilsson, J., & Riedel, S. (2005). *Circuitos Eléctricos (7° ed.)*. México: Pearson Education.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura . (2017). *Educación para los objetivos del desarrollo sostenible*. París: UNESCO.
- Paul, R., & Elder, L. (2003). *Una mini-guía para el pensamiento crítico, conceptos y herramientas*. Fundación para el Pensamiento Crítico.
- Prado, D. d. (2011). *La solución creativa de problemas*. Santiago de Compostela: Meubook, S.L.

- Pública, M. d. (2015). *Transformación Curricular*. San José, Costa Rica .
- Pública., M. d. (2016). *Transformación Curricular: Educar para una nueva ciudadanía*. . San José, Costa Rica.
- Quizlet.com. (Junio de 2019). *Quizlet.com*. Obtenido de <https://quizlet.com/subject/electronics/?price=free&type=sets&creator=all>
- Red de Institutos de formación Profesional. (s.f.). *Instalador/a y mantenedor/a de sistemas de generación eólica de baja tensión*. REDiFP.
- Red de Institutos de Formación Profesional. (s.f.). *Instalador/a y mantenedor/a de sistemas fotovoltaicos*. REDIFP.
- Robert J. Marzano, J. S. (2008). *Designing and Assessing Educational Objectives Applying the New Taxonomy* . .
- Romero, M., & Crisol, E. (2011). *Las guías de aprendizaje autónomo como herramienta didáctica de apoyo a la docencia*. Granada, España: Universidad de Granada.
- Ruiz, I. C. (2009). AUTONOMÍA EN EL APRENDIZAJE: DIRECCIONES PARA EL DESARROLLO EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL. *Actualidades Investigativas en Educación*.
- Salessi, S. (2017). Comportamientos proactivos en el trabajo: una puesta al día. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 82-103.
- Scrib.com. (Junio de 2019). *Scrib.com*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/185958768/Oxford-English-for-Electronics>
- Sebastián-Donostia, S. (2055). *GUÍA PARA EL TRABAJO EN EQUIPO*. Cátedra de Calidad De la UPV/EHU.
- Solano, A. (s.f.). Toma de decisiones gerenciales. *Tecnología en Marcha.*, 44-51.
- Solano, J. (2012). *Introducción a la programación en Python*. Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- System, B. o. (2016). *WIDA Can Do Descriptors, Key Uses Edition, Grade 9-12*.
- Tobón, S. (2007). *El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos*. . Madrid, España: Grupo CIFE .
- Tocci, R. N. (2007). *Sistemas Digitales principios y aplicaciones*. México: Pearson Education S.A.

- Tomasi, W. (2003). *Sistemas de Comunicaciones Electrónicas*. México: Pearson Education, S.A.
- turismo, M. d. (2013). *Manual de buenas práctica para la atenciónde clienets*. Lima, Perú: Ministerio de comercio exterior y turismo.
- Unión General de trabajadores. (2001). *Estrategias y técnicas de negociación*. Escuela Julian Besteiro.
- Union, E. (2015). *ECTS Users' Guide*. . Luxemburgo: Publications Office.
- Unit Plan Design Template* . (Junio de 2019). Obtenido de [http://www.trentonk12.org/Downloads/Y1U3\\_Recycled\\_Light\\_Source.pdf](http://www.trentonk12.org/Downloads/Y1U3_Recycled_Light_Source.pdf)
- Villaseñor, J., & Hernández, F. (2013). *Circuitos Eléctricos y alicaciones digitales* (2° ed.). México: Pearson Education.
- Virginia Evans, J. D. (2014). *Career Paths Electronics*. Unided Kingdom : Express Publishing .
- web.wpi.edu. (Junio de 2019). *Lesson Plan Handbook*:. Obtenido de [https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-050114-171223/unrestricted/Lesson\\_Plan\\_Handbook.pdf](https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-050114-171223/unrestricted/Lesson_Plan_Handbook.pdf)
- www.ettoi.pl. (Junio de 2019). Obtenido de [https://www.ettoi.pl/PDF\\_resources/AKFlashonEnglishforMechanics.pdf](https://www.ettoi.pl/PDF_resources/AKFlashonEnglishforMechanics.pdf)

# Apéndices



Apéndice 2: Bitácora en la empresa

INFORMACIÓN DE GENERAL DEL CENTRO EDUCATIVO, EMPRESA Y ESTUDIANTE.

BITÁCORA DE APRENDIZAJE EN LA EMPRESA

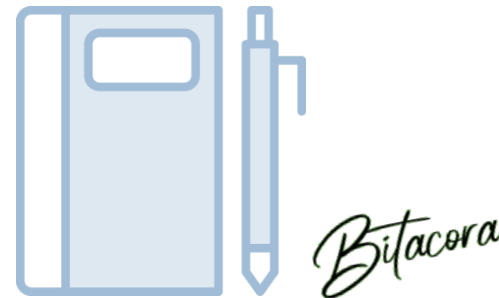
Semana del    /    / 2021 al    /    / 2021

Número de bitácora: \_\_\_\_\_



Día	Unidad de estudio	Actividades de aprendizaje realizadas	Aprendizajes logrados	Áreas por mejorar

- + Nombre y del Mentor: \_\_\_\_\_
- + Firma del Mentor: \_\_\_\_\_
- + Fecha de aprobación: \_\_\_\_\_



Observaciones:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Apéndice 3: Instrumento de evaluación del mentor



## Lista de verificación / I nivel-Décimo

Lista de verificación

Nivel: Décimo / I Nivel

Subárea: Tecnologías de información aplicadas a Electrónica Industrial.

Tema: Herramientas para la producción de documentos.



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Identifica las funciones disponibles para la creación, apertura, edición e impresión de documentos.			
Distingue los procedimientos para el manejo, construcción de tablas y gráficos en el procesador de textos.			
Elabora documentos aplicando las funciones del procesador de texto.			
Identifica las operaciones básicas que se ejecutan en la hoja de cálculo.			
Elabora hojas de cálculo utilizando las herramientas que contiene el software.			
Aplica las funciones y herramientas disponibles en la creación de documentos electrónicos			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Identifica los pasos para la creación de presentaciones.			
Explica el funcionamiento de las herramientas disponibles en la administración y asignación de objetos para las presentaciones.			
Utiliza las funciones disponibles para el manejo del entorno del software para la presentación de documentos en forma dinámica.			
Identifica las herramientas que proporciona el entorno web para la comunicación, mensajería instantánea y visualización de imágenes.			
Reconoce las herramientas de trabajo para el procesamiento y almacenamiento de la información, elaboración de multimediales, creación de formularios y hojas de cálculo en la nube.			
Interpreta la usabilidad de las herramientas de trabajo colaborativo para el procesamiento de la información, elaboración de multimediales, creación de			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
formularios y hojas de cálculo en la nube.			
Utiliza los componentes de los software para entorno web en el procesamiento de la información, elaboración de multimediales, creación de formularios y hojas de cálculo.			
Identifica las herramientas disponibles para la elaboración de documentos propios de su área de formación.			
Diferencia el uso y aplicabilidad de las herramientas disponibles.			
Desarrolla procesos de autoaprendizaje de manera individual y colaborativa.			
Diferencia las tecnologías digitales para la creación de documentos, tomando en consideración el proceso de aprendizaje.			
Valora el impacto económico y social de las tecnologías digitales.			
<b>Total obtenido</b>			

**Lista de verificación**

Nivel: Décimo / I Nivel

Subárea: Tecnologías de información aplicadas a Electrónica Industrial.

Tema: Herramientas para la gestión y análisis de la información.



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Identifica los tipos de datos y su relación con bases de datos.			
Diferencia los tipos de datos mediante la manipulación y análisis de la información.			
Distingue los usos y aplicaciones de las bases de datos y su aporte al quehacer cotidiano.			
Distingue los elementos de las base de datos.			
Utiliza las herramientas del software para el manejo de tablas, formularios, consultas.			
Identifica los tipos de análisis de datos.			
Compara mediante estadísticas información relevante para la toma de decisiones propia de su área de formación.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Aplica herramientas y metodologías disponibles para la presentación, visualización y análisis de bases de datos.			
Reconoce la importancia de la protección de los datos personales según normativa vigente.			
Determina las implicaciones legales del uso incorrecto de los datos según la legislación vigente.			
Describe recursos digitales disponibles para la presentación y organización de la información.			
Discute estrategias para la búsqueda de información en medios digitales.			
Interpreta la información que proporciona el análisis de grandes volúmenes de datos.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Décimo / I Nivel

Subárea: Tecnologías de información aplicadas a Electrónica Industrial.

Tema: Internet de todo y seguridad de los datos



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Identifica el valor del internet de todo y cómo se da la conexión globalmente.			
Describe los pilares del internet de todo y cómo se interrelacionan.			
Justifica la forma de conexión y configuración de los objetos en el proceso de comunicación a través del internet.			
Identifica las formas de transmisión de las tecnologías.			
Describe la implementación de solución de internet de todo en el entorno de trabajo.			
Describe el impacto de la violación de seguridad.			
Determina las características y el valor de los datos			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
personales y de una organización.			
Explica las características y el propósito de las guerras cibernéticas, los ataques y su funcionamiento.			
Determinar procedimientos para la protección de los dispositivos y su red contra amenazas.			
Describir los procedimientos seguros para el mantenimiento de datos.			
Explicar los métodos de autenticación fuerte y comportamientos seguros en línea para la protección de la privacidad de la organización.			
Describe las características y principios del mundo de la ciberseguridad.			
Compara cómo las amenazas de ciberseguridad afectan a individuos, empresas y organizaciones.			
Diferencia los tipos de malware y código malicioso.			



Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Describe las técnicas de control de acceso a la confidencialidad.			
Explica las técnicas de encriptación y los tipos de controles de integridad de datos.			
Utiliza procedimientos para la integralidad de los datos mediante la verificación de controles, firmas y certificados digitales.			
Explica la importancia de la ejecución de acciones con discernimiento y responsabilidad en el uso de los datos.			
Relaciona características de las personas que actúan con responsabilidad y discernimiento.			
Ejecuta procedimientos orientados a la protección y la integridad de los datos.			
Aplica el discernimiento y la responsabilidad como parte importante del proceso de transmisión y análisis de la información.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Décimo / I Nivel

Subárea: Tecnologías de información aplicadas a Electrónica Industrial.

Tema: Programación de dispositivos electrónicos en C y C++



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Reconoce el concepto de algoritmo y sus características.			
Interpreta algoritmos para la solución de problemas lógico-matemáticos.			
Utiliza diagramas de flujo en la representación de los pasos del algoritmo.			
Reconoce las características del programa en C.			
Distingue los tipos de datos y las palabras reservadas del lenguaje.			
Explica los tipos de operadores y la prioridad que tienen en el programa.			
Aplica las declaraciones de control para la creación de programas básicos en la solución de problemas lógico-matemáticos.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Aplica el uso de comentarios en el código con el fin de hacer sencilla la interpretación del programa.			
Describe las ventajas de dividir el código en funciones y subrutinas.			
Diferencia las funciones, procedimientos y subrutinas de la programación modular.			
Determina métodos que favorecen la creación de código modular y reutilizable aplicando buenas prácticas de programación.			
Reconoce punteros y estructuras de datos.			
Identifica las estructuras de datos y sus características para el manejo de datos.			
Utiliza los punteros y estructuras de datos en el manejo eficiente de datos en un programa.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Décimo / I Nivel

Subárea: Instalaciones eléctricas.

Tema: Análisis de circuitos en Corriente Directa



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Explica las partes del circuito eléctrico básico y las variables eléctricas que se precisan en él.			
Identifica los conceptos y comportamientos de las variables eléctricas que define los circuitos serie, paralelo y mixtos.			
Interpreta la codificación de los resistores, capacitores e inductores estableciendo sus parámetros técnicos de tensión, valor, potencia u otro según sea el caso.			
Determina los valores numéricos de las variables eléctricas presentes en cada uno de los dispositivos electrónicos R, L o C que conforman un circuito eléctrico mediante cálculos matemáticos aplicando las			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
leyes de Ohm, Kirchhoff y Watt, los teoremas de redes y el SI.			
Distingue fallas en los componentes electrónicos mediante procedimientos técnicos de casafallas.			
Describe las condiciones de trabajo e instrumentos requeridos para la medición de variables eléctricas.			
Identifica escalas de medición de variables eléctricas.			
Desarrolla procedimientos de medición de las variables eléctricas en sistemas eléctricos y electrónicos utilizando multímetros analógicos, digitales y virtuales en forma segura.			
Compara los valores de las variables eléctricas medidos en los circuitos electrónicos utilizando los resultados obtenidos a través de cálculos matemáticos.			
Identifica herramientas, componentes electrónicos e instrumentalización que ofrece la plataforma de software especializado para el análisis de circuitos electrónicos.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Contrasta el comportamiento y valores de variables eléctricas obtenidos en los estudios por medio de software especializado con los conocimientos y cálculos teóricos.			
Desarrolla interconexiones de circuitos electrónicos evaluando su funcionamiento por medio de la simulación.			
Experimenta mejoras en circuitos electrónicos con base en la evaluación de datos resultantes de las simulaciones.			
Elabora informes técnicos de laboratorio considerando la calidad y normativa IEEE vigente.			
Describe efectos al ambiente y la salud producto de procesos de análisis y trabajo con circuitos de corriente directa.			
Ejemplifica las causas y consecuencias al ambiente, producto de los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente directa.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Propone acciones creativas que propicien la mitigación de daños al ambiente.			
Describe los riesgos a los que se enfrenta en la toma de decisiones durante el proceso de aprendizaje en su área de formación técnica.			
Discrimina aspectos del entorno a tomar en consideración para la toma de decisiones en su área de formación técnica.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Décimo / I Nivel

Subárea: Instalaciones eléctricas.

Tema: Fundamentos de Tecnologías de Información



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Identifica los componentes del hardware de la computadora.			
Determina los componentes que deben sustituirse en el proceso de actualización del computador personal.			
Instala en computador personal los componentes y dispositivos periféricos requeridos según las necesidades del usuario.			
Configura los componentes, dispositivos periféricos y programas del computador personal garantizando el funcionamiento y desempeño.			
Aplica procedimientos para el mantenimiento preventivo en computadores personales.			
Identifica los componentes que conforman los computadores personales en labores de			



Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
ensamble, actualización y reparación.			
Describe las características y funciones de los componentes de computadoras personales.			
Ensambla y desmonta los componentes que conforman el computador personal aplicando principios de Salud Ocupacional.			
Diagnostica posibles fuentes de error.			
Ejecuta procedimientos de reparación en computadores personales resguardando las normas de seguridad.			
Distingue las características técnicas de hardware, conectividad y configuración de equipos móviles y otros dispositivos.			
Determina acciones para la intervención de equipos portátiles y otros dispositivos que presentan problemas de funcionamiento.			
Realiza mantenimiento preventivo y proceso de casafallas según necesidades del usuario.			
Identifica características, requerimientos técnicos y			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
necesidades operativas de los tipos de impresoras disponibles en el mercado nacional.			
Contrasta la relación existente entre la operacionalización de los conceptos de computación en la nube y la virtualización con los equipos portátiles y otros dispositivos.			
Identifica en forma gráfica los tipos de red, sus componentes y dispositivos.			
Realiza el ensamblaje de cables de red a la medida partiendo del uso de cable y conectores.			
Configura dispositivos capaces de interconectarse en una red, respetando los estándares y protocolos internacionales vigentes.			
Enlista los sistemas operativos licenciados y de código abierto vigentes en el mercado.			
Elabora un cuadro comparativo de las características técnicas que asemejan y diferencian un sistema operativo licenciado y uno de código abierto.			
Aplica técnicas y procedimientos de mantenimiento preventivo y			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
correctivo básico para sistemas operativos de código abierto y licenciados.			
Identifica las amenazas generales que justifican la implementación de seguridad básica en equipos, datos y redes.			
Demuestra los métodos empleados para la protección de dispositivos móviles.			
Implementa procesos básicos de mantenimiento correctivo en la solución de problemas de seguridad en equipos, datos y redes.			
Describe la importancia de tomar conciencia sobre el impacto de la ciudadanía digital en el área de formación técnica.			
Discute el redimensionamiento de la ciudadanía en la era digital redefiniendo los límites geográficos y políticos.			
Interpreta el acceso a la información como un elemento de equidad social.			
Describe la utilidad del autoaprendizaje como proceso de aprender a aprender en el ámbito de las Tecnologías de			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Información y Comunicación (TIC).			
Diferencia el uso y aplicabilidad de las herramientas disponibles.			
Aplica estrategias de autoaprendizaje en situaciones propias del área de formación técnica de manera individual y colaborativa.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Décimo / I Nivel

Subárea: Instalaciones eléctricas

Tema: Análisis de Circuitos en Corriente Alterna



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Identifica las características técnicas propias de la señal de corriente alterna.			
Determina los valores numéricos de las variables eléctricas presentes en la señal de corriente alterna.			
Efectúa procedimientos de medición de las variables eléctricas asociadas a la señal de corriente alterna, utilizando osciloscopios y multímetros en forma segura.			
Compara los valores de las variables eléctricas medidos en señales de corriente alterna a partir de resultados obtenidos en cálculos matemáticos.			
Reconoce las representaciones polar y rectangular de los números complejos, en relación con las variables eléctricas en			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
circuitos RL, RC y RLC en corriente alterna y los conceptos de operaciones matemáticas básicas con fasores.			
Relaciona el comportamiento de los dispositivos pasivos enfocado en su efecto ante la tensión y corriente alterna, así como su expresión gráfica y matemática.			
Determina los valores numéricos de las variables eléctricas presentes en los dispositivos electrónicos que conforman un circuito eléctrico RC, RL y RLC, mediante cálculos matemáticos, aplicando los conceptos de números complejos y haciendo uso de la calculadora científica.			
Desarrolla procedimientos de medición de variables eléctricas presentes en el circuito eléctrico RC, RL y RLC, utilizando multímetros y osciloscopios en forma segura.			
Contrasta el uso de la energía eléctrica en términos de potencia aparente, real y reactiva dentro del sistema industrial.			
Determina matemáticamente el valor del factor de potencia en			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
circuitos eléctricos RLC en corriente alterna para la proyección de soluciones de corrección.			
Realiza mediciones en forma segura de las potencias en circuito RLC de corriente alterna.			
Describe los efectos al ambiente y la salud producto de la producción y uso de la corriente alterna.			
Propone acciones que propicien la mitigación del impacto ambiental producto del uso de corriente alterna.			
Describe la importancia del pensamiento crítico en la evaluación de circuitos analizados en corriente alterna.			
Expone conclusiones y soluciones argumentando reflexivamente aspectos relevantes del comportamiento de los dispositivos electrónicos en circuitos alimentados por corriente alterna.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Décimo / I Nivel

Subárea: Instalaciones eléctricas

Tema: Mecánica de Banco



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Reconoce los tipos y características de herramientas utilizadas en Mecánica de Banco.			
Distingue el uso de las herramientas considerando las características del material y las especificaciones técnicas del diseño.			
Realiza la revisión del estado de las herramientas según protocolo de uso y medida de seguridad ocupacional.			
Identificar los tipos de herramientas manuales y eléctricas utilizadas en trabajos de sujeción, ajuste y transformación de materiales.			
Utiliza herramientas manuales y eléctricas aplicando normas básicas de seguridad,			



Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
preservando su integridad y manteniendo el orden			
Desarrolla labores de sujeción, ajuste y transformación de materiales empleando herramientas manuales y eléctricas.			
Reconoce las medidas de longitud en el Sistema Inglés y el Sistema Internacional.			
Demuestra el procedimiento para la conversión de medidas de un sistema de medidas a otro.			
Selecciona el instrumento requerido considerando el tipo de trabajo y los rangos de medida y precisión.			
Realiza mediciones y verificaciones de magnitudes con instrumentalización respetando las especificaciones técnicas del fabricante y del plano de la pieza por ser elaborada.			
Describe los alcances de la normativa internacional de Control de Calidad relacionada con los procesos de soldaduras blandas en el campo de la Electrónica Industrial.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Diferencia el tipo de herramienta, fundente, soldadura y equipamiento según las características del proceso a realizarse.			
Desarrolla procesos de soldadura blanda en sistemas electrónicos empleando soldadura a base de aleaciones con y sin plomo respetando las medidas de seguridad y los protocolos establecidos.			
Aplica procedimientos de remoción de componentes en placas electrónicas e forma segura, protegiendo su funcionalidad.			
Reconoce las ventajas de la implementación de modelos 3D como parte del desarrollo de soluciones integrales en Electrónica Industrial.			
Determina la metodología para el desarrollo del modelo 3D valorando las características del modelo, material y equipamiento.			
Desarrolla procesos de fabricación de piezas y componentes mecánicos, empleando procedimientos			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
básicos de manufactura aditiva, medidas de seguridad y protección ambiental requeridas.			
Reconoce las ventajas de la implementación de tecnología de corte por láser como parte del desarrollo de soluciones integrales en Electrónica Industrial.			
Discrimina las características de los equipos y materiales que se emplean en trabajos de corte láser.			
Determina la metodología para el desarrollo de corte o grabado mediante tecnología láser valorando los riesgos y las normas de seguridad vigentes.			
Desarrolla partes para prototipos y proyectos implementando tecnología de corte láser como complemento en las soluciones propuestas.			
Reconoce las capacidades técnicas del software para diseño y del equipo de control numérico computarizado (CNC) disponible para el proceso de creación de placas de circuito impreso (PCBs).			
Desarrolla procedimientos que permitan la fabricación de placas			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
de circuito impreso para circuitos electrónicos empleando procesos básicos de manufactura sustractiva en forma segura y responsable con el ambiente.			
Describe las causas y efectos al ambiente y la salud, relacionados con los desechos producidos en labores de Mecánica de Banco y otras asociadas a la Electrónica Industrial.			
Distingue los tipos de desechos que generan las de labores propias de la Mecánica de Banco y otras asociadas a la Electrónica Industrial.			
Propone acciones que promueven la mitigación de daños al ambiente y a la salud causados por los desechos producto de las labores técnicas en Electrónica.			
Identifica situaciones que pueden entenderse como problema en el ámbito de la Electrónica Industrial.			
Genera oportunidades y alternativas que brinden solución a los problemas identificados, mediante el uso de herramientas			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
y tecnologías de manufactura aditiva y sustractiva.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Décimo / I Nivel

Subárea: Instalaciones eléctricas

Tema: Electricidad Aplicada



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Reconoce la relación técnica de las partes que conforman un plano de instalación eléctrica residencial.			
Distingue las partes que conforman en un plano de instalación eléctrica residencial.			
Explicar el significado de la simbología y datos contenidos en las tablas de distribución eléctrica del plano de instalación eléctrica.			
Determina la distribución eléctrica a realizarse a nivel residencial interpretando el plano de instalación eléctrica respectivo.			
Reconoce la normativa eléctrica establecida en el Código Eléctrico Nacional vigente empleándola en la			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
construcción de instalaciones eléctricas residenciales de nivel básico.			
Diferencia los tipos de distribución eléctrica y sus características.			
Clasifica los materiales y suministros eléctricos de acuerdo con los requerimientos de la instalación eléctrica a implementarse.			
Ejecuta el proceso de construcción de la instalación eléctrica residencial básica, cumpliendo lo establecido en la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.			
Explica las medidas de seguridad ocupacional necesarias para el mantenimiento de la instalación eléctrica en forma segura.			
Discrimina los procedimientos requeridos para el mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones eléctricas residenciales en forma segura.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Ejecuta procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones eléctricas residenciales en forma segura.			
Elabora informes técnicos referentes al mantenimiento preventivo y o correctivo comunicando los resultados en forma clara y precisa.			
Clasifica los efectos sociales, a la salud y al ambiente ligados al consumo energético.			
Fórmula acciones concretas que optimicen el consumo energético al realizar instalaciones eléctricas.			
Reconoce la importancia del servicio al cliente en el ámbito de su área de formación técnica.			
Explica la diferencia entre atención y servicio al cliente.			
Emplea estrategias de servicio al cliente en situaciones de aprendizaje propias del quehacer diario del técnico en Electrónica Industrial y de la vida cotidiana.			
<b>Total obtenido</b>			



Lista de verificación

Nivel: Décimo / I Nivel

Subárea: Fundamentos de Electrónica

Tema: Semiconductores



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Enuncia las características que diferencian los semiconductores de tipo N y P.			
Identifica la forma en que se establece el flujo eléctrico dentro de los materiales semiconductores.			
Reconoce la importancia funcional del potencial de barrera en diodos de Silicio y Germanio.			
Explica los efectos de la polarización inversa y directa en el funcionamiento de diodos semiconductores.			
Explica las características físicas, eléctricas y funcionales de los diodos y sus aplicaciones.			
Interpreta el comportamiento de diodos semiconductores aplicando métodos de			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
inspección apoyado en documentación técnica disponible para la detección y solución de fallas.			
Describe la funcionabilidad de los transistores bipolares según las características físicas, eléctricas que presentan en un circuito dado.			
Relaciona el comportamiento de circuitos electrónicos con transistores bipolares en la detección y corrección de fallas.			
Diseña la etapa de interconexión de baja a mediana potencia implementando transistores BJT en el control de cargas.			
Interpreta el comportamiento de los transistores bipolares aplicando métodos de inspección apoyado en la documentación técnica disponible para la detección y solución de fallas.			
Determina la funcionabilidad de los transistores unipolares según características físicas y eléctricas que presentan en el circuito dado.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Compara las aplicaciones y características técnicas de los transistores unipolares con respecto a los bipolares en circuitos electrónicos para la selección de la opción funcional más eficiente.			
Diseña etapas de interconexión de potencia implementando transistores unipolares en el control de cargas.			
Interpreta el comportamiento de los transistores unipolares aplicando métodos de inspección mediante el uso de documentación técnica disponible para la detección y solución de fallas.			
Identifica las características funcionales de los sistemas multivibradores de acuerdo con dispositivos electrónicos que lo conforman.			
Clasifica los multivibradores según su funcionalidad.			
Distingue los tipos de multivibradores y sus características.			
Compara la aplicación de los multivibradores discretos e			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
integrados que se utilizan en los circuitos electrónicos.			
Interpreta el comportamiento de los sistemas multivibradores aplicando métodos de inspección, apoyado en la documentación técnica disponible para la detección y solución de fallas.			
Discute la importancia de la educación permanente y continuidad educativa a niveles superiores en el área técnica de estudio.			
Ejemplifica el papel de la educación en el Desarrollo Sostenible de la comunidad y el país.			
Explica la importancia de la proactividad como elemento de éxito profesional y laboral.			
Muestra comportamientos proactivos durante la ejecución de actividades propias del proceso de aprendizaje.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Décimo / I Nivel

Subárea: Fundamentos de electrónica

Tema: Fundamentos de redes



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Identifica las características de las redes que afectan el uso en pequeñas y medianas empresas.			
Reconoce los componentes de redes LAN y WAN en pequeñas y medianas empresas.			
Interpreta los entornos de red para pequeñas y medianas empresas.			
Reconoce las características de los sistemas operativos para redes pequeñas y medianas.			
Distingue los comandos iniciales de configuración de los dispositivos de red.			
Interpreta esquemas de direcciones de red.			
Identifica las características de los protocolos y comunicación de red.			
Diferencia los modelos de referencia de red (TCP/IP y OSI).			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Examina el encapsulamiento y el acceso a los datos en los niveles de modelos de referencia.			
Identifica los protocolos de la capa física y la capa de enlace de datos.			
Diferencia las características y usos adecuados de los medios de transmisión.			
Determina los mecanismos y protocolos comunicación del control de acceso al medio (MAC)			
Describe el funcionamiento de los protocolos Ethernet.			
Diferencia las tablas de direccionamiento MAC.			
Explica cómo trabaja el protocolo de resolución de direcciones (ARP).			
Identifica los protocolos de la capa de red en las comunicaciones.			
Describe el proceso de enrutamiento del enrutador.			
Configura los parámetros del enrutador.			
Identifica las características de direcciones IPV4 e IPV6.			
Diferencia las direcciones IPv4 (unicast, broadcast y multicast) e IPv6 (unicast, anycast, multicast).			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Emplea los comandos iniciales de configuración de los dispositivos de red.			
Divide la red IPv4 en subredes con máscara de longitud variable (VSL).			
Diferenciar el uso de la máscara fija y la máscara de longitud variable.			
Divide la red IPv6 en subredes.			
Desarrolla procesos orientados a la solución de problemas de red.			
Reconoce los protocolos y funcionamiento de las capas de aplicación, presentación y sesión del modelo OSI.			
Compara el proceso de transporte de datos utilizando TCP y UDP			
Diferencia los protocolos y servicios de la capa de aplicación (TCP).			
Explica los servicios de intercambio de archivos.			
Identifica los riesgos de vulnerabilidad y amenazas de seguridad de la red.			
Diseña la red para pequeñas y medianas empresas que pueda ser escalable.			
Soluciona los problemas físicos (cableado e interfaces) y lógicos (configuración) de la red.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Identifica el concepto de brecha digital.			
Toma conciencia sobre el papel de la implementación de conocimientos aprendidos en la especialidad técnica en estudio y su contribución con la disminución de la brecha digital.			
Concreta el concepto de comunicación asertiva.			
Compara rasgos humanos de la persona asertiva, pasiva y agresiva.			
Aplica técnicas de comunicación asertiva cuando realiza reportes e interacciona con jefaturas, pares y o clientes del área técnica.			
<b>Total obtenido</b>			



Lista de verificación

Nivel: Décimo / I Nivel

Subárea: Fundamentos de electrónica

Tema: Programación multiparadigma para dispositivos electrónicos IIOT



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Reconoce los tipos de datos y las palabras reservadas del lenguaje.			
Identifica los tipos de operadores y la prioridad que tienen en el programa.			
Aplica la conversión de tipo de datos según se requiera en el programa.			
Implementa programas básicos utilizando funciones de adquisición y visualización de datos.			
Reconoce las estructuras de decisión y sus variantes.			
Reconoce los bucles y sus diferencias de aplicación.			
Implementa programas para aplicaciones IIoT con microcontroladores aprovechando las estructuras de decisión y los bucles			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Reconoce las funciones matemáticas de la programación multiparadigma y su aplicación en la elaboración de programas.			
Diferencia variables locales y globales.			
Identifica las partes que debe tener la función.			
Crea funciones que ayudan al desarrollo del código modular y reutilizable aplicando buenas prácticas de programación.			
Describe los conceptos implicados a la programación orientada a objetos.			
Identifica las características del problema para la implementación de la solución mediante clases.			
Aplica la programación orientada a objetos en la resolución de problemas en procesos industriales.			
Explica el concepto de errores, falla y excepción en el programa.			
Implementa excepciones en la programación que eviten errores.			
Reconoce módulos que facilitan el manejo de archivos.			
Identifica las funciones para el manejo de archivos.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Implementa funciones que procesan información que se almacena u obtiene de archivos.			
Distingue oportunidades innovadoras y creativas mediante la implementación de programación multiparadigma en dispositivos IIOT.			
Determina las fases para la resolución de problemas con creatividad e innovación.			
Formula soluciones de manera creativa e innovadora implementando dispositivos IIOT programados por métodos multiparadigma.			
<b>Total obtenido</b>			



## Lista de verificación / II nivel-Undécimo

Lista de verificación

Nivel: Undécimo / II Nivel

Subárea: Electrónica analógica

Tema: Acondicionamiento de señales para control



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Enumera los amplificadores operacionales a partir de su nomenclatura.			
Comprende los diferentes conceptos de los amplificadores operacionales.			
Diferencia la arquitectura de encapsulados para montaje de circuitos.			
Distingue las señales eléctricas de entrada y salida en las aplicaciones de los amplificadores operacionales.			
Explica el funcionamiento de las configuraciones de los amplificadores operacionales.			
Interpreta las hojas de datos como recurso para establecer el funcionamiento de los amplificadores operacionales en			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
los circuitos y o procesos de búsqueda de fallas.			
Experimenta con aplicaciones de los Amplificadores Operacionales.			
Experimenta con aplicaciones típicas del LM555.			
Desarrolla procedimientos de mantenimiento en equipos y sistemas industriales que emplean Amplificadores Operacionales, en forma segura.			
Enumera los dispositivos electrónicos fotosensibles fotoirradiadores y opto-acopladores de uso común.			
Describe las características eléctricas que fundamentan el comportamiento de los dispositivos electrónicos fotosensibles fotoirradiadores y opto-acopladores de uso común.			
Reconoce las capacidades y limitaciones técnicas de los dispositivos opto-electrónicos mediante los documentos del fabricante.			
Desarrolla en forma segura procedimientos de medición de las diversas variables eléctricas presentes en dispositivos			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
electrónicos fotosensibles, fotoirradiadores y opto-acopladores de uso común.			
Experimenta aplicaciones industriales de los dispositivos opto-electrónicos.			
Resuelve fallas relacionadas con el funcionamiento de los componentes opto-electrónicos en las diversas aplicaciones industriales resguardando los protocolos de seguridad y calidad.			
Explica mediante documentación del fabricante las características eléctricas y de conexión de los sensores y transductores industriales.			
Determina la selección y ajustes de los sensores y transductores según las necesidades de procesamiento e interpretación de las variables a ser evaluadas.			
Comprueba el estado de operación de los sensores y transductores empleados en la industria.			
Desarrollar procedimientos de búsquedas de fallas y mantenimiento de los sensores y transductores según lo dispuesto			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
por el fabricante, las normas de seguridad y lineamientos de calidad.			
Identifica los requerimientos técnicos de las aplicaciones industriales propuestas como solución a las necesidades de la empresa.			
Diferencia los dispositivos electrónicos requeridos para la implementación de proyectos industriales atendiendo las necesidades de la empresa.			
Desarrolla soluciones electrónicas industriales interconectando sensórica, dispositivos optoelectrónicos y amplificadores operacionales a sistemas de control programable y o tarjetas microcontroladas de desarrollo, manteniendo los estándares de seguridad y legislación vigente.			
Establece el significado de la expresión ciudadanía planetaria.			
Diferencia los conceptos de grupo, equipo y trabajo en equipo.			
Compara características de grupo y equipo de trabajo.			
<b>Total obtenido</b>			



Lista de verificación



Nivel: Undécimo / II Nivel

Subárea: Electrónica analógica

Tema: Fuentes de alimentación

Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Enumera los diferentes tipos de reguladores lineales de tensión en cuanto su aplicación.			
Contrasta los datos técnicos de la hoja de datos del fabricante con los parámetros técnicos de corriente y diferencia de potencial requeridos en la aplicación para determinar el regular adecuado.			
Resolver mal funciones relacionadas con el comportamiento de los reguladores lineales de tensión según la configuración utilizada en las fuentes de alimentación, resguardando los protocolos de seguridad y calidad.			
Identifica las características de entrada y salida de bloques funcionales de una fuente lineal fija y o variable.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Describe implementaciones electrónicas en la circuitería que favorecen el aumento de la capacidad de corriente de salida y sistemas de protección de la fuente para operar en forma segura.			
Desarrolla funciones de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de forma segura en sistemas de fuentes lineales de alimentación.			
Identifica las ventajas y desventajas del uso de las fuentes conmutadas de alimentación.			
Conoce los principios operación y los bloques funcionales de una fuente conmutada.			
Aplica procedimientos seguros de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en sistemas de fuentes conmutadas de alimentación.			
Compara las ventajas y desventajas de cada una de las configuraciones de los SAI que se emplean para la protección de los equipos electrónicos.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Describe la operación de los bloques funcionales de los sistemas de alimentación ininterrumpida e inversores.			
Desarrolla en forma segura y amigable con el ambiente procedimientos de casafallas en sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI, UPS) e inversores.			
Describe los objetivos estratégicos del Plan Nacional de Energía, vigente, que fomentan la sostenibilidad del desarrollo eléctrico nacional.			
Considera en forma integral las opciones más apropiadas para satisfacer la demanda eléctrica nacional teniendo en cuenta los aspectos económicos, sociales, medioambientales y técnicos.			
Explica la importancia de la ejecución de acciones con discernimiento y responsabilidad.			
Ejecuta actividades de mantenimiento en sistemas de alimentación asumiendo las consecuencias de sus actos.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Aplica el discernimiento y la responsabilidad como parte importante para una sana convivencia.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Undécimo / II Nivel

Subárea: Electrónica analógica

Tema: Enrutamiento y conmutación de Redes



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Reconoce la configuración básica de dispositivos de red.			
Diferencia los conceptos de conmutación.			
Configura un enrutador.			
Explica el propósito de las VLAN			
Configura una VLAN Troncal y DTP			
Soluciona problemas del conmutador de capa 3.			
Identifica las características de los árboles de expansión.			
Describe el funcionamiento del protocolo de árboles de expansión.			
Resuelve problemas de configuración de los árboles de expansión.			
Reconoce las características de DHCPv4.			
Comprende las características de DHCPv6.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Configura correctamente DHCPv4 y DHCPv6.			
Soluciona problemas de DHCPv4 y DHCPv6.			
Explica el propósito y la operación del protocolo FHRP			
Describe conceptos relacionados con seguridad en redes de área local.			
Configura los protocolos de seguridad en el conmutador.			
Reconoce los conceptos relacionados con redes de área local inalámbricas.			
Describe como se configuran las redes de área local inalámbricas.			
Resuelve problemas de configuración de redes de área local inalámbricas			
Comprende la implementación, tipos, ventajas y desventajas del enrutamiento estático.			
Configura correctamente rutas estáticas y predeterminadas IPv4 e IPv6 en el enrutador.			
Soluciona problemas que puedan presentar las rutas estáticas y predeterminadas.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Explica la importancia del uso responsable de un certificado de firma digital.			
Describe las implicaciones legales de poseer y usar un certificado de firma digital.			
Explica la importancia del ejercicio responsable del liderazgo a nivel local, nacional y global.			
Discrimina las cualidades del líder.			
Aplica el estilo de liderazgo positivo en procura del bien común y el cumplimiento de las metas trazadas en las situaciones de aprendizaje propias de su contexto.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Undécimo / II Nivel

Subárea: Automatismo Industrial

Tema: Mantenimiento de máquinas eléctricas



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Enumera las normas DIN y NEMA que se aplican a los diagramas eléctricos y electrónicos.			
Determina el tipo de diagrama según la información técnica que es representado.			
Emplea diagramas eléctricos y electrónicos en formato DIN o NEMA para brindar servicio a los equipos industriales.			
Enuncia los tipos de máquinas eléctricas disponibles en el mercado.			
Enumera los componentes estructurales que conforman los transformadores.			
Describe los principios de funcionamiento de los transformadores monofásicos y trifásicos.			



Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Reconoce los diferentes esquemas y símbolos normalizados de transformadores.			
Interpreta las características técnicas de las placas y hojas de datos de los transformadores.			
Contrasta las ventajas y desventajas técnicas de las diversas conexiones de los transformadores trifásicos.			
Desarrolla procesos de prueba y mantenimiento de en máquinas eléctricas fijas, en forma segura y acorde con la normativa vigente.			
Enuncia las características técnicas de las máquinas eléctricas.			
Reconocer los diferentes esquemas de máquinas eléctricas con base en los símbolos normalizados.			
Interpreta las características técnicas de las placas y hojas de datos de las máquinas eléctricas rotativas.			
Identifica los principios físicos de funcionamiento de los tipos de máquinas eléctricas rotativas.			
Explica los procedimientos de seguridad que se deben tener al			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
trabajar con máquinas eléctricas rotativas.			
Compara las características técnicas de las diferentes máquinas eléctricas rotativas.			
Brinda mantenimiento a máquinas eléctricas rotativas monofásicas y trifásicas en forma segura y respetando la normativa vigente.			
Reconoce las diferentes funciones de los dispositivos de mando y control electromecánicos y de estado sólido.			
Identifica la simbología utilizada en los diagramas en escalera, de potencia y montaje de los dispositivos de mando y control.			
Interpreta los diagramas en escalera, de potencia y montaje de los dispositivos de mando y control.			
Implementa dispositivos de mando y control atendiendo las características técnicas, de dimensionalidad, funcionabilidad y seguridad a las necesidades industriales.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Desarrolla en forma segura procedimientos de detección de fallas y mantenimiento en los diversos elementos de control y su aplicación práctica.			
Identifica los elementos que conforman un entorno de programación gráfica para el control industrial.			
Programa instrumentos virtuales básicos en un entorno de programación gráfica de características industriales.			
Explica las diferentes técnicas de depuración y manejo de errores en programación gráfica.			
Aplica herramientas de los entornos de programación gráfica para el manejo, implementación y depuración instrumentos virtuales.			
Reconoce los elementos implicados en la interface de usuario en la implementación de instrumentos virtuales.			
Explica cómo se diseña una interfaz de usuario al implementar el código de programación gráfica.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Demuestra estructuras de lazos como while y for en conjunto con la estructura Case y añade temporización para creaciones de soluciones de control.			
Demuestra gráficos de curvas en base a los datos adquiridos por los instrumentos virtuales.			
Comprende el concepto de modularidad de un entorno de programación gráfica y las ventajas que ofrece en la implementación de código de programación.			
Ejemplifica el concepto y las implicaciones de la modularidad en un programa, las características de la programación secuencial y de estado.			
Emplea aplicaciones modulares utilizando estructuras de control y datos para la medición de variables y control de procesos.			
Reconoce los recursos de hardware y medios de almacenamiento de datos.			
Describe el proceso y herramientas involucradas en la			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
adquisición de datos por sistemas DAQ.			
Demuestra el control de instrumentos virtuales disponibles en la plataforma para automatizar mediciones de varios dispositivos.			
Utiliza el uso de máquinas de estado como parte de las soluciones industriales.			
Emplea instrumentos virtuales mediante la programación gráfica aprovechando los recursos de hardware y patrones de diseño para resolver desafíos industriales.			
Explica las propuestas del Plan Nacional de Energía para mejorar la eficiencia energética en los equipos consumidores.			
Propone soluciones de mejoras en la eficiencia energética, con base en las líneas de acción del Plan Nacional de Energía y el contexto laboral.			
Explica el concepto de capacidad de negociación.			
Explica las habilidades de una persona negociadora.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Determina los elementos de una negociación exitosa.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Undécimo / II Nivel

Subárea: Automatismo Industrial

Tema: Dispositivos de control programable



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Enumera los tipos existentes de I/O's para los diferentes equipos de automatización industrial.			
Clasifica las principales ventajas de aplicación en diferentes áreas de los autómatas programables.			
Identifica las funciones principales de los autómatas para realizar las labores en la industria.			
Interpreta planos de conexiones de los PLC's y PAC's. para su implementación en la industria.			
Enumera los principales lenguajes de programación para autómatas programables.			
Describe las diferencias entre cada lenguaje de programación para PLC. Determina las características de aplicación que poseen los diferentes lenguajes de programación para PLC.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Desarrolla soluciones de control industrial empleado lenguajes de programación, para PLC's y PAC's.			
Modifica programas desarrollados previamente para mejorar su desempeño.			
Resuelve mal funciones relacionadas con la conexión y o programación respetando los protocolos de seguridad y calidad.			
Identifica los diferentes protocolos de comunicación industrial existentes.			
Fundamenta las diferencias de trama, espacio en los octetos y base de mensajería, en los diferentes protocolos de comunicación.			
Compara los distintos protocolos de comunicación industrial y como se desarrollan en la industria.			
Configurar los distintos protocolos de comunicación industrial y su implementación en la industria.			
Identifica los tipos de convertidores de protocolos de			



Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
comunicación disponibles en el mercado.			
Explica las partes y funciones principales que constituyen un convertidor de protocolos de comunicación.			
Utiliza redes de comunicación industrial y convertidores de protocolos industriales para efectuar labores de control industrial.			
Reconoce las características técnicas y operativas de la modulación por ancho de pulso.			
Explica las ventajas y desventajas de implementar la modulación por ancho de pulso.			
Describe los procesos en que se codifica la información por medio de un PWM.			
Demuestra la aplicación del PWM en los procesos de control de máquinas eléctricas.			
Enumera los conceptos relacionados a los arrancadores suaves y los variadores de frecuencia escalares y polares.			
Describe las características fundamentales de construcción y			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
funcionamiento de los variadores de frecuencia.			
Aplica criterios técnicos seguros para seleccionar variadores de frecuencia de tipo escalar o polar según las características de la carga a manejar.			
Explica el procedimiento más adecuado para la programación de variadores de frecuencia según las características de la carga a manejar.			
Desarrolla procedimientos de puesta en marcha de variadores y arrancadores suaves para cada motor o aplicación específica interactuando con la unidad de programable de control.			
Aplica conceptos y procedimientos para la detección de fallas, en forma segura, en arranques suaves y variadores de frecuencia en procesos de control industrial.			
Enuncia los dispositivos que se pueden implementar en sistemas de control y automatización industrial.			
Explica la funcionabilidad de cada elemento y su aporte			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
funcional en la implementación de sistemas de control y automatización Industrial.			
Integra los conocimientos y operacionalización de controladores, sensórica, dispositivos de mando y control en la implementación de sistemas industriales.			
Desarrolla procedimientos de instalación mecánica y eléctrica de PLC's, PAC's y dispositivos de maniobra y control para lograr un proceso industrial automatizado.			
Desarrolla procesos remotos de monitoreo de la aplicación, así mismo como del control de todo el proceso industrial.			
Efectúa procesos de casa fallas y mantenimiento de sistemas de control y automatización de procesos industriales ya sea como unidad funcional y o en interacción de redes de automatización abriendo la posibilidad de control a distancia.			
Implementa dispositivos HMI en el control de procesos industriales.			
Explica el concepto de autocontrol.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Explica las formas de perder o recuperar el control.			
Utiliza técnicas de autocontrol en diversos contextos laborales.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Undécimo / II Nivel

Subárea: Electrónica digital

Tema: Sistemas de lógica cableada



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Identifica los sistemas numéricos, alfanuméricos y el código BCD.			
Compara los sistemas numéricos, alfanuméricos y el código BCD.			
Replantea valores numéricos en los diversos sistemas numéricos con y sin empleo de la calculadora científica.			
Describe las funciones lógicas			
Identifica la simbología normalizada ANSI – IEEE. de las funciones lógicas como compuertas.			
Identifica los parámetros y características de los circuitos integrados digitales TTL y CMOS, empleando hojas de datos del fabricante.			
Identifica la simbología normalizada empleada para graficar los flip-flop, registros y contadores en diagramas electrónicos.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Compara los tipos de Flip-Flops, registros y contadores en relación a su comportamiento lógico.			
Explica los datos contenidos en los diagramas de tiempo propios de los registros.			
Interpreta los datos contenidos en los diagramas de estados lógicos propios de los contadores.			
Identifica la simbología normalizada empleada para expresar los convertidores A/D y D/A en diagramas electrónicos.			
Describe los parámetros técnicos de los convertidores A/D y D/A.			
Enuncia las implicaciones del muestreo de señales en los convertidores A/D y D/A.			
Resume los pormenores del funcionamiento de los conversores A/D y D/A.			
Interpreta los datos contenidos en las hojas de datos de los dispositivos convertidores de uso comercial.			
Ejecutar procesos de ADC y DACs con plataformas de desarrollo.			
Reconoce las características del lenguaje de descripción de hardware y su importancia en el prototipado de sistemas digitales.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Implementa descripciones de expresiones booleanas en dispositivos de lógica programable.			
Crea lógica combinacional a partir de la implementación de tablas de verdad con el lenguaje de descripción de hardware.			
Diferencia entre las sentencias assign y always y su aplicación en la descripción de circuitos combinacionales.			
Reconoce los distintos operadores del lenguaje y su uso según la lógica que se necesite implementar.			
Utiliza el lenguaje de descripción de hardware para describir el equivalente de circuitos lógicos MSI.			
Reconoce los conceptos implicados en la descripción de lógica secuencial.			
Distingue entre la descripción de circuitos lógicos combinacionales y Aplica las operaciones comunes de los registros en los sistemas de lógica programable.secuenciales.			
Implementa la descripción de distintos tipos de contadores en lógica programable.			
Ejecutar procesos de ADC y DACs con plataformas de desarrollo.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Reconoce las diferencias entre los modelos de máquinas de estados de Mealy y Moore			
Implementa máquinas de estados en lógica programable para resolver problemas de control industrial.			
Infiere argumentos e ideas así como los pro y contra de diversos puntos de vista para gestar soluciones			
Propone soluciones creativas que propicien el ejercicio del pensamiento sistémico autogestionando los recursos disponibles.			
Reconoce la importancia del compromiso ético en el desempeño de las situaciones de aprendizaje propias de su área de formación técnica y en la convivencia con otras personas.			
Discrimina acciones que dan origen a conductas que reflejan falta de compromiso ético.			
Efectúa con empeño las obligaciones o responsabilidades que se asignan superando los obstáculos que se presentan para el logro de los objetivos trazados.			
<b>Total obtenido</b>			



Lista de verificación

Nivel: Undécimo / II Nivel

Subárea: Electrónica digital

Tema: Sistemas de lógica programable



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Enumera las unidades de datos que se emplea en las memorias.			
Identifica los diferentes bloques funcionales que conforman una memoria.			
Conoce los tipos de memorias por sus características funcionales.			
Describe la información contenida en las hojas de datos técnicos del fabricante.			
Identifica los diferentes bloques funcionales que conforman los dispositivos de lógica programable			
Clasifica los dispositivos de lógica programable por sus características funcionales.			
Identifica la simbología de los dispositivos de lógica programable.			
Emplea la información contenida en las hojas de datos técnicos del fabricante al implementar dispositivos			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
de memoria y o de lógica programable			
Configura los dispositivos de lógica programable y o memorias para dar solución a necesidades del ámbito industrial.			
Menciona los bloques funcionales de los microprocesadores.			
Explica los aspectos que caracterizan la evolución refiriéndose a cada arquitectura.			
Describe las operaciones fundamentales del microprocesador.			
Reconoce la diferencia y semejanzas entre microcontroladores y microprocesadores.			
Menciona los bloques funcionales de los microcontroladores, placas de desarrollo programables y ordenadores de placa única.			
Describe las características técnicas fundamentales de la estructura de los microcontroladores, plataformas de desarrollo y ordenadores de placa única y sus posibles aplicaciones.			
Enumera los diferentes lenguajes de programación que se emplean en las plataformas de desarrollo microcontroladas programables,			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
ordenadores de placa reducida y dispositivos de control industrial.			
Identifica cual es el lenguaje de programación apto para cada uno de los dispositivos de desarrollo programables.			
Implementa plataformas de desarrollo microcontroladas programables, ordenadores de placa reducida o dispositivos de control industrial como parte de soluciones a las necesidades presentes en la industria			
Deduca ideas para presentar soluciones aptas desde diversos puntos de vista.			
Enumera nuevos conocimientos, técnicas y herramientas prácticas que le permiten la evaluación de situaciones desde diferentes posibilidades de acción.			
Propone soluciones creativas que propicien el ejercicio del pensamiento divergente para la gestión de los recursos disponibles.			
Enuncia el concepto de glocalidad.			
Toma conciencia de los límites ecológicos y sociales a nivel regional, nacional y global, desde la óptica de la especialidad en estudio.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Discute nuestros modelos sociales, negociando entre lo global, lo nacional y lo local y como la implementación de la espacialidad técnica impacta.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Undécimo / II Nivel

Subárea: Emprendimiento e Innovación para Electrónica Industrial

Tema: Oportunidades de negocios



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Identifica habilidades y responsabilidades de la persona emprendedora.			
Discrimina los elementos a tomar en cuenta al emprender un proyecto.			
Explica el uso productivo de las tecnologías en la generación de ideas de negocios.			
Caracteriza el funcionamiento del mercado y su dinámica.			
Identifica las oportunidades del mercado según las nuevas tendencias.			
Utiliza herramientas para la recolección de información que permita la detección de oportunidades de negocio.			
Interpreta los resultados obtenidos en función del mercado y los clientes potenciales.			
Determina fuentes de generación de ideas empresariales.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Selecciona ideas empresariales usando distintas técnicas.			
Aplica técnicas creativas que brinden soluciones a las necesidades detectadas en los clientes potenciales.			
Identifica la importancia de la creatividad e innovación en los aspectos cotidianos de su quehacer.			
Fomenta en el entorno una actitud creativa e innovadora en el desarrollo de emprendimientos.			
Formula soluciones para las necesidades y oportunidades del mercado o mejora las existentes.			
Describe los elementos del desarrollo sostenible y su importancia.			
Discrimina el impacto al ambiente y a la salud producto del desarrollo de nuevos negocios.			
Propone acciones creativas que mitiguen los daños al ambiente como parte del desarrollo de emprendimientos sostenibles.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Undécimo / II Nivel

Subárea: Emprendimiento e Innovación para Electrónica Industrial

Tema: Modelo de negocios



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Distingue los aspectos que se consideran en la construcción de un modelo de negocio.			
Compara las herramientas y metodologías vigentes en la construcción de modelos de negocios.			
Utiliza herramientas y metodologías vigentes en la construcción de modelos de negocios.			
Diseña ideas de negocio con mayor oportunidad de éxito a partir de la aplicación de herramientas y metodologías vigentes.			
Identifica el concepto de producto mínimo viable.			
Explica los pasos para la construcción del producto mínimo viable según las metodologías vigentes.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Diseña el producto mínimo viable aplicando los pasos de las metodologías vigentes.			
Identifica los aspectos que deben considerarse en la puesta en marcha del modelo de negocios.			
Distingue las características de los aspectos que deben considerarse para la implementación del plan de puesta en marcha del modelo de negocio.			
Construye el plan de puesta en marcha del modelo de negocios, tomando en cuenta las estrategias de mitigación de impacto.			
Explica la importancia del desarrollo de habilidades de negociación durante el proceso de validación de propuestas de negocios.			
Selecciona estrategias de negociación que propicien acuerdos exitosos durante el proceso de validación de propuestas de negocios.			
Negocia la ejecución de propuestas viables de emprendimiento.			
Expone propuestas de negocios considerando los derechos			



Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
económicos, sociales, culturales y valores éticos universales de la economía social solidaria.			
Organiza propuestas de negocios considerando los derechos económicos, sociales, culturales y valores éticos universales de la economía social solidaria.			
Propone soluciones a problemas reales de la comunidad considerando los tipos de formas jurídicas asociativas de la economía social solidaria.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Undécimo / II Nivel

Subárea: Emprendimiento e Innovación para Electrónica Industrial

Tema: Creación de empresas



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Compara los tipos de empresas que interactúan en el sistema financiero y económico nacional.			
Selecciona el tipo de empresa para el desarrollo de su modelo de negocio.			
Identifica los elementos que conforman el plan de negocios.			
Diseña el plan de negocios, considerando todos sus elementos.			
Elabora la estructura organizativa, procesos y procedimientos de la empresa, basándose en el plan de negocios y utilizando el enfoque orientado al cliente,			
Identifica las áreas funcionales y labores que se ejecutan para la puesta en marcha del negocio.			
Utiliza la tecnología en las transacciones y otras actividades propias de la operación del negocio, incrementando la productividad de la empresa.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Ejecuta experiencias educativas mediante la simulación de una empresa de práctica.			
Explica la diferencia entre atención y servicio al cliente.			
Emplea estrategias de servicio al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio.			
Desarrolla su plan de negocio, considerando el cliente como el eje principal sobre el cual gira su emprendimiento.			
Valora implicaciones económicas, socioculturales y éticas del uso de las tecnologías en la creación de la empresa.			
Aplica herramientas tecnológicas vigentes en el mercado para la operación de su empresa de práctica.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Undécimo / II Nivel

Subárea: Emprendimiento e Innovación para Electrónica Industrial

Tema: Plan de vida



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Determina el nivel de logro según los indicadores propuestos para la certificación.			
Describe los resultados de la empresa a través de la revisión de indicadores de certificación.			
Sistematiza los resultados obtenidos durante el periodo de funcionamiento de la empresa, en función de la certificación de empresa.			
Aplica lecciones aprendidas en su desarrollo personal y profesional, adaptándose a un entorno cambiante.			
Examina las áreas de acción y los requerimientos que establecen las instituciones de apoyo para el desarrollo y consolidación del emprendimiento.			
Identifica los procesos requeridos para la formalización del			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
emprendimiento en las instituciones de apoyo.			
Diseña la propuesta de formalización considerando los requerimientos establecidos por la institución de apoyo seleccionada			
Identifica las competencias específicas y para el desarrollo humano alcanzadas a través del proceso educativo y su relación con el entorno.			
Propone ideas innovadoras propias de su área de formación técnica, aplicando sus conocimientos, habilidades y destrezas como parte del proceso de gestión de su plan de vida.			
Enriquece su proyecto de vida aprovechando las oportunidades de aprendizaje disponibles, los obstáculos y las competencias desarrolladas.			
Toma conciencia de sus competencias y limitaciones y lo pone en práctica de acuerdo con su contexto.			
Desarrolla estrategias individuales y colectivas que propicien el logro de las metas propuestas.			
<b>Total obtenido</b>			



## Lista de verificación / III nivel-Duodécimo

Lista de verificación

Nivel: Duodécimo / III Nivel

Subárea: Electrónica digital.

Tema: Comunicación a larga distancia para sistemas IOT



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Reconoce los parámetros de configuración para un módulo Ethernet y/o WiFi.			
Implementa un proyecto en el que envíe los datos de sensores a través de una red Ethernet o WiFi.			
Reconoce las características del protocolo LoRa.			
Identifica las partes que integran una red LoRaWAN			
Implementa la comunicación entre dos dispositivos LoRa, haciendo uso de librerías según los microcontroladores a utilizar			
Implementa una red de sensores usando dispositivos LoRa.			
Reconoce las características y parámetros básicos del protocolo MQTT.			
Identifica las diferencias entre tema, publicación y suscripción.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Reconoce el formato y características de los archivos JSON.			
Realiza la instalación de un servidor MQTT para uso local en el laboratorio o taller.			
Implementa un proyecto en que se pueda hacer la publicación y suscripción de diferentes temas (Topics), a través del protocolo MQTT con microcontroladores para el control y toma de decisiones en posibles aplicaciones industriales.			
Identifica las características y alcances de la aplicación Node Red.			
Reconoce los distintos elementos del entorno de desarrollo de Node Red			
Implementa un dashboard para visualizar y enviar datos a través de MQTT.			
Implementa un proyecto que integre el uso de microcontroladores y Node Red para el control y monitoreo de una aplicación industrial.			
Define que es un control de supervisión y adquisición de datos (SCADA).			
Describe las funciones operativas de un sistema SCADA y su relación con la nube.			



Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Determina los equipos que componen un sistema SCADA.			
Configura un sistema SCADA basado en la nube para rastrear estadísticas de producción y labores e mantenimiento.			
Emplea un sistema SCADA para ver datos de producción por medio de un dispositivo móvil.			
Describe las funciones básicas de los sistemas de mantenimiento basados en la nube.			
Responde a una notificación de mantenimiento emitida por un sistema de notificación basado en la nube usando un dispositivo móvil.			
Define el concepto de apropiación de tecnologías digitales en el ámbito electrónico.			
Formula soluciones creativas e innovadoras a problemas y o necesidades técnicas mediante el desarrollo de productos implementando nuevas tecnologías electrónicas.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Duodécimo / III Nivel

Subárea: Electrónica digital

Tema: Sistema Gráfico programable para desarrollo y control industrial



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Reconoce la ventaja de aplicar patrones de diseño en la programación de instrumentos virtuales.			
Identifica los patrones de diseño y sus características en el entorno de programación gráfica.			
Aplica patrones de diseño en la creación de instrumentos virtuales según los requerimientos del problema a resolver.			
Reconoce la diferencia entre tipos de nodos.			
Implementa los nodos en la creación de instrumentos virtuales para darle funciones programáticas.			
Enumera las diferencias entre los distintos tipos de archivo.			
Reconoce cuando utilizar un tipo de archivo para el almacenamiento de la información.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Implementa el uso de archivos tanto para lectura y escritura de datos para su posterior análisis.			
Distingue el concepto de aprendizaje permanente.			
Describe la utilidad del aprendizaje permanente como proceso de adaptación a situaciones nuevas			
Aplica estrategias de aprendizaje permanente en situaciones propias de la electrónica industrial y en la vida cotidiana.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Duodécimo / III Nivel

Subárea: Control Industrial.

Tema: Mecatrónica



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Define los fundamentos físicos y leyes que fundamentas la neumática.			
Explica la generación y distribución del aire comprimido en forma segura.			
Reconoce los dispositivos de generación, preparación y distribución del aire comprimido utilizados en los sistemas neumáticos industriales			
Expresa las propiedades del aire comprimido; de los dispositivos de generación, preparación y distribución utilizados en los sistemas neumáticos industriales.			
Identificar la simbología de los diferentes actuadores y válvulas utilizadas en los Sistemas neumáticos industriales.			
Explica el funcionamiento de los diferentes actuadores, indicadores neumáticos y válvulas utilizados en los sistemas neumáticos industriales.			
Conocer la clasificación, estructura, principio de funcionamiento y			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
características de los actuadores y válvulas utilizados en equipos neumáticos industriales.			
Expresa el funcionamiento de los diferentes tipos de válvulas: de vías, de cierre, de caudal y presión.			
Enumera las características de los sistemas de control y mando neumático aplicado a circuitos neumáticos.			
Identifica la simbología neumática normalizada.			
Analizar los sistemas básicos de mando empleados en la neumática.			
Desarrolla circuitos neumáticos básicos utilizando programas de simulación especializados.			
Desarrolla circuitos neumáticos básicos utilizando diversos métodos según condiciones especiales de funcionamiento.			
Diagnostica y repara circuitos neumáticos industriales en forma segura.			
Comprender los fundamentos de control utilizados en la técnica de mando eléctrico.			
Explicar diferentes técnicas de mando eléctrico.			
Identifica los dispositivos eléctricos utilizados en técnicas de mando electroneumático.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Comprende el principio de funcionamiento de interruptores, relés y convertidores neumático-eléctricos utilizados en electroneumática.			
Comprende el principio de funcionamiento de los dispositivos de salida electroneumáticos.			
Interpreta la simbología normalizada para componentes electroneumáticos de control.			
Comprende cómo se representa el funcionamiento de un sistema secuencial con un diagrama de funciones y su aplicación en el proceso de detección de fallas de un sistema.			
Implementa el desarrollo, simulación, conexión y puesta en marcha de sistemas electroneumáticos.			
Diagnostica y brinda mantenimiento a las averías en sistemas electroneumáticos industriales.			
Define los fundamentos físicos y leyes que fundamentas la hidráulica.			
Explica la distribución del fluido en forma segura en un sistema hidráulico.			
Reconoce los dispositivos de preparación y distribución del fluidos utilizados en los sistemas hidráulicos industriales			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Expresa las propiedades de los fluidos; de los dispositivos de preparación y distribución utilizados en los sistemas hidráulicos industriales.			
Identificar la simbología de los diferentes actuadores y válvulas utilizadas en los Sistemas hidráulicos industriales.			
Explica el funcionamiento de los diferentes actuadores, indicadores hidráulicos y válvulas utilizados en los sistemas hidráulicos industriales.			
Conocer la clasificación, estructura, principio de funcionamiento y características de los actuadores y válvulas utilizados en equipos hidráulicos industriales.			
Expresa el funcionamiento de los diferentes tipos de válvulas: de vías, de cierre, de caudal y presión.			
Enumera las características de los sistemas de control y mando hidráulico aplicado a circuitos neumáticos.			
Identifica la simbología hidráulica normalizada.			
Analizar los sistemas básicos de mando empleados en la hidráulica.			
Desarrolla circuitos hidráulicos básicos utilizando programas de simulación especializados.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Desarrolla circuitos hidráulicos básicos utilizando diversos métodos según condiciones especiales de funcionamiento.			
Diagnostica y repara circuitos hidráulicos industriales.			
Identifica el impacto que los sistemas robóticos ejercen en la producción industrial actual.			
Describe la estructura y geometría de un brazo robótico industrial			
Explica las diferencias que permiten la clasificación de los brazos robóticos de acuerdo al sistema de coordenadas.			
Relaciona la funcionabilidad de cada subsistema del brazo robótico con sus elementos conformativos.			
Describe dispositivos y funciones de seguridad internos y externos de un sistema robótico.			
Enuncia los métodos empleados en la programación de robots industriales.			
Demuestra los pasos a considerar en los diferentes métodos de programación y mantenimiento en forma segura de sistemas robóticos industriales.			
Interpreta los mensajes de la unidad de control del robot.			



Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Mueve cada uno de los ejes del robot utilizando el sistema de coordenadas universales.			
Efectúa, modifica y ejecuta programas básicos de un sistema robótico industrial.			
Reconoce los parámetros de la formación de una imagen digital.			
Reconoce el modelo de cuerpo negro y como actúa este en la formación de una imagen			
Define las características de un sensor de imagen.			
Reconoce las características de las diferentes presentaciones de imágenes en 2D.			
Identifica los diversos formatos que son usados para el almacenamiento de imágenes digitales.			
Identifica la forma de almacenar una imagen como una matriz de datos.			
Reconoce los elementos que contiene una imagen y que permiten variar sus características de tamaño, información.			
Implementa funciones en software con el objetivo de variar las características básicas de una imagen es 2D.			
Usa funciones de repetición con el fin de recorrer el arreglo de la matriz de imagen.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Realiza una aplicación capaz de extraer cierta información básica de una imagen. (color, iluminación, objeto básico).			
Explora diversas herramientas con el fin de realizar un sistema inteligente de visión por computadora.			
Configura la herramienta con el fin de localizar objetos.).			
Construye aplicaciones mecatrónicas donde pone en práctica los diversos elementos desarrollados durante la unidad de procesamiento digital de imágenes.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Duodécimo / III Nivel

Subárea: Control Industrial.

Tema: Administración del mantenimiento



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Define los conceptos y términos fundamentales asociados a la administración del mantenimiento.			
Ejemplifica las normas de seguridad y procedimientos de seguridad ocupacional según el alcance del proceso de mantenimiento.			
Define los conceptos asociados a las gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.			
Explica las técnicas de programación de operaciones: Gantt y PERT/CPM, aplicadas al mantenimiento de equipos electrónicos.			
Ejemplifica programas de mantenimiento de equipos electrónicos, empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.			
Define la documentación apta para la administración del mantenimiento.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Explica la importancia de la codificación en la administración del mantenimiento.			
Demuestra la implementación de un programa de mantenimiento en forma segura en equipos electrónicos.			
Explica la importancia de la eficiencia personal como elemento de éxito profesional y laboral.			
Muestra efectividad personal durante la ejecución de actividades propias del proceso de aprendizaje.			
<b>Total obtenido</b>			

Lista de verificación

Nivel: Duodécimo / III Nivel

Subárea: Control Industrial.

Tema: Energías verdes y eficiencia energética



Escala: Logrado = 1 / No logrado = 0.

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Enuncia la orientación central de la política energética nacional.			
Conoce las cuatro dimensiones operativas de la Política y Plan Nacional de Energía.			
Determina la cocorrespondencia entre la Política Energética Nacional y el Plan Nacional de Energía Vigente.			
Define el concepto de eficiencia energética anclado a la Política y Plan Nacional de energía.			
Explica cada uno de los ejes que orientan la Política eléctrica a nivel nacional.			
Expresa los alcances deseados al interactuar los cuatro ejes de acción y los objetivos estratégicos del Plan Nacional de Energía.			
Enuncia los conceptos fundamentales relacionados a la			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
energía solar que interviene en los sistemas fotovoltaicos.			
Describe el funcionamiento, beneficio y desventaja de las células fotovoltaicas.			
Determina las condiciones para la instalación del sistema fotovoltaico de acuerdo a las especificaciones técnicas.			
Efectuar marcaje de la zona de trabajo.			
Ensambla la estructura de soporte tomando en cuenta las características de instalación, seguridad y responsabilidad ambiental.			
Distingue los diferentes subsistemas que conforman un sistema fotovoltaico.			
Describe la función de cada una de los subsistemas de sistema fotovoltaico.			
Realiza el montaje del subsistema de generación tomando en cuenta la ubicación, colocación y conexión del subsistema			
Ensambla el subsistema de regulación tomando en cuenta la ubicación, colocación,			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
conexionado y las normas de seguridad.			
Acopla los acumuladores tomando en cuenta la ubicación, colocación, conexionado del sistema y las normas de seguridad.			
Efectúa el montaje del inversor, tomando en cuenta la ubicación, colocación y conexionado del subsistema en forma segura.			
Instala la protección a tierra del sistema fotovoltaico			
Comprueba el funcionamiento del subsistema de generación, regulación, acumulación e inversión, tomando en cuenta los parámetros y especificaciones técnicas del fabricante.			
Determinar la importancia del Mantenimiento aplicado a sistemas fotovoltaicos según tipos de sistemas.			
Realizar el mantenimiento de la estructura – soporte reemplazando los elementos dañados (perfiles, tornillos, remaches), respetando la orientación e inclinación de los módulos fotovoltaicos.			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Diagnostica el funcionamiento del subsistema de acondicionamiento de potencia y protección según las características técnicas de instalación			
Verifica la protección a tierra del sistema según normas eléctricas vigentes.			
Ejecuta mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos, según políticas de la empresa y normativa vigente.			
Elaborar informes técnicos de mantenimiento			
Enuncia los conceptos fundamentales relacionados a la energía eólica que interviene en los sistemas de generación eólicos.			
Describe el funcionamiento, beneficio y desventaja de los sistemas eólicos de generación.			
Determina las condiciones para la instalación del sistema de generación eólico de acuerdo a las especificaciones técnicas.			
Efectuar marcaje de la zona de trabajo.			
Enuncia los principios de funcionamiento de los sistemas de generación eólica.			



Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Distingue los tipos y características de aerogeneradores según sus elementos constructivos.			
Realiza el montaje del subsistema de generación tomando en cuenta la ubicación, colocación y conexionado del subsistema.			
Realizar el mantenimiento de la estructura-soporte reemplazando los elementos dañados en forma segura.			
Determinar averías en los diversos subsistemas mediante pruebas diagnósticas de campo.			
Verifica la protección a tierra del sistema según normas eléctricas vigentes.			
Ejecuta mantenimiento de los sistemas de generación eólica, según normativa vigente.			
Elaborar informes técnicos de mantenimiento			
Identifica la importancia de del autocuidado en el éxito del proceso de aprendizaje, laboral y su proyecto de vida.			
Describe los riesgos a los que se enfrenta en el ambiente educativo y laboral atinente a la espacialidad			

Indicadores de logro	Logrado	No logrado	Observaciones
Evalúa y gestiona los riesgos en el ecosistema laboral promoviendo cambios para mejorar la seguridad y el impacto medio ambiental.			
Actuar con seguridad y mantiene conductas de autocuidado al realizar su trabajo.			
<b>Total obtenido</b>			







Apéndice 5: Plan de alternancia modalidad dual Sección diurna



<b>Electrónica Industrial</b>  <b>MODALIDAD DUAL</b>  NOMBRE DE LA SUBÁREA	PLAN DE ESTUDIO					
	DÉCIMO		UNDÉCIMO		DUDÉCIMO	
	Lecciones anuales Centro educativo	Lecciones anuales Empresa	Lecciones anuales Centro educativo	Lecciones anuales Empresa	Lecciones anuales Centro educativo	Lecciones anuales Empresa
1. Tecnologías de información aplicadas a Electrónica Industrial.	86	74	-	-	-	-
2. Instalaciones eléctricas.	150	170	-	-	-	-
3. Fundamentos de Electrónica.	180	140	-	-	-	-
4. Electrónica Analógica.	-	-	92	68	-	-
5. Automatismo Industrial.	-	-	115	205	-	-
6. Electrónica Digital.	-	-	83	77	92	108
7. Emprendimiento e innovación aplicada a la Electrónica Industrial.	-	-	62	98	-	-
8. Control Industrial.	-	-	-	-	112	188
9. English Oriented to Industrial Electronics.	160	0	160	0	100	0
<b>Total 2840 lecciones</b>	<b>576</b>	<b>384</b>	<b>512</b>	<b>448</b>	<b>304</b>	<b>616<sup>4</sup></b>
<b>Empresa: 51% + Centro educativo: 49%</b>	<b>60%</b>	<b>40%</b>	<b>54%</b>	<b>46%</b>	<b>33%</b>	<b>67%</b>

<sup>4</sup> Incluye las 320 horas de la práctica profesional de duodécimo nivel.

Apéndice 6: Mapa curricular Modalidad Dual Sección Diurna.

Décimo

Subárea: Tecnologías de información aplicadas a Electrónica Industrial, 160 lecciones.

HERRAMIENTAS PARA LA PRODUCCIÓN DE DOCUMENTOS				HERRAMIENTAS PARA GESTIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN				INTERNET DE TODO Y SEGURIDAD DE LOS DATOS				PROGRAMACIÓN DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS EN C Y C++			
EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	20	EMPRESA	16	CENTRO EDUCATIVO	20	EMPRESA	28	CENTRO EDUCATIVO	20	EMPRESA	14	CENTRO EDUCATIVO	26
<b>36 LECCIONES</b>				<b>36 LECCIONES</b>				<b>48 LECCIONES</b>				<b>40 LECCIONES</b>			

Subárea: Instalaciones eléctricas, 320 lecciones.

ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN CORRIENTE DIRECTA				FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN				ANÁLISIS DE CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA			
EMPRESA	36	CENTRO EDUCATIVO	28	EMPRESA	14	CENTRO EDUCATIVO	50	EMPRESA	44	CENTRO EDUCATIVO	28
<b>64 LECCIONES</b>				<b>64 LECCIONES</b>				<b>72 LECCIONES</b>			

MECÁNICA DE BANCO				ELECTRICIDAD APLICADA			
EMPRESA	40	CENTRO EDUCATIVO	24	EMPRESA	36	CENTRO EDUCATIVO	20
<b>64 LECCIONES</b>				<b>56 LECCIONES</b>			

Subárea: Fundamentos de Electrónica, 320 lecciones.

SEMICONDUCTORES				FUNDAMENTOS DE REDES				PROGRAMACIÓN MULTIPARADIGMA PARA DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS IIOT			
EMPRESA	98	CENTRO EDUCATIVO	70	EMPRESA	17	CENTRO EDUCATIVO	55	EMPRESA	25	CENTRO EDUCATIVO	55
168 LECCIONES				72 LECCIONES				25 LECCIONES			

Subárea: Subárea: English Oriented to Industrial Electronics, 160 lecciones.

HOME ELECTRONICS AND SMART GADGETS				THE ELECTRIC POWER INDUSTRY				MACHINE TOOLS			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32
32 LECCIONES				32 LECCIONES				32 LECCIONES			

COMPUTER TECHNOLOGY				BEING AN ELECTRONIC TECHNICIAN			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32
32 LECCIONES				32 LECCIONES			



Undécimo nivel

Subárea: Electrónica Analógica, 160 lecciones.

ACONDICIONAMIENTO DE SEÑALES PARA CONTROL				FUENTES DE ALIMENTACIÓN				ENRUTAMIENTO Y CONMUTACIÓN DE REDES			
EMPRESA	30	CENTRO EDUCATIVO	30	EMPRESA	8	CENTRO EDUCATIVO	12	EMPRESA	30	CENTRO EDUCATIVO	50
60 LECCIONES				20 LECCIONES				80 LECCIONES			

Subárea: Automatismo Industrial, 320 lecciones.

MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS				ELEMENTOS DE CONTROL Y POTENCIA				DISPOSITIVOS DE CONTROL PROGRAMABLES			
EMPRESA	80	CENTRO EDUCATIVO	40	EMPRESA	39	CENTRO EDUCATIVO	25	EMPRESA	86	CENTRO EDUCATIVO	50
120 LECCIONES				64 LECCIONES				136 LECCIONES			

Subárea: Electrónica Digital, 160 lecciones.

SISTEMAS DE LÓGICA CABLEADA				SISTEMAS DE LÓGICA PROGRAMABLE			
EMPRESA	32	CENTRO EDUCATIVO	28	EMPRESA	45	CENTRO EDUCATIVO	55
60 LECCIONES				100 LECCIONES			

Subárea: Emprendimiento e innovación, 160 lecciones.

OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS				MODELOS DE NEGOCIOS				CREACIÓN DE LA EMPRESA				PLAN DE VIDA			
EMPRESA	24	CENTRO EDUCATIVO	16	EMPRESA	20	CENTRO EDUCATIVO	12	EMPRESA	42	CENTRO EDUCATIVO	26	EMPRESA	12	CENTRO EDUCATIVO	8
<b>40 LECCIONES</b>				<b>32 LECCIONES</b>				<b>68 LECCIONES</b>				<b>20 LECCIONES</b>			

Subárea: English Oriented to Industrial Electronics, 160 lecciones.

INNER AND OUTER ORGANIZATIONS				MANUALS, REPORTS AND CATALOGUES				THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32
<b>32 LECCIONES</b>				<b>32 LECCIONES</b>				<b>32 LECCIONES</b>			

COMMUNICATION AND NETWORKING				ELECTRONIC COMMAND AND CONTROL			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32
<b>32 LECCIONES</b>				<b>32 LECCIONES</b>			

Duodécimo nivel

Subárea: Electrónica Digital, 200 lecciones.

COMUNICACIÓN A LARGA DISTANCIA PARA SISTEMAS IOT				SISTEMA GRÁFICO PROGRAMABLE PARA DESARROLLO Y CONTROL INDUSTRIAL			
EMPRESA	68	CENTRO EDUCATIVO	52	EMPRESA	40	CENTRO EDUCATIVO	40
120 LECCIONES				80 LECCIONES			

Subárea: Control Industrial, 300 lecciones.

MECATRÓNICA				ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO				ENERGÍAS VERDES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA			
EMPRESA	110	CENTRO EDUCATIVO	70	EMPRESA	24	CENTRO EDUCATIVO	12	EMPRESA	54	CENTRO EDUCATIVO	30
180 LECCIONES				36 LECCIONES				84 LECCIONES			

Subárea: English Oriented to Industrial Electronics, 100 lecciones.

INTERNAL AND EXTERNAL CUSTOMER SERVICE				ROBOTICS				ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY			
EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32	EMPRESA	0	CENTRO EDUCATIVO	32
32 LECCIONES				32 LECCIONES				32 LECCIONES			

Apéndice 7: Estándar de cualificación.



Documento completo: <http://www.cualificaciones.cr/index.php/catalogo-nacional-de-cualificaciones/07-ingenieria-industria-y-construccion/1-ingenieria-y-profesiones-afines/4-electronica-y-automatizacion/22-0714-01-01-4-electronica-industrial/file>