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

Programas de estudio

Especialidad Técnica

ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

Nivel: Décimo

Cualificación 0714-01-01-4

Tabla de contenidos

Portada 1
Créditos 6
Autoridades 6
Equipo Técnico 7
Colaboradores del diseño curricular. 7
Docentes colaboradores de Especialidad técnica. 8
Docentes colaboradores en la Subject Area English Oriented to Industrial Electronics 9
Asesora colaboradora en la Subárea Emprendimiento e Innovación aplicada a las especialidades técnicas. 9
Instituciones u organizaciones colaboradoras. 10
Presentación 12
Descripción de la carrera técnica. 14
Fundamentación 15
Enfoque curricular 24
Perfil de los actores del proceso de aprendizaje. 30
Estudiante. 30
Competencia general. *30*
Competencias específicas. *31*
Competencias genéricas. *31*
Competencias para el desarrollo humano. *33*

Docente **36**
Diseño curricular **39**
Esquema formato del diseño curricular. **40**
Principios didácticos y estrategias metodológicas para la mediación pedagógica. **41**
Orientaciones para el docente. **42**
Orientaciones para la realización de actividades pedagógicas fuera de la institución. **46**
Planeamiento del proceso de aprendizaje. **48**
Plan anual **48**
Esquema formato plan anual. **49**
Plan de práctica pedagógica **50**
Esquema formato del plan de práctica pedagógica **53**
Evaluación del proceso de aprendizaje **54**
Estructura curricular. **60**
Mapa curricular. **61**
Malla curricular. **64**
Descripción de la subárea Tecnologías de Información para Electrónica Industrial. **86**
Descripción de la subárea instalaciones eléctricas. **105**
Descripción de la subárea Fundamentos de Electrónica. **147**
English Oriented to Industrial Electronics **167**
Description **168**
Curriculum **170**

CEFR Guidelines **172**
Instructional hours needed to fulfill the targets of each CEFR level: **172**
Rationale **173**
General Mediation Strategies and Pedagogical Approach **181**
The Action Oriented Approach. **181**
Task Based Language Teaching (TBLT) **184**
What is a Task? **184**
Seven Principles for Task-Based Language Teaching **186**
Learner-Teacher, Learning and Acquisition in Action Oriented Approach **189**
English for Specific Purposes (ESP) **190**
The Methodology Used in the Classroom. **191**
Curricular Design Template Elements **194**
Curriculum Template **196**
Planning **198**
Annual Learning Plan **198**
Pedagogical Practice Plan ´ **200**
Task Building Process. **202**
Pedagogical Recommendations. **206**
Pedagogical Practice Plan **208**
Curricular Structure **210**
Curricular Grid **211**

Curriculum Scope and Sequence 10th **214**
Curricular Design **223**
Theme 1: Ready to Succeed **259**
Referencias bibliográficas **270**
Glosario de términos **277**
Apéndices **311**
Estándar de Cualificación 0714-01-01-4 ..... **312**

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

Setiembre, 2019

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, Jefe Sección Curricular, DETCE, MEP

- **Fundamentación, enfoque curricular del programa de estudio:**

  Rocío Quirós Campos, Jefe Sección Curricular, DETCE, MEP

Colaboradores del diseño curricular.

- **Validación de los elementos considerados en el diseño curricular:**

  Asesores Nacionales Sección Curricular, 2019.

- **Línea gráfica del fomato utilizado en el programa de estudio:**

  Heidy Cordonero Solano, Asesora Nacional de Informática, DETCE.

Docentes colaboradores de Especialidad técnica.

Alejandro Loría Jiménez, Docente de Electrónica Industrial, Colegio Técnico Profesional Don Bosco.

(Criterio técnico docente).

Oscar Orozco Durán, Docente de Electrónica Industrial, Colegio Técnico Profesional Ulloa.

(Criterio técnico docente).

Sara Botero González, Docente de mecánica de precisión aplicada a la manufactura, Colegio Técnico Profesional Don Bosco.

(Criterio técnico docente, Manufactura aditiva y corte LASER).

José Arce Flores, Docente de Electrónica Industrial, Colegio Técnico Profesional Monseñor Sanabria.

(Criterio técnico docente).

Danilo Rojas Chanto, Docente de Electrónica Industrial, Colegio Técnico Profesional Monseñor Sanabria.

(Criterio técnico docente).

María Catalina Espinoza Solís, Docente de Electrónica Industrial, Colegio Técnico Profesional de Puntarenas.

(Criterio técnico docente).

Mario Angulo Solano, Docente de Electrónica Industrial, Colegio Técnico Profesional Dulce Nombre.

(Criterio técnico docente).

Yamil Vega Díaz, Docente de Electrónica Industrial, Colegio Técnico Profesional de Atenas.

(Criterio técnico docente).

Docentes colaboradores en la Subject Area English Oriented to Industrial Electronics

Oscar Orozco Durán, Docente de Electrónica Industrial, Colegio Técnico Profesional Ulloa.

(Criterio Técnico electrónico).

Catalina Mata Cordero, Docente de la Enseñanza del Inglés, Colegio Técnico Profesional Mercedes Norte.

(Criterio Técnico idioma inglés).

Asesora colaboradora en la Subárea Emprendimiento e Innovación aplicada a las especialidades técnicas.

Leydi Amador Castro, Asesora Nacional, Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras. Departamento de Gestión de Empresas y Educación Cooperativa

Instituciones u organizaciones colaboradoras.

- **Cuerpo de Paz de los Estados Unidos**

Docente de la Enseñanza del Inglés

Austin Charles Jackson Daniely, Voluntario del Cuerpo de Paz

- **Diseño Gráfico de la portada.**

Karla Guevara Murillo, Dirección de Recursos Tecnológicos, MEP.

- **Instituto de Investigación en Educación, Universidad de Costa Rica (INIE)**

Propuesta de ruta crítica de trabajo y contextualización del enfoque de competencias educativas.

- **Organización de Estados Iberoamericanos, OEI**

Pago de consultoría para el diagnóstico y propuesta de ruta del diseño de la Subárea Emprendimiento e Innovación para las especialidades técnicas.

Instituto de Investigación en Educación, Universidad de Costa Rica (INIE)

Silvia Camacho Calvo, Investigadora.

Jacqueline García Fallas, Directora.

Propuesta de ruta crítica de trabajo y contextualización del enfoque de competencias educativas.

Fundación Omar Dengo, FOD

Elena Carreras Gutiérrez, Directora, Unidad de Emprendimiento y Ciudadanía.

Arllery Rivera Fallas, Productora Académica, Unidad de Emprendimiento y Ciudadanía.

Validación de la subárea de Emprendimiento e Innovación aplicada a las especialidades tecnicas.

Centro de Estudios y Capacitación Cooperativa, CENECOOP R.L

Rafael Ángel Rojas Rodríguez, Coordinador general Programa de Innovación y emprendimiento asociativo.

Validación de la subárea de Emprendimiento e Innovación aplicada a las especialidades técnicas.

Presentación.

La Educación Técnica Profesional (ETP) es un subsistema del sistema educativo formal. Constituye un pilar en la preparación de técnicos, 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.

De acuerdo con la Transformación curricular 2015, Fundamentación Pedagógica de la Transformación Curricular (2015), la educación técnica "Tiene como uno de sus propósitos dar respuesta a la carencia de talento humano técnico nacional y mundial actual, los cuales demandan respuestas proactivas; donde la educación es motor de cambio y catalizador para construir un mejor futuro, más sostenible y solidario" (p 15).

Asimismo, debe cumplir con un rol fundamental al ser la vía que faculte a las personas para la toma de decisiones informadas, asumir la responsabilidad de sus acciones individuales y su incidencia en la colectividad actual y futura, el desarrollo de sociedades con integridad ambiental, viabilidad económica y justicia social en el marco del respeto de la diversidad cultural y ética ambiental; cuya

implementación debe ser el desarrollo de prácticas que posibiliten el aprovechamiento de las tecnologías digitales de la información (TI) para disminuir la brecha social y digital.

En Costa Rica se visualiza la educación como un derecho humano y constitucional, donde el sistema educativo favorece la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas, valores y actitudes, de manera que se promueve y se estimula el desarrollo integral de los estudiantes y su participación activa en la sociedad civil y en la vida económica del país.

La Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras es el órgano técnico del Ministerio de Educación Pública de la República de Costa Rica, responsable de promover programas de educación y formación de un talento humano especializado, cuya formación técnica y profesional sea el puente que potencie su vinculación con los mercados laborales o el emprendimiento.

El presente programa de estudio favorece el desarrollo de procesos educativos con una estructura programática con resultados de aprendizaje, de manera que el docente, como mediador pedagógico, pueda guiar en forma ordenada el proceso de construcción de conocimientos en el aula y el entorno, y desarrolle competencias específicas, genéricas y para el desarrollo humano, que le permitan a la persona estudiante insertarse exitosamente en el mundo laboral de la carrera técnica seleccionada o desarrollar su propio emprendimiento para el cual se ha educado.

Descripción de la carrera técnica.

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, Hidráulica 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 procesod e descarbonización.

Fundamentación.

El sistema educativo se fundamenta en la Constitución Política de Costa Rica (1949), la cual establece que "el Estado tiene la obligación de brindar una educación adecuada que se ajuste a las necesidades y requerimientos de los y las estudiantes, permitiéndoles desarrollar al máximo sus aptitudes, determinando la educación como un derecho fundamental" (Artículos 77 y 78).

El Consejo Superior de Educación (CSE), en el marco de su mandato constitucional, ha aprobado una serie de disposiciones, normativas y políticas trascendentales para orientar la educación costarricense. Reviste especial importancia en la política curricular el documento "Educar para una Nueva ciudadanía" y en la política educativa, el escrito "La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad". Mediante el Acuerdo CSE 06-37-2016 se implementó el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional en Costa Rica (MNC-EFTP-CRF) y con el Acuerdo CSE 06-67-2016, el proyecto piloto "Modelo Dual: Institucionalización de una alternativa para el fortalecimiento del sistema educativo y la inserción laboral de los jóvenes en Costa Rica". La consolidación de las cuatros estrategias responden a las necesidades de la educación técnica y formación profesional que demanda el mundo laboral actual y el fundamento curricular de los programas de estudio, bajo un enfoque de educación basada en normas de competencias, el cual constituye uno de los avances más importantes de la educación técnica profesional costarricense en el camino hacia una educación holista.

Cabe resaltar los aspectos señalados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en relación con el reconocimiento a la educación técnica y la formación profesional como un contribuyente clave para el desarrollo económico y la cohesión social (Galván, 2015).

En acatamiento a lo establecido en las normativas y políticas aprobadas por el Consejo Superior de Educación, la DETCE ha implementado una serie de reformas educativas orientadas a brindar herramientas que propicien la incorporación de las personas a la empleabilidad, la creación de su propia empresa o continuar estudios de educación superior.

En busca del mejoramiento continuo y el fomento de la movilidad social ascendente de la población costarricense, la educación técnica profesional (ETP) de Costa Rica continúa evolucionando para generar talento humano técnico calificado, capaz de tomar decisiones informadas, asumir la responsabilidad de sus acciones individuales e incidir en la colectividad actual y futura, con integridad ambiental, viabilidad económica y justicia social en el marco del respeto de la diversidad cultural y de la ética ambiental que contribuya con la competitividad del país.

La política educativa y política curricular aprobadas por el CSE establecen el modelo educativo en el que se enmarcan los programas de estudio de la ETP, con un enfoque curricular de educación por competencias. Éste constituye la fundamentación y el marco de referencia por seguir para el alcance de las metas y objetivos propuestos del subsistema.

Los programas de estudio tienen su fundamento en los pilares filosóficos establecidos en la política educativa: La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad.

- **Paradigma de la complejidad**. Plantea que el ser humano es un ser autoorganizado y autoreferente, es decir que tiene conciencia de sí mismo y de su entorno, cuya existencia cobra sentido dentro de un ecosistema natural social- familiar y como parte de la sociedad. En cuanto a la adquisición de conocimiento, este paradigma toma en cuenta que las personas estudiantes se desarrollan en un ecosistema bionatural (que se refiere al carácter biológico del conocimiento en cuanto a formas cerebrales y modos de aprendizaje) y en un ecosistema social que condiciona la adquisición del conocimiento. El ser humano se caracteriza por tener autonomía e individualidad; establecer relaciones con el ambiente; poseer aptitudes para aprender, inventiva, creatividad, capacidad de integrar información del mundo natural y social y la facultad de tomar decisiones.

En el ámbito educativo, el paradigma de la complejidad permite ampliar el horizonte de formación, pues considera que la acción humana, por sus características, es esencialmente incierta, llena de eventos imprevisibles, que requieren que la persona estudiante desarrolle la inventiva y proponga nuevas estrategias para abordar una realidad que cambia a diario.

- **Humanismo.** Se orienta hacia el crecimiento personal y por lo tanto aprecia la experiencia de la persona estudiante, incluyendo sus aspectos emocionales. Cada persona se considera responsable de su vida y de su autorrealización. La educación, en consecuencia, está centrada en la persona, de manera que sea ella misma evaluadora y guía de su propia experiencia, a través del significado que adquiere su proceso de aprendizaje.

  Cada persona es única, diferente; con iniciativa, con necesidades personales de crecer, con potencialidad para desarrollar actividades y solucionar problemas creativamente.

- **Constructivismo social.** Propone el desarrollo máximo y multifacético de las capacidades e intereses de las personas estudiantes, según el aprendizaje en el contexto de una sociedad, tomando en cuenta las experiencias previas y las propias estructuras mentales de la persona que participa en los procesos de construcción de los saberes. Es parte y producto de la actividad humana en el contexto social y cultural donde se desarrolla la persona.

- **Racionalismo.** Se sustenta en la razón y en las verdades objetivas como principios para el desarrollo del conocimiento válido, ha sido fundamental en la conceptualización de las políticas educativas costarricenses (CSE; MEP, 2016, p 8-10).

Los programas de estudio se orientan al desarrollo de competencias específicas y competencias para el desarrollo humano, las cuales se fundamentan en los pilares filosóficos de la política educativa y se articulan con los ejes que permean las diferentes situaciones desarrolladas en el ámbito educativo. Los ejes son parte de las acciones que se implementan en este programa de estudio de manera transversal en todas las unidades de estudio que se desarrollan.

- **Educación para el desarrollo sostenible.** Eje que torna a la educación en la vía de empoderamiento de las personas, a fin de que tomen decisiones informadas, asuman la responsabilidad de sus acciones individuales y su incidencia en la colectividad actual y futura, y que, en consecuencia contribuyan al desarrollo de sociedades con integridad ambiental, viabilidad económica y justicia social para las presentes y futuras generaciones.
- **Ciudadanía planetaria con identidad nacional**. Con el propósito de fortalecer la toma de conciencia de la conexión e interacción inmediata que existe entre personas y ambientes en todo el mundo y la incidencia de las acciones locales en el ámbito global y viceversa. Además, implica retomar nuestra memoria histórica, con el propósito de ser conscientes de quiénes somos, de dónde venimos y hacia dónde queremos ir.

- **Ciudadanía digital con equidad social.** Eje que busca el desarrollo de un conjunto de prácticas orientadas a la disminución de la brecha social y digital mediante el uso y aprovechamiento de las tecnologías digitales (CSE; MEP, 2016, p 10-12).

Desde la perspectiva de una educación enfocada en competencias, se integran las cuatro dimensiones que promueve la Transformación Curricular: Educar para una nueva ciudadanía (2015):

- Formas de pensar: se refiere al desarrollo cognitivo de cada persona, por lo que implica las competencias relacionadas con la generación de conocimiento, la resolución de problemas, la creatividad y la innovación.
- Formas de vivir en el mundo: conlleva el desarrollo sociocultural, las interrelaciones que se tejen en la ciudadanía global con el arraigo pluricultural y la construcción de los proyectos de vida.
- Formas de relacionarse con otros: se relaciona con el desarrollo de puentes que se tienden mediante la comunicación y lo colaborativo.
- Herramientas para integrarse al mundo: es la apropiación de las tecnologías digitales y otras formas de integración, así como la atención que debe prestarse al manejo de la información (MEP, 2015, p 33-37).

De acuerdo con las necesidades de la educación técnica y formación profesional demandadas por el mundo laboral actual y las recomendaciones de la OCDE, se creó el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR), el cual constituye la estructura reconocida nacionalmente, que norma las cualificaciones y las competencias asociadas a partir de un conjunto de criterios técnicos contenidos en los descriptores. El propósito es guiar la formación, clasificar las ocupaciones y puestos para empleo y facilitar la movilidad de las personas en los diferentes niveles.

La formulación del documento del MNC-EFTP-CR es autoría de un grupo interdisciplinario integrado por representantes del Ministerio de Educación Pública (MEP), el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS), el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), el Consejo Nacional de Rectores (CONARE), la Unión Costarricense de Cámaras y Asociaciones del Sector Empresarial Privado (UCCAEP) y la Unidad de Rectores de las Universidades Privadas de Costa Rica (UNIRE).

Asimismo, mediante el Decreto Ejecutivo Nº 39851 -MEP-MTSS se creó la Comisión Interinstitucional para la Implementación y Seguimiento del Marco Nacional de Cualificaciones de la educación y formación técnica profesional de Costa Rica (CIIS-MNC-EFTP-CR), adscrita al Ministerio de Educación Pública; la cual está conformada por los jerarcas de las instituciones citadas y tiene, como función esencial, servir como instancia de coordinación para la implementación del Marco Nacional de Cualificaciones de la educación y formación técnica profesional de Costa Rica.

El Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica MNC-EFTP-CR (2018), "tiene como propósito general normar el subsistema de educación y formación técnica profesional, a través de la estandarización de los niveles de formación, descriptores, duración y perfiles de ingreso y egreso de la formación, entre otros; además de establecer la articulación vertical y horizontal en el sistema educativo costarricense y orientar la atención de la demanda laboral" (p. 36-37).

Para la detección de las competencias específicas y competencias para el desarrollo humano que requiere el país en el área técnica, se utiliza como mecanismo la implementación de la metodología establecida por el MNC-EFTP-CR para la elaboración de estándares de cualificación.

El estándar de cualificación es un documento de carácter oficial aplicable en toda la República de Costa Rica. 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.

Para la elaboración de estándares de cualificación se desarrollan una serie de etapas en las cuales se involucra desde el inicio hasta la validación de estándar al sector empleador. En el Estándar de Cualificación (2018) "La metodología incorpora la Clasificación

Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F-2013), con el objetivo de codificar las cualificaciones para el Catálogo Nacional de Cualificaciones de EFTP, normalizar la oferta educativa y los indicadores de la estadística de la EFTP en el ámbito nacional e internacional"(p. 2-3).

Una vez que se implemente este programa de estudio, cuyo diseño y desarrollo curricular utiliza como uno de los insumos el estándar de cualificación aprobado por la Comisión para la Implementación y Seguimiento del MNC-EFTP-CR (CIIS-MNC-EFTP-CR, el diploma de técnico en el nivel medio de esos programas tendrá equivalencia con el Técnico 4, establecido en el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica.

Enfoque curricular.

Las nuevas tendencias que hoy caracterizan la organización del mercado de trabajo y la demanda de nuevos perfiles profesionales, en el marco de la globalización económica y de la sociedad de la información y el conocimiento, provocaron una transformación en materia de conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes requeridos por el talento humano técnico, el cual representa uno de los perfiles de mayor demanda según los empleadores, tanto en el mercado laboral, nacional como internacional.

Posiciones especializadas como técnicos, representantes de ventas, electricistas, mecánicos, personal de apoyo de oficina e ingenieros se han clasificado entre los primeros cinco puestos más difíciles de cubrir en los últimos diez años en Costa Rica. La escasez de talento humano disponible y la falta de competencias técnicas y competencias para el desarrollo humano son las principales razones por las que los empleadores no encuentran el talento adecuado a sus organizaciones (Manpower Group, 2018).

En dicho contexto el enfoque por competencias, desde la corriente o perspectiva formativa (tiene un respaldo epistemológico vinculado al constructivismo, neoconstructivismo, cognitivista y social constructivista), constituye uno de los factores principales para dinamizar la economía nacional. En la actualidad, se reconoce que las personas aprenden a construir el sentido de su existencia mediante hechos y experiencias ya existentes, lo cual permite elaborar nuevos conocimientos.

El enfoque por competencias, desde una perspectiva social constructivista, demanda una vinculación directa con el desarrollo integral de las personas. El aprendizaje de una competencia no puede aislarse del desarrollo de la persona, su comunidad o su entorno laboral-social. Bajo esta corriente se reconoce que el conocimiento se construye a partir de la propia experiencia de quien aprende, de la información que recibe y la manera como lo procesa, coteja, integra, reconstruye e interpreta, pero, sobre todo, de cómo la comparte con los demás.

En el enfoque por competencias se busca que la persona estudiante desarrolle sus propias aptitudes o capacidades con la intención de alcanzar un desarrollo integral a lo largo de la vida, que le permita insertarse exitosamente en el sector empleador o continuar estudios de educación superior. Según López (2016) "La palabra competencia es de naturaleza polisémica, por lo que su abordaje requiere precisar la perspectiva de su enfoque, ya que actualmente es común encontrar una gran variedad de clasificaciones (p. 43).

En el enfoque por competencias desde la perspectiva formativa, las competencias hacen referencia a los cuatro pilares del conocimiento de Jacques Delors, el cual plantea que la educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales que en el transcurso de la vida serán para cada persona, en cierto sentido, los pilares del conocimiento: aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer, para poder influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; por último, aprender a ser, un proceso fundamental que

recoge elementos de los tres anteriores. Por supuesto, estas cuatro vías del saber convergen en una sola, ya que hay entre ellas múltiples puntos de contacto, coincidencia e intercambio (Delors, 1994).

Para hacer posible el desarrollo en la vida de las personas, su proceso de formación deberá estar asociado, no solo en la adquisición de datos e información, sino en la articulación e integración de los saberes o aprendizajes: saber conocer, saber hacer, saber estar y saber ser.

Las competencias nos remiten a la acción. Para Perrenoud (2008) "Una competencia es concebida como la capacidad de movilizar varios recursos cognitivos para hacer frente a un tipo determinado de situaciones". Roegiers (2010) las "considera como un conjunto ordenado de capacidades (actividades) que se ejercen sobre los contenidos en una categoría determinada para resolver los problemas planteados por estos (López, p. 67).

Las competencias movilizan saberes, maneras de hacer y actitudes; cuando la persona tiene la competencia, en ese momento actualiza lo que sabe en un contexto singular.

De acuerdo con estas ideas, queda claro que una competencia puede ser definida como el saber en la acción (López, 2016). Castillo y Cabrerizo (2010) definen una competencia como:

> …la capacidad de aplicar los conocimientos -lo que se sabe- junto con las destrezas y habilidades -lo que se sabe hacer- para desempeñar una actividad profesional, de manera satisfactoria y en un contexto determinado, de manera satisfactoria -sabiendo ser- uno mismo y sabiendo estar con los demás. (p. 64).

Tobón (2007) define las competencias como:

> … procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas (p. 17).

Esta definición muestra seis aspectos esenciales en el concepto de competencias desde el enfoque complejo: procesos, complejidad, desempeño, idoneidad, metacognición y ética. Significa que en cada competencia se hace un análisis de alguno de los aspectos

centrales para orientar el aprendizaje y la evaluación, lo cual tiene implicaciones en la didáctica, así como en las estrategias e instrumentos de evaluación.

Tobón (2007) menciona que las competencias son un enfoque para la educación y no un modelo pedagógico. Son un enfoque porque solo se focalizan en determinados aspectos conceptuales y metodológicos de la educación y la gestión del talento humano; por ejemplo: 1) integración de saberes en el desempeño, como el saber ser, el saber hacer, el saber conocer y el saber convivir; 2) construcción de los programas de formación acorde con la filosofía institucional y los requerimientos disciplinares, investigativos, laborales, profesionales, sociales y ambientales; 3) orientación de la educación por medio de criterios de calidad en todos sus procesos; 4) énfasis en la metacognición en la didáctica y la evaluación de las competencias; y 5) empleo de estrategias e instrumentos de evaluación de las competencias mediante la articulación de lo cualitativo con lo cuantitativo (p. 18-19).

Al trabajar bajo un enfoque por competencias, lo primero que se deberá aclarar son las metas o propósitos propuestos. Cuando el docente planea es fundamental que fije las metas, determine los resultados esperados e identifique el tipo de competencias por desarrollar.

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).

El enfoque por competencias propuesto en este programa de estudio considera como parte de los elementos del diseño curricular el desarrollo de competencias específicas, genéricas y para el desarrollo humano.

Las competencias específicas tienen que ver con el conocimiento concreto de cada área temática o campo disciplinar. Las competencias genéricas constituyen parte del dominio que el estudiante debe tener sobre el conjunto de conocimientos teóricos necesarios que sustentan el campo disciplinar incluyendo funciones cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas. Las competencias para el desarrollo humano se refieren a la capacidad de mantener una óptima relación social y están vinculadas con la cooperación al llevar a cabo proyectos comunes o de autoconocimiento. Así mismo se vinculan con la capacidad de alcanzar una visión de conjunto e implican la compresión, conocimiento y sensibilidad de las personas. Se le considera como la capacidad de actuar de manera flexible y disposición del cambio ante la presencia de nuevas situaciones (López, 2017, p 46-47).

Perfil de los actores del proceso de aprendizaje.

Estudiante.

Bajo el enfoque por competencias y los fundamentos establecidos en las políticas educativas y directrices emanadas por el CSE, en materia de Educación Técnica Profesional, se espera que cada estudiante, al finalizar su proceso formativo en la especialidad técnica, desarrolle las siguientes competencias:

Competencia general.

Se sustenta en el estándar de cualificación que sirvió de insumo para la elaboración del programa de estudio. Describe la función principal que ejerce un técnico en el nivel medio en el campo disciplinar en el cual se educó; la cual parte del análisis del contexto educativo y laboral producto de la información suministrada por informantes clave y fuentes de información nacionales e internacionales.

- 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.

Relacionadas con el conocimiento concreto de cada área temática o campo disciplinar.

- 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 electrohidraúlicos, 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.
- Manifiesta capacidad para anticiparse a problemas o necesidades futuras, por iniciativa propia, en el ámbito de su área de formación técnica.
- 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.

Docente

Constituye un facilitador de la información y el conocimiento. Para ello requiere de una verdadera disposición y compromiso para ser un promotor efectivo del desarrollo de las competencias. A continuación algunas de las características del docente en un enfoque por competencias.

- Muestra inquietud por investigar, conocer y desarrollar conocimientos nuevos relacionados con su especialidad técnica.
- Muestra conocimiento de la realidad nacional e internacional que se relaciona con el campo de acción de su especialidad.
- Evalúa detenidamente su propio aprendizaje y experiencias.
- Reconoce sus capacidades y limitaciones, en busca de un continuo desarrollo personal.
- Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- Reconoce con profundidad las competencias, los contenidos y los enfoques que se establecen para la enseñanza, así como las interrelaciones y la racionalidad del plan de estudios.
- Posee competencias de pensamiento crítico, sistémico, divergente y reflexivo enmarcado en procesos éticos válidos ante la sociedad.
- Participa responsablemente en el proceso de desarrollo de competencias.
- Posee la habilidad de aprender a aprender.

- Promueve estrategias que motiven al estudiante a adquirir un aprendizaje significativo.
- Diseña, organiza y propone estrategias y actividades didácticas, adecuadas a los niveles y formas de desarrollo de competencias, que deben ser adquiridas por la persona estudiante, interrelacionando las características propias del medio social y cultural.
- Participa en el mejoramiento de la calidad educativa.
- Posee capacidad de expresarse en forma clara, sencilla y correcta en forma verbal y escrita, tanto en el ámbito técnico, como en el social cotidiano.
- Sabe escuchar los diferentes puntos de vista y atender las necesidades de expresión de los aprendientes e iguales en un marco de reflexión positiva.
- Aborda correctamente los procesos de solución de conflictos entre pares, promoviendo el diálogo, comprometiéndose con los ideales de la educación costarricense.
- Guía del desarrollo intelectual de los estudiantes.
- Genera estrategias de evaluación que motiven el aprendizaje significativo.
- Explora conocimientos y potenciales del alumno para el desarrollo de competencias.
- Trabaja en equipo.
- Expone empatía, sensibilidad y respeto por las necesidades y sentimientos de los demás.

- Posee sentido de equidad social, justicia, respeto, imparcialidad, integridad y honradez.
- Plantea, analiza y resuelve problemas; enfrentando desafíos intelectuales en los que genera respuestas propias a partir de sus conocimientos y experiencias.
- Posee capacidad de orientar a sus estudiantes para que estos adquieran la competencia de analizar y de resolver problemas.
- Identifica estilos de aprendizaje para optimizar y estimular las competencias.
- Determina su propio estilo en cuanto al proceso enseñanza aprendizaje usando múltiples fuentes de información e innovación.

Diseño curricular

Dentro de los elementos del diseño curricular, el programa de estudio considera el desarrollo de las competencias específicas o técnicas propias del área de formación técnica, además de las competencias para el desarrollo humano y el eje de la política educativa "Persona centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad", la cual permea todo el proceso educativo de la carrera técnica o especialidad seleccionada por el estudiante.

Los resultados de aprendizaje son enunciados asociados con lo que se espera que el estudiante sea capaz de hacer, comprender o demostrar una vez terminado el proceso de aprendizaje. Los saberes esenciales son el conjunto de conocimientos técnicos, teóricos, metodológicos del campo disciplinar y de otras disciplinas requeridas para el proceso de aprendizaje en su área de formación técnica y para la vida. Estos deben desarrollarse para el logro de los resultados de aprendizaje determinados en la propuesta curricular.

Los indicadores de logro constituyen enunciados que expresan el camino hacia el cumplimiento del estándar, reflejan los propósitos, metas y aspiraciones a alcanzar por el estudiante, desde el punto de vista afectivo, cognitivo e instrumental. Son indicadores para la macroevaluación que permiten visualizar y evidenciar el nivel de logro alcanzado por la persona estudiante como producto del abordaje pedagógico desarrollado por el docente.

A continuación el formato establecido en el diseño curricular de este programa de estudio.

Esquema formato del diseño curricular.

Especialidad[1]: Haga clic aquí para escribir texto.	Modalidad: Elija un elemento.	Campo detallado[2]: Haga clic aquí para escribir texto.	Nivel: Elija un elemento.
Subárea: Haga clic aquí para escribir texto.	Unidad de Estudio: Haga clic aquí para escribir texto.		Tiempo estimado:Haga clic aquí para escribir texto.
Competencias para el desarrollo humano: Elija un elemento.	Eje Política Educativa[3]: Elija un elemento.		

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro[4]
1.		
2.		
3.		

[1] Nombre de la Cualificación del estándar aprobado del MNC EFTP CR.
[2] Según el Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE).
[3] Política Educativa "Persona centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad".
[4] Indicadores para la macroevaluación.

Principios didácticos y estrategias metodológicas para la mediación pedagógica.

La educación del siglo XXI necesita encontrar nuevas formas de organizar el proceso de aprendizaje en las instituciones educativas. Este esfuerzo de búsqueda y aplicación de nuevos métodos y medios de enseñanza se requiere para todos y cada uno de los niveles educativos.

Las condiciones sociales y culturales del nuevo siglo exigen una educación diferente, más acorde con las peculiaridades de los niños, adolescentes y jóvenes de hoy. Y la razón salta a la vista: las nuevas generaciones 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 a las generaciones precedentes.

No basta con emplear recursos tecnológicos para satisfacer necesidades de aprendizaje y formación. El reto está en que las nuevas tecnologías constituyan un medio para formar a las nuevas generaciones de ciudadanos con los valores que demanda la sociedad.

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 y contribuyan al aprendizaje de los demás miembros de su grupo.

Orientaciones para el docente.

Las estrategias y técnicas de enseñanza aprendizaje se encargan de articular las actividades que el docente propone a sus estudiantes. Surge entonces la oportunidad para que el docente se convierta en un diseñador de escenarios y ambientes educativos experienciales, situados, enriquecidos y distribuidos, en los que intervengan diversas variables; entre ellas, el espacio físico o virtual, la duración de la actividad, el tipo y número de participantes, los recursos o materiales por emplear, los contenidos por revisar, las acciones por ejecutar, pero sobre todo, la competencia que se desea alcanzar mediante los resultados esperados (Ferreiro, 2009).

Una vez descritos los resultados de aprendizaje; que deben alcanzar las personas estudiantes, el siguiente paso es definir la estrategia de enseñanza-aprendizaje adecuada, la cual comprende tanto la metodología didáctica como la evaluación. La metodología docente es el conjunto de las estrategias, técnicas y actividades educativas (conferencias, resolución de problemas, prácticas de laboratorio, trabajo cooperativo, seminarios, visitas a empresas, entre otras) utilizadas por los docentes y las personas estudiantes en el proceso educativo.

En el diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje se integra la estrategia de la evaluación, es decir, utilizar las técnicas y actividades evaluativas que propicien el aprendizaje.

La coordinación de resultados de aprendizaje, metodología docente y metodología de evaluación y tienen como propósito mejorar el aprendizaje, renovar la actuación docente y los procesos de mediación pedagógica para incrementar su fiabilidad, validez y transparencia. En síntesis, los resultados de aprendizaje orientan las estrategias y actividades de mediación y de evaluación.

A continuación algunas orientaciones didácticas y pedagógicas para la aplicación de currículos basados en enfoque por competencias.

- Articulación de resultados de aprendizaje, saberes esenciales, actividades y sistema de evaluación como línea de trabajo a seguir por el docente.
- Aplicación de métodos variados que resulten apropiados para la adquisición de aprendizajes de diferente naturaleza: conceptos y teorías, así como también, habilidades, actitudes y valores. La diversidad de métodos permite acceder, desde varias perspectivas, el objeto de aprendizaje de manera que se pueda aprehender de forma integral. Sin embargo, es preciso cuidar de no dispersar la atención del estudiante con una diversidad de metodologías cambiantes.

- Inclusión de las distintas metodologías dentro de un marco coherente y que responda a las características antes mencionadas. En este sentido ninguna estrategia docente es la solución única, sino más bien una excusa para invitar a los estudiantes a actuar y, sobre la base de sus producciones, crear oportunidades de intercambio y reflexión.
- Selección de actividades de contexto, que el estudiante puede reconocer como socialmente valoradas, como medio para estimular su interés y motivación.
- Un entorno que facilite un aprendizaje de calidad caracterizado, entre otros elementos, por coordinar los resultados de aprendizaje y el método docente con las estrategias, técnicas y actividades de evaluación (metodología de evaluación), de modo que todo el proceso de mediación pedagógica sea coherente y los actores de dicho proceso (docentes y estudiantes) sean copartícipes del mismo.
- Implementación cada vez más de las tecnologías de Información y comunicación para crear entornos virtuales y simular condiciones laborales reales (CSUCA, 2018, p.86-87).

En el marco del socialconstructivismo, el aprendizaje cooperativo y colaborativo revisten de importancia como metodología para el desarrollo de estrategias de mediación pedagógica bajo el enfoque por competencias. Es una metodología que establece cómo agrupar a los educandos en el salón de clases, cuántos alumnos por equipo, la forma de disponer el mobiliario, así como las funciones

didácticas que van a complementarse y las estrategias que hacen posible la mediación en cada momento del proceso educativo, entre otros aspectos para que los alumnos aprendan significativamente.

La categoría básica de aprendizaje cooperativo es la interdependencia que se logra a partir de las relaciones de cooperación entre los implicados en un aprendizaje. Ello no implica suprimir el trabajo individual, es necesario prepararse mejor para el esfuerzo grupal, con el objeto de alcanzar entre todos la tarea. Cooperar es compartir una experiencia vital significativa que exige trabajar juntos para lograr beneficios mutuos. La cooperación implica resultados en conjunto, mediante la interdependencia positiva que involucra a todos los miembros del equipo en lo que se hace, y en cuyo proceso cada uno aporta su talento (Ferreiro, 2007).

Orientaciones para la realización de actividades pedagógicas fuera de la institución.

El Manual de actividades pedagógicas fuera de las instituciones educativas que ofrecen especialidades de educación técnica (2006) establece la normativa para el desarrollo de actividades pedagógicas fuera de la institución y tiene como finalidad orientar y dar a conocer los requisitos para realizar visitas, giras, pasantías y la práctica profesional en las asignaturas del área técnica del plan de estudios de la Educación Técnica Profesional, que se imparten en los colegios técnicos profesionales.

Las actividades pedagógicas fuera de la institución, constituyen un medio idóneo para fortalecer y desarrollar conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes en los estudiantes, a través de la relación con el entorno y su relación con una realidad concreta.

Para la implementación de estas actividades, todos los actores deben cumplir con lo que establece el manual antes mencionado, cuyas disposiciones son de acatamiento obligatorio y de aplicación inmediata, en todos los colegios técnicos profesionales y las instituciones públicas que imparten especialidades de Educación Técnica Profesional. Asimismo, toda actividad pedagógica fuera de la institución educativa debe corresponder únicamente con el desarrollo o complemento de los programas de estudio correspondientes a la educación técnica profesional y, a su vez, debe cumplir con lo que establezcan las disposiciones ministeriales y la legislación vigente.

El Manual de actividades pedagógicas fuera de las instituciones educativas que ofrecen especialidades de educación técnica (2006) establece las actividades pedagógicas por utilizar como parte del proceso de aprendizaje del estudiante de la ETP:

- **Práctica profesional:** Es una actividad de índole curricular que proporciona al estudiante la oportunidad de la experiencia práctica, mediante su vinculación a la empresa pública y/o privada que le permita aplicar los conocimientos atinentes a su especialidad. Dichas prácticas se rigen por lo que establece el Reglamento de Requisitos de Graduación para optar por el Título de Técnico en el Nivel Medio en las especialidades aprobadas por la DETCE.
- **Pasantía:** Es la actividad de índole curricular, que forma parte del proceso de enseñanza y aprendizaje que se realiza en instituciones públicas y/o privadas, cuyo objetivo es lograr que el estudiante vivencie la realidad inherente a su especialidad y facilite, de esta manera, la incorporación del estudiante al sector productivo. Dicha actividad es de carácter obligatorio.
- **Gira:** Viaje a distintas instituciones públicas y/o privadas, cuyo propósito es que el o la estudiante refuerce el proceso de aprendizaje en condiciones reales.
- **Visita:** Ir a una institución pública y/o privada con el propósito de que el estudiante refuerce el proceso de aprendizaje en condiciones reales (MEP, 2006, p 2-3).

Planeamiento del proceso de aprendizaje.

Plan anual

El plan anual se realiza a partir del programa de estudio vigente y constituye el cronograma en el que se representa el desarrollo del programa de estudio en los meses y semanas que componen el curso lectivo. Representa la distribución en el tiempo. en la cual se desarrollarán las unidades de estudio con sus respectivos resultados de aprendizaje.

Para su confección se deben señalar las semanas e indicar las horas destinadas al desarrollo de cada una de las unidades de estudio y sus resultados de aprendizaje. Se desarrolla un plan anual por cada subárea y esta debe incluir las unidades de estudio que la conforman con sus resultados de aprendizaje. Además, respetar la secuencia lógica que señala el programa de estudio para el abordaje del proceso educativo. La información para su elaboración debe ser tomada del programa de estudio, específicamente, en función de lo indicado en la estructura, mapa y malla curricular.

Este plan debe ser entregado al Director o Directora del centro educativo de manera física o digital, según lo establezca la administración, al inicio del curso lectivo.

Se detalla a continuación el formato en el que debe presentarse el plan anual, el cual fue aprobado por el CSE en el programa de estudio.

Esquema formato plan anual.

PLAN ANUAL																																							
Institución Educativa: Elija un elemento.																																							
Especialidad: Haga clic aquí para escribir texto.													Subárea: Haga clic aquí para escribir texto.																Nivel: Elija un elemento.									
Nombre del Docente: Haga clic aquí para escribir texto.																								Año: Haga clic aquí para escribir una fecha.														
Unidades de estudio y resultados de aprendizaje	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Horas
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	

Plan de práctica pedagógica

Este plan debe ser preparado mensualmente. Es de uso diario y debe ser entregado al director o directora, de manera física o digital, en el momento en que la administración del centro educativo lo juzgue oportuno, de manera que se pueda comprobar que su desarrollo es congruente con lo planificado en el plan anual preparado al inicio del curso lectivo.

Su formato contempla el desarrollo de dos partes: administrativa y técnica. La información administrativa que se incluye está relacionada con el nombre del centro educativo, el nombre del docente, la especialidad o carrera técnica que imparte, nivel educativo y el curso lectivo.

La modalidad en la cual se ubica la especialidad está relacionada con los sectores de la economía (Agropecuario, Comercial y Servicios e Industrial). El Campo detallado corresponde a uno de los campos en los que se identifica la cualificación cuando se construye el estándar, según el Clasificador Internacional Normalizado de la Educación (CINE) de la Unesco.

Además, se indica la subárea, la unidad de estudio y el tiempo estimado para su desarrollo. Estos aspectos, en concordancia con lo establecido en el plan anual y por ende, en la estructura, mapa y malla curricular del programa de estudio.

La competencia para el desarrollo humano y los ejes de la política educativa se desarrollan a lo largo de todo el programa de estudio y son elementos que forman parte del desarrollo de la parte técnica del plan de práctica pedagógica.

El docente debe trasladar los resultados de aprendizaje y saberes esenciales del programa de estudio correspondiente a la subárea y unidad de estudio en desarrollo y establecer, según su experiencia docente, las estrategias y técnicas pedagógicas que empleará para su mediación; incluyendo tanto las estrategias que utilizará él como docente para su abordaje en el aula, como las que ejecutará el estudiante.

Asimismo, le corresponde al docente generar los indicadores de logro que espera observar en las personas estudiantes, producto de las estrategias de mediación empleadas y las evidencias de conocimiento, desempeño o producto según corresponda.

Los indicadores de logro, establecidos por el docente en el plan de práctica pedagógica, deben tener concordancia con la información incluida en los instrumentos técnicamente elaborados para el proceso de evaluación y, en el caso de las evidencias, deben observarse en el portafolio de evidencias del estudiante.

En relación con el campo detallado, se indica según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE). El tiempo estimado debe determinarse en horas y corresponderá al tiempo que el docente requiere para el abordaje de cada uno de los resultados de aprendizaje, siempre en relación con lo establecido en el plan anual.

El eje de la política educativa corresponde a la política curricular "Educar para una nueva ciudadanía". El docente debe indicar los recursos de espacio físico, materiales, equipo y herramientas que utilizará en el desarrollo del plan de práctica pedagógica. Se detalla a continuación el formato en el cual debe presentarse, según lo aprobado por el CSE en el programa de estudio.

Esquema formato del plan de práctica pedagógica.

PLAN DE PRÁCTICA PEDAGÓGICA					
Institución Educativa: Elija un elemento.					
Nombre del Docente: Haga clic aquí para escribir texto.				Nivel: Elija un elemento.	
Especialidad: Haga clic aquí para escribir texto.		Modalidad: Elija un elemento.		Campo detallado[5]: Haga clic aquí para escribir texto.	
Subárea: Haga clic aquí para escribir texto.		Unidad de Estudio: Haga clic aquí para escribir texto.		Tiempo estimado:	
Competencias para el desarrollo humano: Elija un elemento.				Eje Política Educativa[6]: Elija un elemento.	
Resultados de aprendizaje	**Saberes esenciales**	**Estrategias para la mediación pedagógica**		**Evidencias**	**Tiempo Estimado (horas)**
1.		Docente	Estudiante	Conocimiento Desempeño Producto	
2.		Docente	Estudiante	Conocimiento Desempeño Producto	

[5] Según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE).
[6] Política Curricular "Educar para la nueva ciudadanía".

Evaluación del proceso de aprendizaje

Hablar de evaluación por competencias significa incorporar nuevas estrategias de evaluación. En este sentido, 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. El docente hace juicios basados en el proceso y las evidencias de sus estudiantes por medio de la observación y análisis de la evolución del dominio de niveles.

La evaluación debe estar alineada al currículum; debe existir un equilibrio entre los resultados de aprendizaje, las estrategias de mediación por desarrollar durante todo el proceso educativo y el sistema de valoración de los conocimientos, desempeños y productos deseados, según los indicadores de logro establecidos.

La evaluación ofrece estrategias que posibilitan conocer a profundidad los resultados obtenidos por los estudiantes y toman conciencia de lo que se espera de ellos. Mediante la evaluación basada en competencias, los estudiantes ofrecen a docentes, padres de familia, compañeros y comunidad en general "evidencias" de su desempeño por medio de nuevas herramientas y métodos de evaluación. Estas herramientas se apoyan en una perspectiva de corte constructivista y centran su dinámica en los procesos.

Una vez seleccionadas las estrategias de mediación pedagógica, se definen los instrumentos de evaluación. En ellos se incluyen los indicadores de logro y los criterios de desempeño mediante los cuales se valorará la situación de aprendizaje, pues permiten al docente emitir juicios sobre lo alcanzado por cada persona estudiante.

Para alcanzar la objetividad, cuando se emiten los juicios de valor, es importante establecer los indicadores de logro y las evidencias asociadas a los niveles de valoración establecidos, para que al finalizar se pueda proceder al análisis de la información recolectada

y determinar si se han alcanzado las competencias y en qué niveles, lo que permite la toma de decisiones respecto al desarrollo de las competencias por parte de cada estudiante.

El Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes, mediante decreto ejecutivo, rige la evaluación costarricense y establece los componentes de la evaluación para cada una de las modalidades del sistema educativo. La nota en cada asignatura, para cada período, se obtiene de la sumatoria de los porcentajes correspondientes a las calificaciones obtenidas por la persona estudiante en los componentes. A continuación se describen los componentes de la calificación que actualmente establece el Reglamento de evaluación de los aprendizajes (REA) para los talleres exploratorios y subáreas que se desarrollan en la Educación Técnica Profesional tanto en modalidades diurnas, nocturnas y plan a dos años. El valor porcentual de los componentes lo define el REA según corresponda.

- **Trabajo cotidiano.** Consiste en las actividades educativas que realiza el estudiantado con la guía y orientación de la persona docente según el planeamiento didáctico y el programa de estudios.

  Para su calificación se deben utilizar instrumentos técnicamente elaborados, en los que se registre información relacionada con el desempeño de la persona estudiante. La misma se recopila en el transcurso del período y durante el desarrollo de las

lecciones, como parte del proceso de enseñanza - aprendizaje y no como producto, debe reflejar el avance gradual de la persona estudiante en sus aprendizajes.

En las asignaturas de las especialidades técnicas del Plan de Estudios de Educación de Adultos y la Educación Diversificada Técnica, el trabajo cotidiano incluye la realización del portafolio de evidencias.

- **Tareas.** Consisten en trabajos cortos que se asignan al estudiantado con el propósito de reforzar aprendizajes esperados, de acuerdo con la información recopilada durante el trabajo cotidiano. Mediante las tareas, el estudiantado puede repasar o reforzar los aprendizajes esperados. Por ello es indispensable que sean ejecutadas por el estudiantado exclusivamente para que así puedan fortalecer su propio aprendizaje. Las tareas no deben asignarse para ser desarrolladas en horario lectivo y en períodos de vacaciones, entiéndase Semana Santa y medio año, o período de pruebas calendarizadas en el centro educativo.
- **Pruebas.** Son un instrumento de medición cuyo propósito es que el estudiantado demuestre la adquisición de habilidades cognitivas, psicomotoras o lingüísticas. Pueden ser escritas, de ejecución u orales. Para su construcción se seleccionan los aprendizajes esperados e indicadores, de acuerdo con el programa de estudio vigente, del nivel correspondiente.

  A menos que la persona docente lo juzgue necesario, las pruebas no deben tener carácter acumulativo durante un mismo período. La prueba escrita debe ser resuelta individualmente y debe aplicarse ante la presencia del docente o, en su defecto, ante el funcionario que el director o la directora designe. La prueba oral y de ejecución debe aplicarse ante la persona docente a cargo de la asignatura.

Las pruebas cortas deben tener carácter formativo, salvo el caso de las aplicadas al estudiantado con necesidades educativas.

- **Proyecto.** Es un proceso de construcción de aprendizajes, guiado y orientado por la persona docente; parte de la identificación de contextos del interés de la persona estudiante. Está relacionado con contenidos curriculares o resultados de aprendizaje, aprendizajes obtenidos, valores, actitudes y prácticas propuestas en cada unidad temática del programa de estudio o subáreas de las especialidades técnicas. Tiene como propósito, que el estudiantado aplique lo aprendido en la realización reflexiva de un conjunto sistemático de acciones de interés en un contexto determinado del entorno sociocultural. Su realización puede ser de manera individual o grupal. Para su evaluación se debe entregar al estudiantado, los indicadores y criterios, según las etapas definidas para el mismo, además, considerar tanto el proceso como el producto y evidenciarse la autoevaluación y coevaluación.

- **Asistencia.** La asistencia se define como la presencia de la persona estudiante en las lecciones y en todas aquellas otras actividades escolares a las que fuere convocado. Las ausencias y las llegadas tardías podrán ser justificadas o injustificadas. (MEP, 2018, Art. 25-30)

Actualmente, se cuenta con una gama de estrategias y herramientas que el docente puede utilizar como parte del proceso de evaluación de algunos de los componentes citados, como es el caso del trabajo cotidiano: mapa conceptual, portafolio de evidencias,

línea de tiempo, mapa mental, mapas cognitivos, video foro, proyectos, collage, plenarias, entre muchas otras. El docente debe confeccionar instrumentos de evaluación técnicamente elaborados, que muestren los indicadores y permitan visualizar el nivel de logro alcanzado por la persona estudiante según el cumplimiento de la normativa vigente y las directrices ministeriales emanadas para tales efectos.

Las pruebas escritas y de ejecución constituyen instrumentos de evaluación de gran importancia para la valoración del desempeño del estudiante. Deben confeccionarse de acuerdo con los lineamientos técnicos establecidos por el Departamento de Evaluación de los Aprendizajes del MEP.

El portafolio de evidencias, además de tener asignado un rubro porcentual en el componente de la calificación del trabajo cotidiano, es una herramienta valiosa para su evaluación ya que en él se deben observar las evidencias del proceso de aprendizaje de la personas estudiantes en el desarrollo de las competencias, según los lineamientos establecidos por la Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras.

Estructura curricular.

NOMBRE DE LA SUBÁREA	(NÚMERO DE HORAS POR SUBÁREA POR NIVEL)					
	Décimo		**Undécimo**		**Duodécimo**	
	Horas semanales	Horas anuales	Horas semanales	Horas anuales	Horas semanales	Horas anuales
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 aplicada a 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[7]	24	**960**	24	**960**	24	**600**

[7] Incluye las 320 horas de la práctica profesional de duodécimo nivel.

Mapa curricular.

Décimo	Undécimo	Duodécimo
1. Tecnologías de información aplicadas a Electrónica Industrial	**1. Electrónica Analógica**	**1. Electrónica Digital**
1 Herramientas para la producción de documentos **36** Horas	1 Acondicionamiento de señales para control. **60** Horas	1 Comunicación a larga distancia para sistemas IOT **120** Horas
2 Herramientas para la gestión y análisis de la información **36** Horas	2 Fuentes de Alimentación **20** Horas	2 Sistema gráfico programable para desarrollo y control industrial **80** Horas
3 Internet de todo y seguridad de los datos **48** Horas	3 Enrutamiento y conmutación de Redes **80** Horas	
4 Programación de dispositivos electrónicos en C y C++ **40** Horas		

Décimo	Undécimo	Duodécimo
2. Instalaciones eléctricas	**2. Automatismo Industrial**	**2. Control Industrial**
5 Análisis de Circuitos en Corriente Directa **64** Horas	4 Mantenimiento de Máquinas Eléctricas **120** Horas	3 Mecatrónica **180** Horas
6 Fundamentos de Tecnología de Información **64** Horas	5 Elementos de Control y Potencia **64** Horas	4 Administración del Mantenimiento **36** Horas
7 Análisis de Circuitos de Corriente Alterna **72** Horas	6 Dispositivos de Control Programables **136** Horas	5 Energías Verdes y Eficiencia Energética **84** Horas
8 Mecánica de Banco **64** Horas		
9 Electricidad aplicada **56** Horas		
3. Fundamentos de Electrónica	**3. Electrónica Digital**	**3. English Oriented to Industrial Electronics**
10 Semiconductores **168** Horas	7 Sistemas de Lógica Cableada **60** Horas	Se detalla en el apartado de la subárea de English Oriented to Industrial Electronics
11 Fundamentos de Redes **72** Horas	8 Sistemas de Lógica Programable **100** Horas	
12 Programación multiparadigma para dispositivos electrónicos IIOT **80** Horas		

Décimo	Undécimo	Duodécimo
4. English Oriented to Industrial Electronics	**4. Emprendimiento e innovación aplicada a la Electrónica Industrial**	
Se detalla en el apartado de la subárea de English Oriented to Industrial Electronics	9 Oportunidades de Negocios **40** Horas 10 Modelo de Negocios **32** Horas 11 Creación de la Empresa **68** Horas 12 Plan de vida **20** Horas	
	5. English Oriented to Industrial Electronics	
	Se detalla en el apartado de la subárea de English Oriented to Industrial Electronics	

Malla curricular.

Nivel: **Décimo**

Electrónica Industrial

1- Tecnologías de información para Electrónica Industrial

1. Herramientas para la producción de documentos (36 horas)	2. Herramientas para la gestión y análisis de la información (36 horas)	3. Internet de todo y seguridad de los datos (48 horas)	4. Programación de dispositivos electrónicos en C y C++ (40 horas)
Resultados de aprendizaje	**Resultados de aprendizaje**	**Resultados de aprendizaje**	**Resultados de aprendizaje**
1. Aplicar las funciones básicas del procesador de textos en la elaboración de documentos. 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.	1. Examinar las características de los datos, usos, tipos y su relación con bases de datos. 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.	1. Evaluar la importancia del internet en cada aspecto cotidiano de la vida y cómo se interconectan los objetos. 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.	1. Utilizar el concepto de algoritmo y los diagramas de flujo en la solución de problemas lógico-matemáticos. 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

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.	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.	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 los principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de los datos.	de código portable y de fácil interpretación. 4. Desarrollar programas que utilicen las estructuras de datos en la solución a problemas lógico-matemáticos.

Electrónica Industrial

2- Instalaciones Eléctricas

1. Análisis de Circuitos en Corriente Directa (64 horas)	2. Fundamentos de Tecnologías de Información (64 horas)	3. Análisis de Circuitos en Corriente Alterna (72 horas)	4. Mecánica de Banco (64 horas)	5. Electricidad Aplicada (56 horas)
Resultados de aprendizaje	**Resultados de aprendizaje**	**Resultados de aprendizaje**	**Resultados de aprendizaje**	**Resultados de aprendizaje**
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. 2. Determinar los valores correspondientes a las variables eléctricas en sistemas eléctricos y	1. Instalar los componentes para la actualización de la computadora, realizando la configuración según las necesidades del usuario. 2. Emplear los componentes requeridos para la construcción, reparación o actualización de computadoras personales aplicando principios	1. Efectuar mediciones y cálculo de las magnitudes que caracterizan la corriente alterna. 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.	1. Determinar los tipos, usos y características de herramientas según la labor, el material y especificaciones técnicas del diseño. 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	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. 2. Interpretar elementos gráficos que se utilizan en los planos eléctricos de obras civiles del tipo residencial según las recomendaciones de

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.	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).	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.	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	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

	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.		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.	ambiental y el cambio climático. 6. Implementar estrategias que propicien el servicio al cliente en las labores técnicas que brinda.

			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.	

Electrónica Industrial

3- Fundamentos de Electrónica

1. Semiconductores (168 horas)	2. Fundamentos de Redes (72 horas)	3. Programación multiparadigma para dispositivos electrónicos IIOT (80 horas)
Resultados de aprendizaje	**Resultados de aprendizaje**	**Resultados de aprendizaje**
1. Reconocer los principios eléctricos y físicos que permiten la construcción de dispositivos semiconductores. 2. Dintinguir 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	1. Explicar las características, formas de comunicación y tendencias en redes que afectan el uso de éstas en las pequeñas y medianas empresas. 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	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. 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.

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.	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.	7. Proponer soluciones creativas e innovadoras mediante la programación de dispositivos IIOT.

	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.	

Electrónica Industrial

4- English Oriented to Industrial Electronics
El detalle se expresa en el apartado específico de la Subárea

Nivel: **Undécimo**

Electrónica Industrial

1- Electrónica Analógica

1. Acondicionamiento de señales para control (60 horas)	2. Fuentes de alimentación (20 horas)	3. Enrutamiento y conmutación de Redes (80 horas)
Resultados de aprendizaje	**Resultados de aprendizaje**	**Resultados de aprendizaje**
1. Reconocer las características técnicas y conceptos básicos de amplificadores operacionales. 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.	1. Emplear dispositivos de regulación de tensión eléctrica en la alimentación de los circuitos electrónicos. 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.	1. Describir la configuración básica de los dispositivos de red que utilizan la información de los paquetes de datos para tomar decisiones. 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.

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.	6. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en la ejecución actividades de mantenimiento en sistemas de alimentación y en las relaciones laborales.	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

Electrónica Industrial

2- Automatismo Industrial

1. Mantenimiento de Máquinas Eléctricas (120 horas)	2. Elementos de Control y Potencia (64 horas)	3. Dispositivos de Control Programables (136 horas)
Resultados de aprendizaje	**Resultados de aprendizaje**	**Resultados de aprendizaje**
1. Interpretar diagramas eléctricos y electrónicos de acuerdo a los sistemas DIN y NEMA 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	1. Aplicar conocimientos acerca de los dispositivos de disparo en aplicaciones de control industrial. 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	1. Establecer las características técnicas de los diferentes tipos de controladores lógicos programables (PLC) y controladores Automatizadores programables (PAC) 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

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.	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.	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.

Electrónica Industrial

3- Electrónica Digital

1. Sistemas de Lógica Cableada (60 horas)	2. Sistemas de Lógica Programable (100 horas)
Resultados de aprendizaje	**Resultados de aprendizaje**
1. Describe los conceptos base de la lógica combinacional y secuencial, funciones lógicas y sistemas de numeración. 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.	1. Determinar las características técnicas de los sistemas de memoria y almacenamiento de información. 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. 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.	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.

Electrónica Industrial

4- Emprendimiento e innovación aplicada a la Electrónica Industrial

1. Oportunidades de Negocio (40 horas)	2. Modelo de Negocios (32 horas)	3. Creación de la Empresa (68 horas)	4. Plan de Vida (20 horas)
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
1. Explicar las características esenciales e importancia del emprendimiento haciendo un uso productivo de las tecnologías. 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	1. Construir modelos de negocios a partir de ideas innovadoras con propuestas de valor diferenciadoras, utilizando las herramientas y metodologías vigentes. 2. Validar el modelo de negocio, mediante el diseño de productos mínimos viables 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	1. Describir los tipos de empresas con los cuales se puede desarrollar un negocio. 2. Estructurar el negocio con el enfoque orientado al cliente a través de un 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.	1. Estimar el nivel alcanzado en la gestión del emprendimiento según las metas y objetivos propuestos en el plan de negocios, para la obtención de la certificación empresarial. 2. Evaluar las oportunidades que ofrece la sociedad para el desarrollo y consolidación del emprendimiento. 3. Emplear el aprendizaje permanente como herramientas en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de

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 generen las propuestas de proyectos de negocios sostenibles.	validación de propuestas de negocios. 5. Validar propuestas de negocios tomando en consideración el compromiso con la sociedad local y global.	5. Elegir las mejores estrategias para la búsqueda de información a través del uso de las tecnologías de forma individual o colaborativa.	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.

Electrónica Industrial

5- English Oriented to Industrial Electronics
El detalle se expresa en el apartado específico de la Subárea

Nivel: **Duodécimo**

Electrónica Industrial

1- Electrónica Digital

1. Comunicación a larga distancia para sistemas IOT (120 horas)	2. Sistema gráfico programable para desarrollo y control industrial (80 horas)
Resultados de aprendizaje	**Resultados de aprendizaje**
1. Utilizar módulos Ethernet y/o WIFI para el monitoreo de sensores y el control de dispositivos a través del Internet. 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.	1. Aplicar patrones de diseño, estructuras eventos y distintas técnicas de comunicación en la programación de instrumentos virtuales. 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.

Electrónica Industrial

2- Automatismo Industrial

3. Mecatrónica (180 horas)	4. Administración del Mantenimiento (36 horas)	5. Energías Verdes y Eficiencia Energética (84 horas)
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
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.	1. Determinar los principales conceptos y términos asociados a la administración del mantenimiento. 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.	1. Describir las orientaciones de la Política Energética Nacional y su cocorrespondencia con el Plan Nacional de Energía vigente. 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. Prepara 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

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.		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.

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.		

Electrónica Industrial

1- English Oriented to Industrial Electronics

El detalle se expresa en el apartado específico de la Subárea

Tecnologías de Información para Electrónica Industrial

Descripción de la subárea Tecnologías de Información para Electrónica Industrial.

Con el desarrollo de las Tecnologías de Información (TI) han surgido formas inéditas para generar, almacenar, transmitir y distribuir información, provocando cambios importantes no sólo en la educación formal y la no formal, sino también en las relaciones sociales, el trabajo, la economía, la política, la cultura y la vida cotidiana. (López, 2017)

La subárea Tecnologías de Información aplicada a la Electrónica Industrial, tiene como propósito brindarle al estudiante los conocimientos, habilidades y destrezas en la aplicación de herramientas digitales; que le faculten para encarar los cambios y transformaciones que experimenta diariamente la sociedad, asimismo desarrollar en ellos nuevos saberes que les permita desempeñarse con éxito en situaciones de aprendizaje y de la vida real. A través de su aprendizaje se estimula un aprendizaje que lo prepare para el intercambio, la comunicación, la interacción con otros, la reflexión y el análisis de lo aprendido y la toma de decisiones.

La incorporación de la subárea en el programa de estudio, tiene como objetivo que el estudiante alcance la siguiente competencia:

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.

La subárea tiene una duración de 160 horas, la cual se imparte en el laboratorio de cómputo institucional. Posee cuatro unidades de estudio cuyo fundamento es la generación de saberes orientados a la aplicación de herramientas digitales de código abierto y licenciado para la producción de documentos, el uso de herramientas para la gestión y el análisis de la información y la aplicabilidad de alternativas para la transmisión, protección e integridad de los datos.

Tabla de distribución de Unidades de Estudio de la Subárea **Tecnologías de Información para Electrónica Industrial**

UNIDADES DE ESTUDIO	SEMANAS	HORAS ANUALES
❶ Herramientas para la producción de documentos	9	36
❷ Herramientas para la gestión y análisis de la información	9	36
❸ Internet de todo y seguridad de los datos	12	48
❹ Programación de dispositivos electrónicos en C y C++	10	40
TOTAL	40	160

Especialidad[8]: **Electrónica Industrial**	Modalidad: **Industrial**	Campo detallado[9]: **Electrónica y automatización.**	Nivel: **Décimo**
Subárea: **Tecnologías de Información para Electrónica Industrial**	Unidad de Estudio: **Herramientas para la producción de documentos.**		Tiempo estimado: **36 horas**
Competencias para el desarrollo humano: **Autoaprendizaje**	Eje Política Educativa[10]: **La ciudadanía digital con equidad social**		

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro[11]

1. Aplicar las funciones básicas del procesador de textos en la elaboración de documentos e informes técnicos.	• Generalidades:
	  • Teclado básico.
	  • Funciones disponibles.
	  • Ventanas de trabajo.
	  • Barras de menús y herramientas.
	  • Ayuda.
	• Trabajo con documentos:
	  • Creación.
	  • Edición y modificación.
	  • Guardar.
	  • Impresión.
	• Formato de documentos:
	  • Márgenes
	  • Tabulaciones
	  • Párrafos
	  • Páginas.
	• Manejo de bloques
	  • Copiar.
	  • Mover.
	  • Borrar.
	• Tablas y gráficos en un documento.
		• 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.

[8] Nombre de la Cualificación del estándar aprobado del MNC EFTP CR.
[9] Según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE).
[10] Política Educativa "Persona centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad". .
[11] Indicadores para la macroevaluación.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro[11]

	• Informes técnicos
	  • Definición
	  • Características IEEE
	  • Normas IEEE
	  • Formato IEEE	

2. Utilizar las herramientas que presenta la hoja electrónica para la elaboración de documentos.	• Características de la hoja electrónica:
	  • Generalidades.
	  • Funciones disponibles.
	  • Ventana de trabajo.
	  • Barras de menús y herramientas.
	• Creación de una hoja de cálculo:
	  • Definición.
	  • Partes.
	  • Ingreso y modificación de datos.
	  • Trabajo con celdas.
	  • Fórmulas.
	• Recuperación y edición:
	  • Rangos.
	  • Eliminar.
	  • Mover.
	  • Copiar.
	  • Seleccionar.
	• Utilización de fórmulas.
	• Formatos.
	• Creación de gráficos.
	• Tablas dinámicas.
	• Impresión de una hoja cálculo.
		• 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.

3. Generar presentaciones con los elementos básicos del editor, para la presentación de documentos de forma dinámica.	• Creación de una presentación nueva. • Uso de asistentes. • Elementos de la diapositiva. • Características y propiedades. • Combinaciones de colores. • Ajuste de la diapositiva en el papel. • Impresión de diapositivas. • Combinación de archivos de diapositivas para la presentación. • Objetos:	• 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.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro[11]
	• Características. • Propiedades. • Inserción de objetos. • Inserción de otras aplicaciones. • Formas de cambiar las propiedades a los objetos. • Efectos de transición. • Ocultar diapositiva en la presentación. • Efectos para los dibujos y objetos. • Elaboración de presentaciones profesionales.	• Utiliza las funciones disponibles para el manejo del entorno del software para la presentación de documentos en forma dinámica.
4. Describir los elementos que integran el entorno web.	• Entorno Web: • Correo electrónico. • Redes sociales. • Videoconferencia. • Realidad aumentada. • Inteligencia artificial. • Simuladores. • Industria 4.0. • Concepto. • Ventajas. • Importancia.	• Identifica las herramientas que proporciona el entorno web para la comunicación, mensajería instantánea y visualización de imágenes. • Explica la importancia del uso del entorno web como parte de las labores propias de su área de formación.
5. Aplicar herramientas colaborativas para la elaboración de documentos en la nube.	• Aplicaciones y servicios en la nube: • Procesador de texto. • Hoja electrónica. • Presentaciones multimedia. • Herramientas para la web. •Formularios en línea. •Almacenamiento.	• 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

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro[11]
		procesamiento de la información, elaboración de multimediales, creación de 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.

6. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado.	• Autoaprendizaje
	  • Concepto de aprendizaje.
	  • ¿Qué significa aprender?
	  • Utilidad del autoaprendizaje.
	  • Motivación para aplicar el autoaprendizaje.
	  • Aplicaciones de código abierto y licenciadas.
		• 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.

7. Utilizar las tecnologías como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a situaciones de la vida cotidiana.	Tecnologías digitales: • Uso • Importancia en el proceso de aprendizaje. • Impacto económico y social.	• Diferencia las tecnologías digitales para la creación de documentos, tomando en consideración el proceso de aprendizaje.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro[11]
		• Valora el impacto económico y social de las tecnologías digitales.

Especialidad: **Electrónica Industrial**	Modalidad: **Industrial**	Campo detallado: **Electrónica y automatización**	Nivel: **Décimo**
Subárea: **Tecnologías de Información para Electrónica Industrial**	Unidad de Estudio: **Herramientas para la gestión y análisis de la información.**		Tiempo estimado:**36 horas**
Competencias para el desarrollo humano: **Compromiso ético**	Eje Política Educativa: **La ciudadanía digital con equidad social**		

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

1. Examinar las características de los datos, usos, tipos y su relación con bases de datos.	• Datos:
	  • Valor de los datos.
	  • Datos y datos masivos.
	  • Datos abiertos y privados.
	  • Datos estructurados y no estructurados.
	  • Datos almacenados y en movimiento.
	  • Administración de datos masivos.
	  • Evolución hacia los datos masivos.
	  • Tecnologías de administración básica de datos.
	• Bases de datos:
	  • Concepto.
	  • Características.
	  • Usos y aplicaciones.
	  • Aportes al trabajo cotidiano.
	• Aspectos básicos del análisis de datos:
	  • Definición
	  • Uso de datos masivos.
	  • Tipos de análisis de datos.
	  • Ciclo de vida del análisis de datos.
	  • Fuente y preparación de los datos.
	  • Adquisición de datos y preparación.
		• 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.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

2. Elaborar bases de datos mediante la ejecución de operaciones de manipulación de la información.	• Elementos de las Bases de Datos:
	  • Campos, Registros, Llaves.
	  • Relaciones, Tablas.
	  • Formularios, Consultas e Informes.
	• Entorno:
	  • Menús.
	  • Funciones.
	  • Herramientas.
	  • Ventanas de trabajo.
	• Trabajo con:
	  • Tablas, Formularios.
	  • Consultas, Impresión.
	• Operaciones básicas:
	  • Agregar.
	  • Actualizar.
	  • Eliminar.
	  • Funciones, Gráficos.
	  • Exportar e importar datos.
	  • Combinación de Tablas, registros.
	  • Asistentes, Formularios o auto formularios.
	  • Búsquedas.
	• Consultas:
	  • Utilización.
	  • Selección de Tablas.
		• Distingue los elementos de las base de datos.
		• Utiliza las herramientas del software para el manejo de tablas, formularios, consultas.
		• Diseña bases de datos utilizando herramientas licenciadas y de código abierto.

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.	• Análisis de datos:
	  • Estadístico.
	  • Características.
	  • Estadísticas descriptivas.
	  • De correlación.
	• Aprendizaje automatizado de los datos:
	  • Predictivo
	  • Aprendizaje automático.
	  • Regresión.
	  • Evaluación del modelo.
	  • Validez y fiabilidad.
	  • Error de análisis.
		• Identifica los tipos de análisis de datos.
		• Compara mediante estadísticas información relevante para la toma de decisiones propia de su área de formación.
		• Aplica herramientas y metodologías disponibles para la presentación,

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

	• Narración con datos:
	  • Creación de una historia de datos.
	  • El poder de la visualización.
	• Arquitectura para datos masivos e ingeniería de datos:
	  • Escala del análisis de datos.
	  • Ingeniería de datos.
	  • Plan de datos masivos.
	  • Imágenes digitales como datos.
		visualización y análisis de bases de datos.

4. Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de la información obtenida a partir de grandes volúmenes de datos.	• Etica
	  • Concepto.
	  • Principios y valores:
	  • Respeto.
	  • Probidad.
	  • Anticorrupción.
	  • Compromiso.
	  • Legislación vigente relacionada con el tratamiento de los datos.
		• Reconoce la importancia de la protección de los datos personales según normativa vigente.
		• Discute implicaciones económicas, socioculturales y éticas en el uso de la información proporcionada a partir del análisis de datos.
		• Determina las implicaciones legales del uso incorrecto de los datos según la legislación vigente.

5. Desarrollar capacidades para el acceso a la información de forma eficiente haciendo un uso preciso, responsable, creativo y crítico de la misma.	• Tecnologías de Información: • Concepto. • Importancia. • Aplicabilidad en el quehacer del área de formación técnica. • Perspectivas: • Académicas, • Comerciales, • Laborales y • Éticas	• 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

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
		de grandes volúmenes de datos.

Especialidad: **Electrónica Industrial**	Modalidad: **Industrial**	Campo detallado: **Electrónica y automatización**	Nivel: **Décimo**
Subárea: **Tecnologías de Información para Electrónica Industrial**	Unidad de Estudio: **Internet de todo y seguridad de los datos.**		Tiempo estimado: **48 horas**
Competencias para el desarrollo humano: **Discernimiento y responsabilidad**	Eje Política Educativa: **La ciudadanía digital con equidad social**		

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

1. Evaluar la importancia del internet en cada aspecto de la vida cotidiana y cómo se interconectan los objetos.	• Internet de todo:
	  • Internet.
	  • Transición a Internet de Todo (IdT)
	  • El valor de IdT
	  • Conectados globalmente
	• Pilares del IdT:
	  • Los objetos.
	  • Los datos.
	  • Las personas.
	  • Los procesos
	• Conectar lo que no está conectado:
	  • Conexión de objetos
	  • Configuración de objetos
	  • Programación
		• 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.

2. Formular propuestas de transmisión de internet de todo, unificando objetos, personas, datos y procesos.	• Transición a IdT:
	  • Las conexiones de IdT
	  • Tecnología de la información (TI) y Tecnología Operativa (TO) en IdT
	  • Conexiones Máquina a Máquina (M2M)
	  • Conexiones Máquina a Persona (M2P)
	  • Conexiones de redes entre pares (P2P)
		• Identifica las formas de transmisión de las tecnologías.
		• Describe la implementación de solución de internet de todo en el entorno de trabajo.
		• Diseña propuestas para la aplicación del internet de todo

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

	• Implementación de una solución de IdT.
	• Seguridad e IdT.
	• Unificación de todo:
	  • Creación de modelos de una solución IdT.
	  • Interacciones de IdT en un modelo.
	  • Creación de un prototipo para sus ideas.
	  • Recursos para la creación de prototipos.
	  • Oportunidades de aprendizaje. Ejemplos de IdT
		mediante prototipos propios de su área de formación técnica.

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.	• La necesidad de la ciberseguridad.
	  • Datos personales.
	  • Datos de una organización.
	  • Los atacantes y profesionales de la ciberseguridad.
	  • Panorama actual y tendencias.
	• Ataques, conceptos y técnicas.
	  • Características y funcionamiento de un ciberataque.
	  • Panorama de las ciberamenazas.
	• Ingeniería social.
		• Describe el impacto de la violación de seguridad.
		• Determina las características y el valor de los datos personales y de una organización.
		• Explica las características y el propósito de las guerras cibernéticas, los ataques y su funcionamiento.

4. Evaluar alternativas para la protección de los dispositivos informáticos, la red y la organización.	• Protección de sus datos y su privacidad.
	  • Protección de los datos
	  • Protección de seguridad en línea
	• Protección de la organización
	  • Firewalls.
	  • Comportamiento a seguir en la ciberseguridad.
		• 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

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
		comportamientos seguros en línea para la protección de la privacidad de la organización.

5. Distinguir las características en el ámbito de la ciberseguridad, sus principios y las medidas de seguridad cibernética.	• Ciberseguridad
	  • Pilares de la Seguridad informática:
	  • Confidencialidad.
	  • Integridad.
	  • Disponibilidad de los datos
	• El mundo de la Ciberseguridad
	  • Criminales cibernéticos
	  • Amenazas
	  • Estados de datos
	  • Contramedidas de ciberseguridad
	• Marco de gestión de seguridad de Tecnologías de Información
	• Amenazas de Ciberseguridad, Vulnerabilidades y Ataques
	  • Malware y código malicioso.
	  • Astucia
	  • Los ataques
		• 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.

6. Ilustrar los procedimientos para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.	• El arte de proteger los secretos
	  • Criptografía
	  • Técnicas de encriptación
	  • Controles de acceso
	• Integridad de los datos
	  • Tipos de controles.
	  • Firmas digitales.
	  • Certificados.
		• 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

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• Cumplimiento de la integridad de la base de datos.	mediante la verificación de controles, firmas y certificados digitales.

7. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de los datos.	• Discernimiento y responsabilidad:
	  • Concepto.
	  • Importancia.
	  • Responsabilidad:
	  • Condiciones.
	  • Tipos.
		• 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.

Especialidad: **Electrónica Industrial**	Modalidad: **Industrial**	Campo detallado: **Electrónica y automatización**	Nivel: **Décimo**
Subárea: **Tecnologías de Información para Electrónica Industrial**	Unidad de Estudio: **Programación de dispositivos electrónicos en C y C++**		Tiempo estimado: **40 horas**
Competencias para el **desarrollo humano:** **Autoaprendizaje**	Eje Política Educativa: **La ciudadanía digital con equidad social**		

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

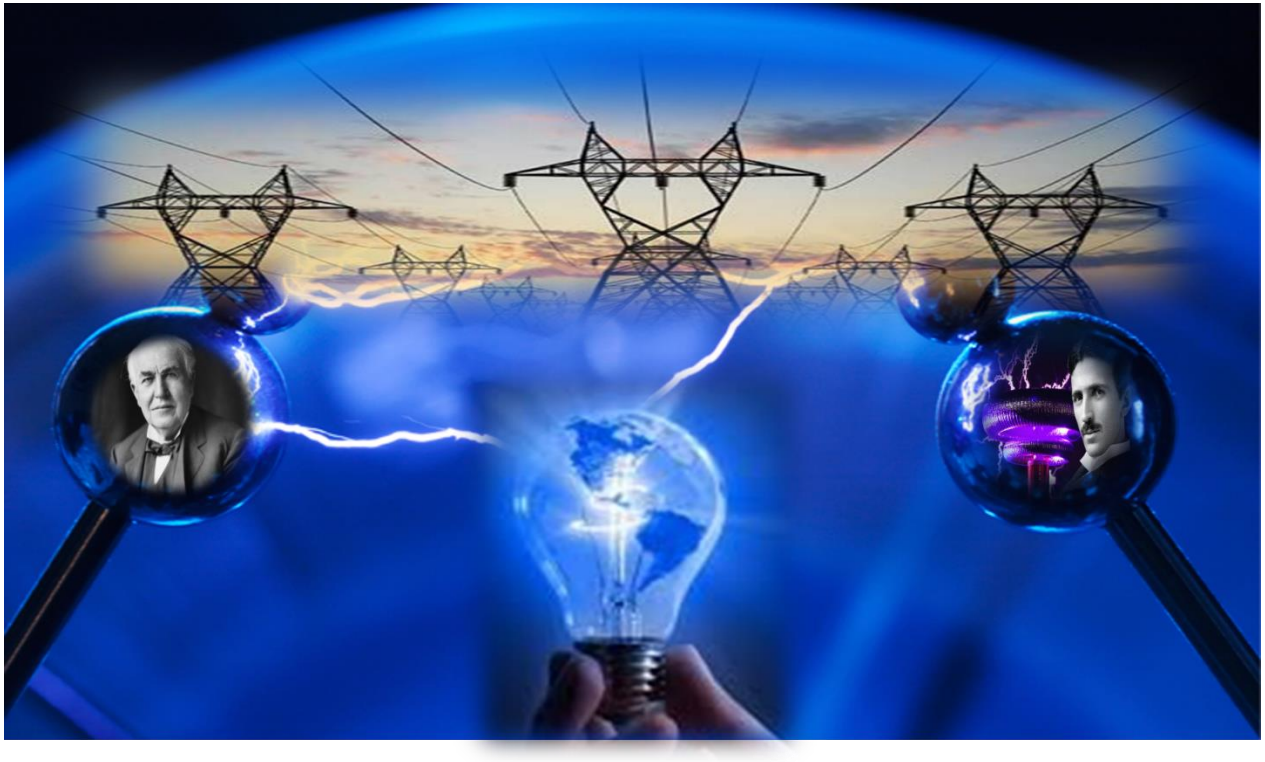
1. Utilizar el concepto de algoritmo y los diagramas de flujo en la solución de problemas lógico-matemáticos.	• Conceptos de:
	  • Algoritmo.
	  • Programación estructurada.
	  • Diseño descendente.
	• Simbología de los diagramas de flujo:
	  • Bloques de acción o procesos.
	  • Bloques de decisión.
	• Ciclos repetitivos.
		• 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.

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.	• Conceptos básicos de C.
	• Estructura de un programa.
	• Tipos de datos:
	  • Constantes
	• Variables
	• Operadores:
	  • Asignación.
	  • Aritméticos.
	  • Relacionales.
	  • Lógicos.
	  • De bits.
	  • Punteros.
	  • Prioridad de operadores.
	• Declaraciones de control:
		• Cita las formas de transmisión de las tecnologías.
		• Reconoce las características del programa en C.
		• Distingue los tipos de datos y las palabras reservadas del lenguaje.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• If-else. • Switch. • for. • while / Do-while. • return. • break. • goto. • Comentarios y documentación de código. • Directivas. • Archivos de cabecera.	• 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. • Aplica el uso de comentarios en el código con el fin de hacer sencilla la interpretación del programa.
3. Utilizar la programación modular para la creación de código portable y de fácil interpretación.	• Programación Modular: • Funciones. • Procedimiento. • Métodos. • Subrutinas.	• 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.
4. Desarrollar programas que utilicen las estructuras de datos en la solución a problemas lógico-matemáticos.	• Punteros y Estructuras de datos: • Arrays. • Strings. • Structures.	• Reconoce punteros y estructuras de datos.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• Matrices. • Tablas. • Concepto de lista enlazada.	• 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.

Instalaciones Eléctricas



Descripción de la subárea instalaciones eléctricas.

La sub-área de Instalaciones Eléctricas, se brinda con una duración de 8 horas por semana, y es integrada por cinco unidades de estudio:

- **Análisis de circuitos en corriente directa**: promueve la incorporación de conceptos básicos relacionados con la aplicación del Sistema Internacional de Unidades en relación con las características de las variables eléctricas y los procesos de medición de las mismas. Además, introduce los conceptos más importantes sobre circuitos en corriente directa, entre ellos: resolución de problemas en circuitos eléctricos empleando las leyes de Ohm, Kirchoff, Watt, provee la destreza de interpretar códigos de colores y alfanuméricos que se relacionan con los diversos componentes electrónicos tales como: resistores, capacitores e inductores que se interrelacionan en la circuitería en corriente directa (CD). Adicionalmente se establecen los principios elementales del uso de programas de cómputo especializados en la simulación y comprobación de funcionamiento de los circuitos electrónicos.
- **Fundamentos de Tecnologías de información:** proporciona en la estructura cognitiva de la persona estudiante la capacidad de describir los componentes internos del computador, el ensamble del sistema, la instalación del sistema operativo y resolución de problemas utilizando software de diagnóstico y herramientas del sistema. De igual forma se brindan las pautas

cognitivas para establecer conexiones a Internet y compartir recursos en un entorno de red, teniendo en cuenta dispositivos fijos, portátiles y dispositivos móviles, así también conexión inalámbrica, seguridad, y habilidades de comunicación.

- **Análisis de Circuitos en Corriente Alterna:** contiene elementos básicos relacionados con las características fundamentales de la corriente alterna (CA), el comportamiento de los elementos pasivos y el uso adecuado del osciloscopio. Se aborda conceptualizaciones de potencia y factor de potencia, desde un punto de vista práctico.

- **Mecánica de Banco:** dota a los estudiantes de habilidades en el manejo y uso de las herramientas de Mecánica básica, así como en el ajuste de piezas mecánicas, soldadura blanda libre de plomo utilizada en electrónica y principios de manufactura aditiva, corte Láser, acompañado del diseño y creación de placas de circuitos impresos (PCB).

- **Electricidad Aplicada:** suministra al estudiante los saberes básicos relacionados con la interpretación de planos eléctricos, normativa vigente y los elementos que conforman la instalación eléctrica residencial, incluyendo la interconexión de los mismos según normativa.

Tabla de distribución de Unidades de Estudio de la Subárea Instalaciones Eléctricas

UNIDADES DE ESTUDIO	SEMANAS	HORAS ANUALES
1 Análisis de Circuitos en Corriente Directa	8	64
2 Fundamentos de Tecnologías de información.	8	64
3 Análisis de Circuitos en Corriente Alterna	9	72
4 Mecánica de Banco	8	64
5 Electricidad Aplicada	7	56

Especialidad: **Electrónica Industrial**	Modalidad: **Industrial**	Campo detallado **Electrónica y automatización**	Nivel: **Décimo**
Subárea: **Instalaciones eléctricas**	Unidad de Estudio: **Análisis de circuitos en Corriente Directa**		Tiempo estimado:**64 Horas**
Competencias para el desarrollo humano: Juicio y toma de decisiones	Eje Política Educativa: Educación para el desarrollo sostenible		

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

1. Resolver problemas de cálculo de variables aplicando el Sistema Internacional de Unidades (SI), lo establecido en la Leyes de comportamiento eléctrico y códigos internacionales de nomenclatura usados en los dispositivos R, L y C.	• Magnitudes eléctricas expresadas en el SI:
	  • Corriente.
	  • Tensión.
	  • Resistencia.
	  • Conductancia.
	  • Conductividad.
	  • Potencia.
	
	• Elementos del circuito eléctrico básico:
	  • Fuente.
	  • Carga.
	  • Conductores.
	
	• Circuitos eléctricos:
	  • Circuito en corto y abierto.
	  • Fuentes de tensión en serie y paralelo.
	  • Conversión de fuentes.
	  • Circuito en serie.
	  • Regla del divisor de tensión.
	  • Circuito en paralelo.
		• 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

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• Regla del divisor de corriente. • Circuito mixto. • Ley de Ohm, Kirchhoff y cálculo de potencia aplicada a circuito serie, paralelo y mixto. • Ssitemas de análisis: • Teorema de superposición • Teorema de thevenin • Tehorema de máxima Transferencia depotencia • El Resistor: • Características. • Interpretación de código de colores, alfanuméricos (SMD) y tolerancias para resistores. • Detección de fallas. • Capacitores: • Capacitancia. • Elementos constructivos de un capacitor. • Factores que afectan la capacidad de un capacitor. • Capacitores en Serie y en Paralelo. • Aplicación de la ecuación para la curva de carga y descarga del capacitor. • Constante de tiempo.	electrónicos R, L o C que conforman un circuito eléctrico mediante cálculos matemáticos aplicando las leyes de Ohm, Kirchhoff y Watt, los teoremas de redes y el SI. • Distingue fallas en los componentes electrónicos mediante procedimientos técnicos de casafallas. • Elabora informes técnicos de laboratorio considerando la calidad y normativa IEEE vigente.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

	• Códigos alfanuméricos internacionales. empleados en capacitores:
	  • Cerámicos.
	  • Colores.
	  • SMD.
	• Detección de fallas en el componente.
	
	• Inductores:
	• Inductancia.
	• Constitución del inductor.
	• Código internacional de colores y alfanumérico.
	• Inductores en Serie y en Paralelo.
	• Interpretación de la gráfica de carga y descarga del inductor.
	• Constante de tiempo.
	• Inductores Variables.
	• Detección de fallas en el componente.
	• Informes técnicos de laboratorio según calidad y normativa IEEE vigente.	

2. Determinar los valores relacionados con variables eléctricas en sistemas eléctricos y electrónicos por medio de procedimientos de medición con instrumentos.	• Multímetro Digital.
	• Condiciones de trabajo.
	• Escalas de medición.
	• Medición de variables eléctricas:
	  • corriente,
	  • tensión,
		• Describe las condiciones de trabajo e instrumentos requeridos para la medición de variables eléctricas.
		• Identifica escalas de medición de variables eléctricas.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• resistencia • otras variables. • Instrumentalización virtual para la toma de mediciones. • En simuladores. • En plataformas de trabajo virtual. • Datalogger. • Condiciones de trabajo.	• 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.
3. Analizar el comportamiento de 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.	• Área de trabajo. • Barras: • Herramientas. • Componentes. • Instrumentalización. • Selección de componentes y dispositivos: • Ubicación y eliminación en área de trabajo. • Conexión y desconexiones. • Giro y volteado. • Preferencia de usuarios. • Etiquetado y asignación de valores. • Componentes reales y virtuales. • Instrumentalización. • Multímetro:	• Identifica herramientas, componentes electrónicos e instrumentalización que ofrece la plataforma de software especializado para el análisis de circuitos electrónicos. • Contrasta el comportamiento y valores de variables eléctricas obtenidos en los estudios por medio de software especializado con los conocimientos y cálculos teóricos.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	▪ Amperímetro. ▪ Voltímetro. ▪ Ohmímetro. ▪ Conexión y desconexión. • Osciloscopio. • Generador de funciones. • Informes técnicos de laboratorio según calidad y normativa IEEE vigente.	• 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.
4. Estimar el impacto ambiental, social y a la salud que generen los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente directa.	• Desarrollo sostenible: • Concepto y elementos • Impacto ambiental y social. • Causas y consecuencias. • Labores técnicas sostenibles.	• 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. • Propone acciones creativas que propicien la mitigación de daños al ambiente.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

5. Ejercitar la toma de decisiones mediante la resolución de casos en el proceso de aprendizaje de su área de formación técnica.	• Toma de decisiones:
	  • Concepto.
	  • Riesgos en la toma de decisiones:
	  ▪ Éxito y fracaso.
	  ▪ Importancia.
	  • Tipos de decisiones:
	  ▪ Programada, rutinaria o intrascendente
	  • Aspectos a tomar en cuenta en la toma de decisiones.
		• Identifica la importancia de la toma decisiones en el éxito del proceso de aprendizaje y su proyecto de vida.
		• Diferencia los tipos de decisiones.
		• 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.

Especialidad: Electrónica Industrial	Modalidad: **Industrial**	Campo detallado: **Electrónica y automatización 14**	Nivel: **Décimo**
Subárea: **Instalaciones eléctricas**	Unidad de Estudio: **Fundamentos de Tecnologías de Información**		Tiempo estimado:**64 Horas**
Competencias para el desarrollo humano: Autoaprendizaje	Eje Política Educativa: La ciudadanía digital con equidad social		

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

1. Instalar los componentes para la actualización de la computadora, realizando la configuración según las necesidades del usuario.	• Hardware de computadora.
	• Instalación y configuración de componentes para actualizar la computadora.
	  • Arranque la computadora.
	  • Configuraciones de BIOS y UEFI:
	  • Energía eléctrica.
	  • Funcionalidad avanzada de la computadora.
	  • Actualización de la computadora.
	  • Protección del ambiente.
	• Mantenimiento preventivo que debe realizarse en computadoras personales.
	• Solución de problemas con la PC y dispositivos periféricos.
		• 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.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

2. Emplear los componentes requeridos para la construcción, reparación o actualización de computadoras personales aplicando principios de Salud Ocupacional.	• Computadoras personales:
	  • Funcionamiento.
	  • Componentes.
	  • Características y funciones de los componentes.
	• Desmontaje de la computadora.
	• Ensamble de la computadora.
	• Principios de Salud Ocupacional.
		• Identifica los componentes que conforman los computadores personales en labores de 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.

3. Resolver problemas en equipos móviles y otros dispositivos.	• Equipos portátiles y otros dispositivos móviles.
	  • Características de las computadoras portátiles y otros dispositivos móviles.
	  • Configuración de la computadora portátil.
		• 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

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• Instalación y configuración del hardware y los componentes de la computadora portátil. • Información general del hardware de otros dispositivos móviles • Conectividad de red y correo electrónico. • Técnicas comunes de mantenimiento preventivo para computadoras portátiles y otros dispositivos móviles. • Proceso de solución de problemas básicos para computadoras portátiles y otros dispositivos móviles. • Impresoras • Características comunes de la impresora. • Comparación de tipos de impresoras • Instalación y configuración de impresoras. • Compartir impresoras. • Mantenimiento y solución de problemas de impresoras • Computación en la nube • Los conceptos de computación en la nube y la virtualización. • Cloud Computing.	dispositivos que presentan problemas de funcionamiento. • Realiza mantenimiento preventivo y proceso de casafallas según necesidades del usuario. • Identifica características, requerimientos técnicos y 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.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

4. Determinar el procedimiento mediante el cual las computadoras se comunican en la red.	• Componentes y tipos de red:
	  • Protocolos, estándares y servicios de redes.
	  • Dispositivos de red.
	  • Construcción de cable de red.
	• Configuración de dispositivos para comunicarse en una red:
	  • Conexión de dispositivo a red.
	  • Solución de problemas de red.
		• 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.

5. Instalar sistemas operativos licenciados y de código abierto.	• Instalación de sistemas operativos licenciados:
	  • Sistemas operativos modernos.
	  • Instalación de un sistema operativo.
	  • Administración y mantenimiento de los sistemas operativos.
	  • Explorador de archivos.
	  • Configuración de paneles de control.
	  • Administración de las herramientas y utilidades del sistema.
	  • Herramientas de línea de comandos.
	  • Configuración de la computadora. para que funcione en una red.
	  • Técnicas comunes de mantenimiento preventivo para sistemas operativos.
	  • Solución de problemas básicos para el sistema operativo.
		• 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 correctivo básico para sistemas operativos de código abierto y licenciados.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

	• Sistemas operativos para dispositivos móviles, y de código abierto:
	  • Sistemas operativos móviles.
	  • Métodos para proteger dispositivos móviles.
	  • Propósito y características de los sistemas operativos de código abierto.
	  • Proceso de solución de problemas básicos para sistemas operativos 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).	• Implementar seguridad básica de equipos, datos y red:
	  • Las amenazas de seguridad.
	  • Los procedimientos de seguridad.
	  • Configuración de las configuraciones y políticas de seguridad básicas para dispositivos finales.
	  • Métodos para proteger dispositivos móviles.
	  • Seguridad inalámbrica.
	  • Proceso básico de resolución de problemas para la seguridad.
	• El profesional de TI:
	  • Habilidades de comunicación y el profesional de TI.
	  • Problemas éticos y legales en la industria de TI.
		• Identifica las amenazas generales que justifican la implementación de seguridad básica en equipos, datos y redes.
		• Describe las habilidades requeridas para la función que ejerce el profesional en Tecnologías de la Información.
		• Demuestra los métodos empleados para la protección de dispositivos móviles.
		• Implementa procesos básicos de mantenimiento correctivo en la solución de problemas

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• El entorno del centro de llamadas y las responsabilidades de los técnicos.	de seguridad en equipos, datos y redes.

7. Desarrollar capacidades para el acceso a la ciudadanía digital con equidad social, sentido ético y dimensiones humanas.	• Ciudadanía digital:
	  • Concepto.
	  • Importancia.
	  • Aplicabilidad en el que hacer del área de formación técnica.
	  • Mundo digital:
	  • Identidad
	  • Legalidad
	  • Conexión
	  • Información:
	  • Factor ético
	  • Dimensiones:
	  • Humana
	  • Cultural
	  • Social
		• 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.

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.	• Autoaprendizaje:
	  • Concepto de aprendizaje.
	  • ¿Qué significa aprender a aprender?
	  • Utilidad del autoaprendizaje
	Motivación para aplicar el autoaprendizaje.
		• Distingue el concepto de aprendizaje, autonomía y autoaprendizaje.
		• Describe la utilidad del autoaprendizaje como proceso de aprender a aprender en el ámbito de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
		• 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.

Especialidad: Electrónica Industrial	Modalidad: **Industrial**	Campo detallado: **Electrónica y automatización**	Nivel: **Décimo**
Subárea: **Instalaciones eléctricas**	Unidad de Estudio: **Análisis de Circuitos en Corriente Alterna**		Tiempo estimado:**72 Horas**
Competencias para el desarrollo humano: Pensamiento crítico	Eje Política Educativa: Educación para el desarrollo sostenible		

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

1. Efectuar mediciones y cálculo de las magnitudes que caracterizan la corriente alterna.	• Corriente Alterna:
	  • Definición de señal alterna.
	  • Periodo, frecuencia fase y amplitud.
	  • Generación de tensión alterna.
	  • Definición de polaridades.
	• La onda senoidal:
	  • Concepto de vector.
	  • Velocidad angular.
	  • Formato general para la onda de tensión y corriente alterna.
	  • Relaciones de fase.
	  • Valor promedio.
	  • Valor eficaz.
	  • Valor pico-pico.
	  • Valor máximo.
	  • Valor instantáneo.
	• El osciloscopio:
	  • Definición.
		• 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 de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

	• Principales partes de un osciloscopio.
	• Tipos de osciloscopios.
	• Escalas de medición.
	• Sensibilidad del osciloscopio.
	• Ajustes iniciales.
	• Medición de Tensión, Fase, Frecuencia y Período.
	
	• El Tester:
	  • Medición de Tensión, Corriente, y Frecuencia.
	  • Uso del Multímetro de gancho.
	
	• Uso de programas de simulación de circuitos electrónicos.
	
	• Informes técnicos de laboratorio según calidad y normativa IEEE vigente.
		resultados obtenidos en cálculos matemáticos.
		• Efectúa mediciones a nivel físico y virtual haciendo uso de equipos de medición como osciloscopios y multímetros.

2. Resolver problemas de cálculo y medición en circuitos con RL, RC y RLC en corriente alterna.	• Números complejos:
	  • Concepto.
	  • Representación polar.
	  • Representación rectangular.
	
	• Operaciones:
	  • Suma y resta.
	  • Multiplicación y división.
	  • Uso de la calculadora científica.
	• Elementos pasivos en AC:
		• Reconoce las representaciones polar y rectangular de los números complejos, en relación con las variables eléctricas en circuitos RL, RC y RLC en corriente alterna y los conceptos de operaciones matemáticas básicas con fasores.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

	• Fasores:
	  • Conceptualización.
	  • Demostración operativa.
	  • Simulación.
	• Comportamiento de los resistores, capacitores e inductores en circuitos RC, RL y RLC en corriente alterna.
	• Impedancia.
	• Reactancia capacitiva (XC).
	• Reactancia inductiva (XL).
	• Reactancia en serie, paralelo y mixta.
		• 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.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

3. Resolver problemas sobre potencia y factor de potencia en circuitos de corriente alterna.	• Conceptualización de Potencia:
	  • Real.
	  • Aparente.
	  • Reactiva.
	• Factor de potencia:
	  • Conceptualización.
	  • Hacer el cálculo del FP para la industria.
	  • Corrección.
	• Triángulo de potencia.
	• Uso de instrumentalización de medición:
	  • Principios de analizador de calidad de línea.
	  • Uso del amperímetro de gancho.
		• 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 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.

4. Discriminar el impacto ambiental, social y a la salud que generan el uso de corriente alterna.	• Desarrollo sostenible:
	  • Producción y consumo sostenible
	  • Impacto ambiental y social.
	  • Causas y consecuencias
	  • Cambio climático
	  • Energías limpias
	  • Situación de Costa Rica en producción energética
		• Describe los efectos al ambiente y la salud producto de la producción y uso de la corriente alterna.
		• Discute de manera general la realidad nacional de la malla energética costarricense y su relación con las políticas verdes actuales.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
		• Propone acciones que propicien la mitigación del impacto ambiental producto del uso de corriente alterna.

5. Interpretar detalladamente la información, enunciados, forma de onda y características técnicas propias de los circuitos en corriente alterna y su relación con la vida cotidiana.	• Pensamiento crítico:
	  • Concepto.
	  • Elementos.
	  • Problemas del pensamiento egocéntrico.
	  • Razonamiento.
	  • Características intelectuales.
	  • Pensamiento crítico.
		• Describe la importancia del pensamiento crítico en la evaluación de circuitos analizados en corriente alterna.
		• Explica los elementos y características del pensamiento crítico. Expone conclusiones y soluciones argumentando reflexivamente aspectos relevantes del comportamiento de los dispositivos electrónicos en circuitos alimentados por corriente alterna.

Especialidad: Electrónica Industrial	Modalidad: **Industrial**	Campo detallado: **Electrónica y automatización**	Nivel: **Décimo**
Subárea: **Instalaciones eléctricas**	Unidad de Estudio: **Mecánica de Banco**		Tiempo estimado:**64 Horas**
Competencias para el desarrollo humano: Solución de problemas	Eje Política Educativa: Educación para el desarrollo sostenible		

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

1. Determinar los tipos, usos y características de herramientas según la labor, el material y especificaciones técnicas del diseño.	• Características, usos y tipos de herramientas:
	  • Sujeción:
	  • Alicates:
	  ▪ Presión.
	  ▪ Universal.
	  ▪ Puntas:
	  • Prensas tipo C.
	  • Prensa de banco.
	  • Ubicación de la prensa de banco.
	  • Golpeo:
	  • Martillo.
	  • Mazos:
	  ▪ Metal.
	  ▪ Fibra.
	  ▪ Hule.
	  • Ensamble:
	  • Desatornilladores.r
	  ▪ Phillips.
	  ▪ Plano.
	  ▪ Torx.
		• 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.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

	• Llaves fijas y corofijas.
	• Llaves ajustables:
	  ▪ Llaves Allen
	  ▪ Francesa
	  ▪ Inglesa.
	• Remachadora.
	• Dobladora.
	
	• Corte:
	  • Cuchilla y Cúter.
	  • Sierras.
	  • Serrucho.
	  • Segueta.
	  • Escogencia de la hoja de segueta.
	  • Proceso de aserrado.
	  • Tijera.
	  • Cortadora.
	  • Peladora.
	  • Guillotina.
	  • Cincel.
	  • Esmeriladora angular.
	  • Tronzadora.
	• Protocolo de uso y mantenimiento de las herramientas.	

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

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.	• Roscado:
	  • Tarraja
	  • Macho
	  • Proceso de roscado
	• Desbaste:
	  • Limas.
	  • Técnica de limado.
	  • Esmeril.
	• Trazo:
	  • Escuadras
	  • Gramil
	  • Granete o centro punto.
	  • Técnica de graneteado.
	  • Técnica de trazado.
	• Perforado:
	  • Taladros
	  ▪ Manual
	  ▪ Vertical
	• Técnica de taladrado
	  • Brocas
	  • Avellanado
	• Materiales:
	  • Madera.
	  • Plástico.
	  • Acrílico.
	  • Metal.
	• Técnicas:
	  • Doblado.
		• Identificar los tipos de herramientas manuales y eléctricas utilizadas en trabajos de sujeción, ajuste y transformación de materiales.
		• Diferencia el uso de los tipos de herramientas manuales y eléctricas.
		• Utiliza herramientas manuales y eléctricas aplicando normas básicas de seguridad, preservando su integridad y manteniendo el orden.
		• Desarrolla labores de sujeción, ajuste y transformación de materiales empleando herramientas manuales y eléctricas.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• Ajuste. • Acabado. • Principios de salud ocupacional.	

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.	• Medidas de longitud:
	  • Sistema Inglés (fracciones de pulgada)
	  • SI (Múltiplos y Submúltiplos).
	
	• Conversión de medidas (sistema inglés al métrico y viceversa).
	
	• Uso de herramientas de Medición:
	  • Vernier.
	  • Micrómetro.
	  • Cinta métrica
		• 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.
		• Transforma los valores numéricos expresados en un sistema de medición a otro.
		• Realiza mediciones y verificaciones de magnitudes con instrumentalización respetando las especificaciones técnicas del fabricante y del plano de la pieza por ser elaborada.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

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.	• Soldadura para Electrónica:
	  • Tipos de soldadura
	  • Características de los materiales que se utilizan según tipo de soldadura:
	  • Estaño/Plomo.
	  • Libre de plomo.
	• Proceso de soldadura.
	• Proceso de desoldado.
	• Tipos de fluxes.
	• Herramientas para:
	  • Soldar.
	  • Desoldar.
	• Seguridad ocupacional:
	  • Peligros relacionados con la soldadura electrónica.
	  • Sistemas de purificación de aire.
	  • Mejores prácticas.
	• Equipos:
	  • Generales.
	  • Profesionales.
	  • Sistemas de Rework.
	  • Sistemas de Soldadura por aire.
	  • Sistemas de inspección.
	• Soldaduras y tecnologías actuales.
	  • Selección de:
	  • Equipos.
	  • Puntas.
		• 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.
		• 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 funcionabilidad.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

	• IPC:
	  • Normas internacionales de Control de Calidad.
	  • Definición de IPC.
	  • Certificaciones IPC
	  • Impacto Industrial.
	  • Lineamientos básicos de inspección:
	  • Thruhole.
	  • SMD.
	  • Cables y conectores.	

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.	• Nociones en tecnologías de impresión 3D.
	  • Impresión por fotopolimerización
	  • La estereolitografía
	  • Proceso DLP
	  • Polyjet
	  • Impresión a escala nanoscópica
	  • Impresión por lechos de polvo
	  • Sinterización LÁSER
	  • Proceso E-BEAM
	  • Técnica 3DP
	  • Impresión por extrusión de material
	  • Técnica FDM
	  • Impresión por encolado de papel
	
	• Tipos de impresoras 3D
	  • Personales.
	  • Profesionales.
	  • De producción en masa
		• Reconoce las ventajas de la implementación de modelos 3D como parte del desarrollo de soluciones integrales en Electrónica Industrial.
		
		• Ilustra los tipos de tecnologías de impresión 3D, materiales y tipos de impresoras según las tendencias actuales del mercado.
		
		• Diagrama las fases del proceso de implementación requeridas para el desarrollo de modelos 3D.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

	• Materiales de impresión 3D
	  • Plásticos.
	  • Metales.
	  • Otros.
	• Normas de seguridad asociadas a la impresión 3D
	• Fases del proceso.
	• Fase de modelado y preparación de un modelo 3D.
	  • Modelado 3D:
	  • Software compatible con modelado 3D.
	  • Software en línea.
	  • Herramientas manuales utilizadas para la creación de modelos 3D.
	  • Adquisición por escaneo 3D:
	  • Tipos
	  • Utilización de un archivo ya existente.
	  • Exportación al formato STL o equivalentes:
	  • Explicación del formato y su uso.
	  • Revisión exhaustiva del modelo.
	  • Orientación del modelo.
	  • Otras consideraciones previas.
	• Fase de impresión.
		• 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 básicos de manufactura aditiva, medidas de seguridad y protección ambiental requeridas.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

	• Generación y explicación del formato GCODE o equivalentes.
	• Software de la impresora 3D.
	  • Resolución, densidad, grosor, velocidad, soportes y base para el modelo.
	  • Ubicación y orientación.
	  • Consejos y consideraciones.
	  • Elección del material.
	  • Ajuste de temperatura de acuerdo al material.
	  • Preparación de la impresora:
	  ▪ Calibración
	  ▪ Precalentamiento
	  ▪ Alimentación de filamento
	  ▪ Limpieza y temperatura de la cama.
	• Fase de acabado.	

6. Ejecutar trabajos de corte por LÁSER[12] para la obtención de piezas funcionales precisas acorde con las necesidades técnicas de la Electrónica Industrial, en forma segura y amigable con el ambiente.	• Conceptualización:
	  • Irradiancia.
	  • Exposición radiante.
	  • Radiancia.
	• Clasificación de los Láser:
	  • Norma vigentes según la IEC.
	• Etiquetado de equipos láser.
	  • Seguridad.
		• 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

[12] Light Amplifucation by Simulated Emission of Radiation que significa luz amplificada por emisión de radiación estimulada.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• Norma IEC (Internacional). • Norma ANSI (EEUU). • Norma JIS (Japón). • Evaluación de riesgos por el usuario. • Características principales de los equipos de corte Láser: • Medio activo. • Longitud de onda. • Modo de funcionamiento (duración del pulso). • Potencia (energía del pulso). • Materiales a utilizar en cortadores láser de CO2 o Láser de fibra óptica. • Materiales aptos y no aptos para marcar, grabar y cortar. • Fase de diseño y preparación: • Creación o descarga de un diseño. • Desarrollo del diseño. • Diseño en software del fabricante. • Diseño en software compatible. • Utilización de un archivo ya existente: • Vectorización de imágenes para corte o grabado. • Inserción de imágenes para grabado. • Fase de corte:	equipos y materiales que se emplean en trabajos de corte láser. • Diagrama las fases del proceso de implementación requeridas para la ejecución de 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.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

	• Exportación al formato compatible con el software de la máquina de corte Láser.
	• Revisión exhaustiva del diseño.
	• Reglas de diseño en corte Láser.
	  • Utilización de capas en el diseño para la reducción del tiempo de trabajo.
	  • Utilización de líneas para corte y para grabado.
	  • Ajuste de potencia según tipo y densidad del material.
	  • Ajuste de velocidad.
	  • Establecimiento del punto de origen.
	  • Inserción de textos para corte y grabado.
	  • Otras consideraciones a tomar en cuenta.
	• Elección del material:
	  • Características del material.
	  • Tipos de materiales según el uso o aplicación (madera, acrílico).
	  • Ajuste de altura del Láser de acuerdo al material
	• Preparación de la cortadora Láser.
	  • Encendido de la máquina de corte junto con el sistema enfriador.
	  • Activación del sistema de evacuación de vapores.	

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• Carga del archivo generado para la cortadora. • Colocación del material para corte.	

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.	• Diseño de placas de circuito impreso (PCB):
	  • Transferencia del diagrama esquemático electrónico a programa de diseño de PCBs.
	  • Configuración de parámetros para el diseño del PCB.
	  • Distribución y edición de componentes en el espacio de la placa.
	  • Enrutamiento de las pistas entre componentes.
	  • Preparación para la manufactura
	  • Exportar el archivo en código.
	  • Imprimir.
	  • Visualización en 3D.
	
	• Fresado del PCB:
	  • Importar los archivos en código compatible con la máquina CNC disponible.
	  • Configurar la máquina Control Numérico Computarizado (CNC) a punto de trabajo.
	  • Selección de la herramienta.
	  • Proceso de ruteo y perforación.
		• 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).
		
		• Determina la metodología para el diseño y fabricación de PCBs mediante programas especializados y equipo CNC, en forma segura, amigable con el ambiente y con calidad.
		
		• Desarrolla procedimientos que permiten la fabricación de placas de circuito impreso para circuitos electrónicos empleando procesos básicos de manufactura sustractiva en

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
		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.	• Desechos:
	  • Concepto.
	  • Tipos.
	  • Causas y consecuencias
	  • Actitud hacia el cambio.
	  • Oportunidades de solución.
		• 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.

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	• Solución:
	  • Concepto.
	  • Actitud hacia los problemas.
	  • Generación de soluciones alternativas
	  • Procesos para la solución de problemas.
		• Identifica situaciones que pueden entenderse como problema en el ámbito de la Electrónica Industrial.
		• Interpreta procesos para la solución de problemas

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
que se ejecutan en el taller de Electrónica Industrial.		mediante el uso de herramientas y tecnologías de manufactura aditiva y sustractiva. • Genera oportunidades y alternativas que brinden solución a los problemas identificados, mediante el uso de herramientas y tecnologías de manufactura aditiva y sustractiva.

Especialidad: Electrónica Industrial	Modalidad: **Industrial**	Campo detallado: **Electrónica y Automatización.**	Nivel: **Décimo**
Subárea: **Instalaciones eléctricas**	Unidad de Estudio: **Electricidad Aplicada**		Tiempo estimado:**56 Horas**
Competencias para el desarrollo humano: Orientación de servicio al cliente	Eje Política Educativa: Educación para el desarrollo sostenible		

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

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.	• Planos eléctricos:
	  • Elementos eléctricos.
	  • Simbología.
	  • Tablas.
	  • Diagramación Eléctrica.
	• Bosquejar una instalación eléctrica.
		• 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.

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.	• Plantas de distribución eléctrica:
	  • Simbología:
	  • Conductores.
	  • Luminarias.
	  • Salidas de tensión.
	  • Salidas especiales.
	  • Otros dispositivos.
	  • Informaciones adicionales:
	  • Tablero de cargas eléctricas.
	  • Diagrama:
	  ▪ Unifilar.
		• 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.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	▪ Acometida. ▪ Teléfono.	
3. Construir instalaciones eléctricas residenciales básicas, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.	• Distribución eléctrica: • Monofásica. • Bifilar. • Trifilar. • Trifásica. • Ductería y canalizaciones: • Tubos: • EMT y accesorios. • PVC y accesorios. • Flexible y accesorios de (LFNC y FMC y LFMC). • Canaletas. • Ductos: • Cuadrado. • Canasta porta cables. • Cajas: • Rectangulares. • Octogonales. • Cuadradas. • Corte, doblado y anclaje de ductería y canalizaciones. • Regulaciones según normativa vigente. • Conductores eléctricos:	• Reconoce la normativa eléctrica establecida en el Código Eléctrico Nacional vigente empleándola en la 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

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

	• Partes del conductor.
	• Tipos de conductores según aislamiento y aplicación.
	• Dimensionado de conductores según ampacidad.
	• Cálculo de conductores.
	• Código de colores.
	• Caída de tensión.
	• Empalmes:
	  • Regulaciones del NEC vigente.
	  • Rabo de cerdo.
	  • T.
	  • Estrella.
	  • Conos atornillados aislantes.
	  • Regletas de tornillo, uniones de presión y conectores tipo barril.
	  • Terminales.
	  • Aislamiento.
	
	• Acometidas:
	  • Normativa técnica vigente.
	  • Partes.
	  • Puesta a tierra.
	
	• Normativa vigentes para:
		Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

	• Instalaciones eléctricas internas.
	• Circuitos ramales:
	  • Capacidad nominal.
	  • Iluminación.
	  • Tomacorrientes.
	  • Salidas especiales.
	  • Normativa vigente.
	  • Identificación.
	  • Dispositivo:
	  ▪ Interruptores (simple, 3-way, 4-way, luz piloto, dimmer).
	  ▪ Fotocelda.
	  ▪ Tomacorrientes.
	  ▪ Timbres y zumbadores.
	  ▪ Portalámparas.
	  ▪ Lámparas.
	• Disposición de los desechos.
	• Tableros de distribución eléctrica:
	  • Fijación:
	  • Protecciones eléctricas.
	  • Fusibles.
	  • Disyuntor termomagnético.
	  • Sistema de puesta a tierra.
	  • Circuitos del tablero:
	  • Alimentador.	

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• Derivado. • Bornes. • Conexiones. • Disposiciones del NEC vigente.	

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.	• Detección de fallas:
	  • Localización de averías en instalaciones eléctricas entubadas.
	  • Apertura.
	  • Cortocircuito.
	• Mantenimiento preventivo y correctivo:
	  • Centro de carga.
	  • Circuitos ramales.
	• Normas de seguridad e higiene ocupacional aplicadas en el mantenimiento de instalaciones eléctricas.
	  • Bloqueo de energías peligrosas.
	• Bitácora y reporte de labores.
		• 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.
		• Ejecuta procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones eléctricas residenciales en forma segura.
		• Elabora informes técnicos referentes al mantenimiento preventivo y o correctivo

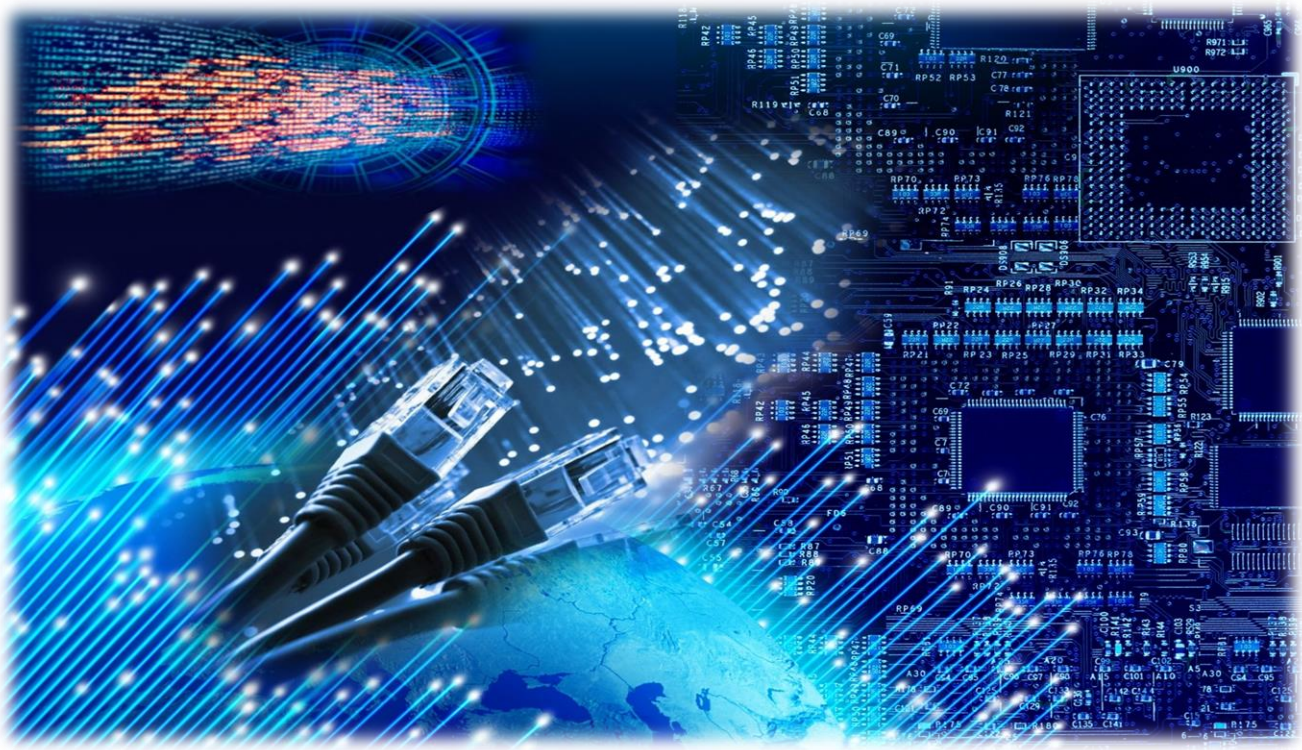
Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
		comunicando los resultados en forma clara y precisa.

5. Generar acciones que optimicen el consumo energético durante la construcción de instalaciones eléctricas, se mitigue el impacto ambiental y el cambio climático.	• Consumo energético:
	  • Concepto.
	  • Importancia.
	  • Impacto:
	  • Ambiental.
	  • Social.
	  • Salud.
		• Describe el consumo energético asociado a la construcción de instalaciones eléctricas.
		• 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.

6. Implementar estrategias que propicien el servicio al cliente en las labores técnicas que brinda.	• Orientación de servicio al cliente
	  • Concepto:
	  • Cliente.
	  • Servicio al cliente.
	  • Importancia.
	  • Diferencia entre el servicio y la atención al cliente.
	  • Triángulo del servicio.
	  • Estrategias de servicio al cliente:
	  • Acuerdos de niveles de servicio.
	  • La evaluación del servicio.
	  • Manejo de quejas, reclamos y sugerencias.
		• 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

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• Retención y fidelización de clientes. • Sistemas de gestión de las relaciones con los clientes. • Valores que mejoran el servicio al cliente.	Industrial y de la vida cotidiana.

Fundamentos de Electrónica



Descripción de la subárea Fundamentos de Electrónica.

La sub-área de Fundamentos de Electrónica está integrada por tres unidades de estudio que se imparten durante el curso lectivo 8 horas por semana. Posee características teórico - prácticas, por lo que el proceso de mediación pedagógica debe planificarse y desarrollarse considerando las características y la distribución adecuada de los componentes, centrándose mayormente en la praxis. Está integrada por las siguientes unidades de estudio:

- **Semiconductores**: permite que la persona estudiante adquiera conocimientos sobre los conceptos básicos relacionados con la constitución y funcionamiento de los dispositivos semiconductores, entre ellos el diodo semiconductor, algunos de características especiales, y la realización de procesos de búsqueda y solución de fallas en sistemas electrónicos; donde intervienen componentes semiconductores de uso común sean estos diodos, transistores bipolares y unipolares.
- **Fundamentos de Redes:** desarrolla competencias sobre el Mundo de las Redes, sus conceptos básicos y fundamentos; además de habilidades para el mejor acceso a los equipos. El estudiante estará en capacidad de realizar una configuración básica de los distintos aspectos físicos (hardware) y lógicos (software); al culminar la unidad de estudio.

- **Programación Multiparadigma para dispositivos electrónicos IIOT**: dota de las herramientas de programación para la resolución de problemas lógico-matemáticos a través de lenguaje de programación interpretado dinámico; con una sintaxis de código legible, programación multiparadigma y apta para definir funcionabilidad en las plataformas de desarrollo programable.

Tabla de distribución de Unidades de Estudio de la Subárea Fundamentos de Electrónica

UNIDADES DE ESTUDIO	SEMANAS	HORAS ANUALES
❶ Semiconductores	21	168
❷ Fundamentos de Redes	9	72
❸Programación multiparadigma para dispositivos electrónicos IIOT	10	80

Especialidad: Electrónica Industrial	Modalidad: **Industrial**	Campo detallado: **Electrónica y Automatización**	Nivel: **Décimo**
Subárea: **Fundamentos de Electrónica**	Unidad de Estudio: **Semiconductores**		Tiempo estimado:**168 Horas**
Competencias para el desarrollo humano: Proactividad		Eje Política Educativa: Educación para el desarrollo sostenible	

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

1. Reconocer los principios eléctricos y físicos que permiten la construcción de dispositivos semiconductores.	• Semiconductores:
	  • Definición.
	  • Cristales de Germanio y Silicio.
	  • Teoría de las bandas de conducción, valencia y prohibida.
	  • Semiconductores intrínsecos y extrínsecos.
	  • Germanio y Silicio tipo N y tipo P.
	  • Corrientes de huecos y electrones.
	  • Portadores minoritarios y mayoritarios.
		• 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,

2. Dintinguir el funcionamiento eléctrico de la unión PN en diodos semiconductores.	• Diodos semiconductor:
	  • La unión PN.
	  • Corriente de difusión.
	  • Potencial de barrera.
	  • Polarización inversa y directa.
		• 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.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

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.	• Curva característica del diodo rectificador.
	• Símbolo esquemático.
	• Comportamiento en CD y AC (resistencia dinámica y estática)
	• Aplicaciones.
	• Rectificadores de:
	  • Media onda.
	  • Onda completa.
	  • Onda completa por puente de diodos.
	  • Detección de fallas en Rectificadores.
	• Diodo Zener:
	  • Tensión Zener.
	  • Curvas características y simbología esquemática.
	  • Aplicaciones.
	• Diodo emisor de luz:
	  • Simbología y funcionamiento.
	  • Montaje básico del diodo emisor de luz.
	  • Visualizador de siete segmentos y similares.
	  • Aplicaciones..
	• Diodo Shottky:
	  • Simbología y funcionamiento.
	  • Montaje básico.
	  • Importancia.
	• Detección de fallas en los tipos de diodos y circuitos que los implementen.
		• Explica las características físicas, eléctricas y funcionales de los diodos y sus aplicaciones.
		
		• Interpreta el comportamiento de diodos semiconductores aplicando métodos de inspección apoyado en documentación técnica disponible para la detección y solución de fallas.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• Identifica características técnicas por medio de manuales de partes electrónicas. • Uso de hojas de datos.	

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.	• Generalidades:
	  • Conformación de los tipos de transistor, electrodos y símbolos.
	  • Corrientes en un transistor.
	  • Ganancia estática de corriente en emisor común, (beta o hfe).
	  • Zonas de funcionamiento del transistor.
	  • Configuraciones del transistor.
	  • Interpretar las curvas características del transistor.
	  • Concepto de polarización y punto de trabajo.
	  • Circuito de polarización fija con resistencia de emisor.
	  • Circuito de polarización por divisor de tensión o auto polarizado.
	  • Recta de carga.
	  • Temperatura y factores de estabilidad.
	  • Datos técnicos del transistor, términos en inglés.(uso de manuales de características técnicas).
	  • Transistor bipolar como interruptor.
	  • Encapsulados y disipación de potencia.
	  • Detección de fallas:
	  • Fuga.
		• 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

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• Abierto. • Cortocircuito. • Dentro y fuera del circuito. • Nociones de Amplificación: • Circuito Amplificador EC. • Amplificadores de pequeña señal. • Polarización fija. • Auto polarizado. • Circuitos amplificadores de potencia: • Darlington. • Simetría complementaria. • Diferencial. • Condicionado de ondas o pequeñas señales. • Detección de fallas dentro y fuera de circuito.	disponible para la detección y solución de fallas.
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.	• Generalidades de los transistores FET: • JFET: • Características. • Tipos. • Funcionamiento. • Polarización. • MOSFET: • Características. • Tipos. • Funcionamiento. • Polarización.	• Determina la funcionabilidad de los transistores unipolares según características físicas y eléctricas que presentan en el circuito dado. • Compara las aplicaciones y características técnicas de los transistores unipolares con respecto a los bipolares en circuitos electrónicos

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• Interpreta curvas de funcionamiento. • Conceptos de amplificación e interrupción. • Configuraciones básicas. • Ejemplos de aplicación industrial. • Hoja de Datos. • Comparación de la respuesta respecto al BJT y sus aplicaciones. • Tensión de control. • Analiza: • FET y MOSFET como elementos de potencia. • Ventajas del circuito de potencia. • Multiplexor Análogo. • Amplificador de aislamiento. • Amplificador de bajo ruido. • MOSFET de enriquecimiento de potencia. • Detección y reparación de fallas en circuitos con transistores unipolares.	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.
6. Reconocer características funcionales de multivibradores de acuerdo con los dispositivos electrónicos que lo conforman y su aplicabilidad.	• Multivibradores: • Monoestable. • Biestable. • Astable • Uso del LM555.	• Identifica las características funcionales de los sistemas multivibradores de acuerdo con dispositivos electrónicos que lo conforman.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

	• Cristales de cuarzo:
	  • Frecuencia de osciladores.
	  • Osciladores de cristal.
	• Reloj de Tiempo Real (RTC).
	• Microcontrolador como generador de pulsos.
		• Clasifica los multivibradores según su funcionabilidad.

7. Ejecutar la medición de parámetros de multivibradores considerando aspectos de su función y la normativa de seguridad vigente.		• Distingue los tipos de multivibradores y sus características. • Compara la aplicación de los multivibradores discretos e 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.

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.	• Educación
	  • Calidad
	  • Educación permanente
	  • Como instrumento de equidad e igualdad
	  • Alfabetización digital
	  • Movilidad social
		• Establecer el impacto de la educación en el desarrollo sostenible.
		• Discute la importancia de la educación permanente y

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
		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.
9. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva en las labores técnicas que realizan.	• Proactividad: • Concepto. • Importancia para el éxito profesional y laboral. • Características de comportamientos proactivos.	• Explica la importancia de la proactividad como elemento de éxito profesional y laboral. • Describe las características de un técnico en Electrónica Industrial proactivo. • Muestra comportamientos proactivos durante la ejecución de actividades propias del proceso de aprendizaje.

Especialidad: Electrónica Industrial	Modalidad: **Industrial**	Campo detallado: **Electrónica y Automatización**	Nivel: **Décimo**
Subárea: **Fundamentos de Electrónica**	Unidad de Estudio: **Fundamentos de Redes**		Tiempo estimado:**72 Horas**
Competencias para el desarrollo humano: Comunicación asertiva	Eje Política Educativa: La ciudadanía digital con equidad social		

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

1. Explicar las características, formas de comunicación y tendencias en redes que afectan el uso de éstas en las pequeñas y medianas empresas.	• Redes de hoy en día.
	• Conexión global:
	  • Las redes en la actualidad.
	  • Previsión de recursos en una red.
	• Red de Área Local (LAN), Red de Área Amplia (WAN) e Internet:
	  • Componentes de la red.
	  • LAN y WAN.
	  • Internet, intranets y extranets.
	  • Conexiones a internet.
	• La red como plataforma:
	  • Redes convergentes.
	  • Red confiable.
	• El cambiante entorno de red:
	  • Tendencias de red.
	  • Tecnologías de red para el hogar.
	  • Seguridad de la red.
	  • Arquitectura de red.
		• 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.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

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.	• Sistema operativo para redes:
	  • Propósito.
	  • Acceso.
	  • Navegación.
	  • Estructura de los comandos.
	• Configuración de los dispositivos:
	  • Nombre de los dispositivos.
	  • Configuración de los nombres.
	  • Limitaciones de	

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• Encapsulamiento. • Acceso a datos.	

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.	• Acceso a la red.
	• Protocolos de capa física:
	  • Conexión.
	  • Propósito de la capa.
	  • Características.
	• Medios de red:
	  • Cableado de cobre.
	  • Cableado UTP.
	  • Cableado de fibra óptica.
	  • Medios inalámbricos.
	• Protocolos de la capa de enlace de datos:
	  • Capa y subcapas.
	  • Provisión de acceso a los medios.
	  • Estándares de la capa.
	• Control de acceso al medio (MAC):
	  • Topologías.
	  • WAN.
	  • LAN.
	  • Enlace de datos.
		• 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)

5. Evaluar el funcionamiento de Ethernet y cómo el protocolo de resolución de direcciones permite la comunicación en la red.	• Protocolos de Ethernet:
	  • Tramas.
	  • Direcciones MAC.
	• Switches LAN:
	  • Tabla de direcciones MAC.
	  • Configuración del puerto de switch.
	• Protocolo de resolución de direcciones:
	  • MAC e IP (IPv4 IPv6).
	  • ARP.
	  • Resolución de problemas de ARP.
		• Describe el funcionamiento de los protocolos Ethernet.
		• Diferencia las tablas de direccionamiento MAC.
		• Explica cómo trabaja el protocolo de resolución de direcciones (ARP).

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

6. Analizar protocolos y servicios de capa de red, enrutadores y cómo estos enrutan el tráfico en la red de pequeñas y medianas empresas.	• Protocolos de capa de red:
	  • La capa de red en las comunicaciones.
	  • Características del protocolo IP.
	  • Paquetes IPv4.
	  • Paquetes IPv6.
	• Enrutamiento:
	  • Armado de rutas de host.
	  • Tablas de enrutamiento del enrutador.
	• Enrutadores:
	  • Estructura.
	  • Arranque.
	• Configuración del enrutador:
	  • Parámetros iniciales.
	  • Interfaces.
	  • Puerta de entrada.
		• Identifica los protocolos de la capa de red en las comunicaciones.
		• Describe el proceso de enrutamiento del enrutador.
		• Configura los parámetros del enrutador.

7. Configurar las direcciones IPv4 e IPv6 de manera que proporcionen conectividad en redes de pequeñas y medianas empresas.	• Direcciones de red IPv4.
	  • Conversión binaria a decimal.
	  • Estructura de la dirección IPv4.
	  • Direcciones IPv4 de unidifusión, difusión y multidifusión.
	  • Tipos de direcciones IPv4.
	• Direcciones de red IPv6.
	  • Problemas con IPv4.
	  • Direccionamiento IPv6.
	  • Tipos de direcciones IPv6.
	  • Direcciones IPv6 de unidifusión.
	  • Direcciones IPv6 de multidifusión.
	• Verificación de conectividad:
	  • ICMP.
	• Prueba y verificación.
		• Identifica las características de direcciones IPV4 e IPv6.
		• Diferencia las direcciones IPv4 (unicast, broadcast y multicast) e IPv6 (unicast, anycast, multicast).
		• Emplea los comandos iniciales de configuración de los dispositivos de red.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

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.	• División de una red IPv4 en subredes.
	  • Segmentación de la red.
	  • División de una red IPv4 en subredes.
	  • División de subredes prefijos /16 y /8.
	  • División en subredes para cumplir con los requisitos.
	  • Beneficios de la máscara de subred de longitud variable.
	• Esquemas de direccionamiento.
	  • Diseño estructurado.
	• Consideraciones de diseño para IPv6.
	  • División de una red IPv6 en subredes.
	• Solución de problemas 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.

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.	• Protocolos de la capa de transporte:
	  • Transporte de datos.
	• TCP y UDP:
	  • Proceso de comunicación TCP.
	  • Confiabilidad y control de flujo.
	  • Comunicación UDP.
	• Protocolos de la capa de aplicación:
	  • Aplicación. Presentación y sesión.
	  • Forma de interactuar de los protocolos con el usuario final.
	• Protocolos y servicios de la capa de aplicación:
	  • Protocolos web y correo electrónico.
	  • Servicios de direccionamiento IP.
	• Servicios de intercambio de archivos.
		• 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.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro

10. Diseñar y configurar una red de segmentos conectados directamente, con los protocolos respectivos.	• Diseño de la red:
	  • Dispositivos necesarios.
	  • Protocolos y aplicaciones de redes.
	  • Escalamiento hacia redes más grande.
	• Seguridad de la red:
	  • Vulnerabilidad y amenazas a la seguridad.
	  • Ataques de red.
	  • Mitigación de los ataques.
	  • Seguridad de los dispositivos.
	• Construcción de una red pequeña.
	• Solución de problemas de red:
	  • Metodología para la solución de problemas.
	• Solución de problemas con cables e interfaces.
		• 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.

11. Argumentar el rol que representa el acceso a conocimientos sobre redes y cómo estos promueven la disminución de la brecha digital.	• Brecha digital:
	  • Definición.
	  • Acceso a la tecnología.
	  • Calidad de la conectividad:
	  • Desigualdad social.
	  • Impacto económico.
	  • Exclusión.
	  • Participación ciudadana.
		• 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.

12. Emplear formas de comunicación asertiva en la convivencia laboral en todos los niveles de jerarquía.	• Comunicación asertiva:
	  • Concepto.
	  • Obstáculos para ser una persona asertiva:
	  • Agresivo y pasivo.
		• Concreta el concepto de comunicación asertiva.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• Técnicas para la 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.

Especialidad: Electrónica Industrial	Modalidad: **Industrial**	Campo detallado: **Electrónica y automatización.**	Nivel: **Décimo**
Subárea: **Fundamentos de Electrónica**	Unidad de Estudio: **Programación multiparadigma para dispositivos electrónicos IIOT**		Tiempo estimado:**80 Horas**
Competencias para el desarrollo humano: Innovación y creatividad	Eje Política Educativa: La ciudadanía digital con equidad social		

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
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.	• Tipos de datos. • Palabras claves y reservadas. • Variables. • Funciones print, input, int. • Operadores y expresiones. • Operadores aritméticos. • Operadores lógicos. • Prioridad de los operadores. • Conversiones de tipo. • Manejo de Strings.	• 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.
2. Utilizar bucles, métodos y estructuras de decisión en la determinación del flujo de ejecución del programa.	• Instrucción If, If – else y elif. • Bucle while. • Bucle for: • Función range • Estatutos break y continue. • Listas.	• Reconoce las estructuras de decisión y sus variantes. • Reconoce los bucles y sus diferencias de aplicación.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• Crear listas. • Uso de listas. • Agregar y remover elementos. • Ordenamiento de listas. • Matrices, concepto y operaciones. • Tuplas. • Concepto de mutabilidad e inmutabilidad. • Crear tuplas. • Operaciones con tuplas.	• Implementa programas para aplicaciones IIoT con microcontroladores aprovechando las estructuras de decisión y los bucles.
3. Implementar módulos y paquetes para la organización del código.	• Variables locales y globales. • Funciones matemáticas. • Creación de funciones. • Parámetros y argumentos. • Estatuto return.	• 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.
4. Exlicar las bases de la programación orientada a objetos.	• Concepto de: • Clase. • Objeto. • Atributo. • Método. • Instanciar Objetos.	• Describe los conceptos implicados a la programación orientada a objetos. • Identifica las características del problema para la

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• Encapsulamiento. • Herencia. • Sobrecarga de métodos. • Sobreescritura de métodos.	implementación de la solución mediante clases. • Aplica la programación orientada a objetos en la resolución de problemas en procesos industriales.
5. Manipular referencias a objetos y escribe código de gestión de errores.	• Errores. • Fallas. • Manejo de Excepciones con try – except.	• Explica el concepto de errores, falla y excepción en el programa. • Implementa excepciones en la programación que eviten errores.

6. Gestionar la manipulación de archivos.	• Manejo de archivos:
	  • Abrir archivos.
	  • Leer archivos.
	  • Guardar archivos.
	  • Cerrar archivos.
	• Uso del módulo OS.
	• Diccionarios:
	  • Crear un diccionario.
	  • Recorrer un diccionario.
	  • Métodos asociados a diccionarios.
		• Reconoce módulos que facilitan el manejo de archivos.
		
		• Identifica las funciones para el manejo de archivos.
		
		• Implementa funciones que procesan información que se almacena u obtiene de archivos.

7. Proponer soluciones creativas e innovadoras mediante la programación de dispositivos IIOT.	• Innovación:
	  • Concepto.
	  • Precondición de la creatividad.
	  • Métodos y técnicas de creatividad.
	  • Creatividad en proceso de pensamiento.
	  • Fases de la resolución creativa de problemas.
		• Distingue oportunidades innovadoras y creativas mediante la implementación de programación multiparadigma en dispositivos IIOT.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	• Lugares en donde se generan las ideas creativas.	• 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.

English Oriented to Industrial Electronics

Description

In order to provide our young people with greater opportunities and improve the country's competitiveness, the Higher Education Council approved a subject area for the acquisition of language skills in English for Specific Purposes as part of the curricular structure of the curriculum of the Specialties of Technical Vocational Education and Training (TVET)

The development of language skills in English is an essential element for Costa Rican youth to successfully integrate into the society, take advantage of new opportunities and enhance their employability.

The subject area English Oriented to Industrial Electronics in Tenth grade offers a new curricular approach that combines the development of communicative skills with student-centered pedagogy, a technical orientation that integrates collaborative learning, the development of critical thinking, instruction based on conversation about a problem or product in the classroom, and project-based learning.

For the first time, English for Specific Purposes (ESP) is incorporated, in which the four linguistic competences are worked on, using the six levels of the Common European Framework of Reference (CEFR) with essential knowledge that belongs specifically to the Industrial Electronics field and some related specialties.

At the end of the twelfth grade the student will become an English Independent User (B1) according to the Common European Framework of Reference (CEFR).

The subject area contains four scenarios and each one has four themes, which are detailed in the Curricular Grip and the Curriculum Scope and Sequence, which are detailed later in this section.

Curriculum

The organization proposed in this Curriculum is closer to real-life language use, which is grounded in interaction in which meaning is co-constructed. Goals are presented under four modes of communication: reception, production, interaction and mediation. (CEFF, 2019 p.30.)

Language as, embracing language learning, comprises the action performed by people who as individuals and as social agents develop a range of general and particular communicative language competences. Drawing on the competences at their disposal in various contexts under various conditions and under different constraints to engage language activities involving language processes to produce and/or receive texts in relation to themes in specific domains, activating those strategies which seem most appropriate for carrying out the tasks to be accomplished. The monitoring of these actions by the participants leads to the reinforcement of modification of their competences.

The CEFR has two axis: a horizontal axis for describing different activities and aspects of competence and a vertical axis representing progress in proficiency. To facilitate organization, the CEFR presents six common reference levels. Firstly, they can be grouped into three broad categories: Basic user (A1 and A2), Independent user (B1 and B2) and Proficient User (C1 and C2). Secondly, the six reference levels are often segmented.

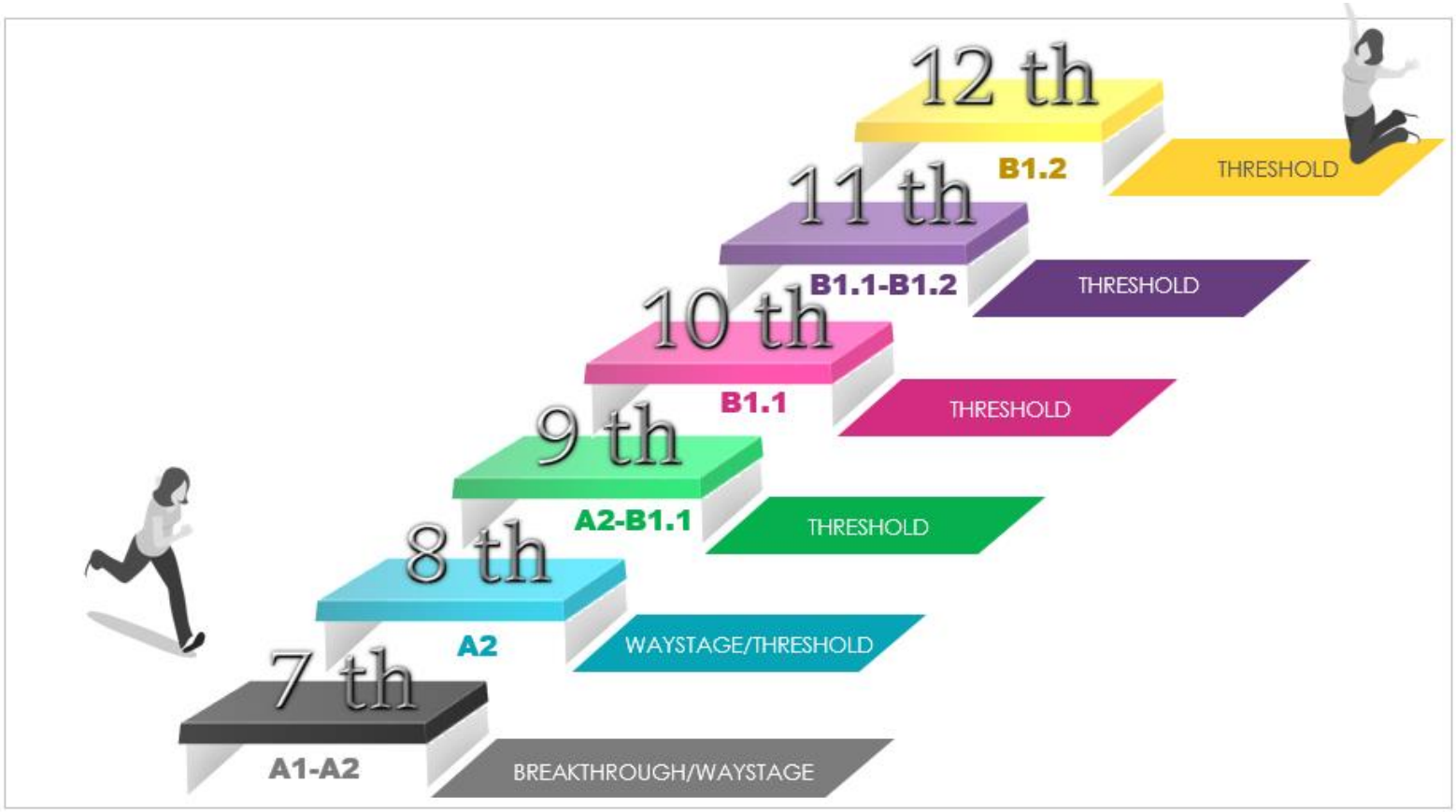


Figure 1. Common reference levels Common reference levels in the Professional Technical Education Curriculum.
Source: Prepared by the authors on the basis of data supplied by CEFR, DETCE, 2019.

CEFR Guidelines

Instructional hours needed to fulfill the targets of each CEFR level:

Table 1. Range of hours required to achieve the category

Category	Range of hours required to achieve the category
A1	Approximately 90-100
A2	Approximately 180-200
B1	Approximately 350- 400
B2	Approximately 500-600
C1	Approximately 700-800
C2	Approximately 1000 –1200

Source: Prepared by the authors on the basis of data supplied by CEFR, 2014.

Rationale

The Costa Rican education system is based on the Political Constitution, which establishes that the development of public education is the responsibility of the State. As indicated in article 77 of the Constitution of Costa Rica states, "Public education shall be organized as an integral process correlated in its various cycles, from preschool to university".

In Costa Rica, education is recognized as a human and constitutional right, where the education system favors the acquisition of skills, abilities, knowledge, values, attitudes, behaviors and ways of seeing the world. In addition, it fosters and stimulates the integral development of the person and his or her individual and social transformation. It also promotes active participation in civic and academic life.

The Council of Higher Education (CSE), within the framework of its constitutional mandate, has adopted a series of comprehensive provisions, regulations and policies to guide Costa Rican education. Of special importance are the curricular policies within the framework of "Educating for a New Citizenship." "The person: center of the educational process and transforming subject of society", and the approval of study programs, which materialize the curricular transformation embodied in the aforementioned policies.

The Technical Vocational Education and Training, (TVE) in compliance with the regulations and policies approved by the Higher Education Council, has implemented a series of educational reforms aimed at providing tools that promote the incorporation of

people to employability, the creation of their own business and / or continue higher education studies. The curricular foundation of the study programs, under a competency-based education approach carried out since 2006, constitutes one of the most important advances of Costa Rican professional technical education on the road to a holistic education.

Pursuit of improvement and promotion of the social mobility of Costa Rican population, the TVET of Costa Rica continues evolving with the purpose of generating qualified technical human talent capable of making informed decisions, assuming the responsibility of its individual actions and influencing the present and future collectivity, with environmental integrity, economic viability and social justice within the framework of respect for cultural diversity and environmental ethics that contribute to the competitiveness of the country.

The educational policy and curricula establish the educational model in which the Technical Vocational Education and Training (TVET) study programs are framed, with a curricular focus on Education by Competencies that constitute the foundation and reference framework to follow for the achievement of the proposed goals and objectives of the subsystem.

The curricula are based on the philosophical pillars and the axes established in education policy, which are detailed below:

- **The Complexity Paradigm:** which states that the human being is a self-organized and self-referential being, i.e. that he is aware of himself and his environment. Their existence makes sense within a natural social-family ecosystem and as part of society. As

for the acquisition of knowledge, this paradigm takes into account that students develop in a bio natural ecosystem (which refers to the biological character of knowledge in terms of brain forms and learning modes) and in a social ecosystem that conditions the acquisition of knowledge. The human being is characterized by having autonomy and individuality, establishing relationships with the environment, possessing aptitudes to learn, inventiveness, creativity, capacity to integrate information from the natural and social world and the ability to make decisions. In the field of education, the paradigm of complexity allows for a wider horizon of training, since it considers that human action, due to its characteristics, is essentially uncertain, full of unpredictable events that require the student to develop inventiveness and propose new strategies to deal with a reality that changes daily.

- **Humanism** is oriented towards personal growth and therefore appreciates the student's experience including its emotional aspects. Each person considers himself responsible for his life and self-realization. Education, therefore, is centered on the person, so that he or she is the evaluator and guide of his or her own experience, through the meaning acquired by his or her learning process. Each person is unique, different; with initiative, with personal needs to grow, with potential to develop activities and solve problems creatively.
- **Social Constructivism:** proposes the maximum and multifaceted development of the abilities and interests of students. The purpose is fulfilled when learning is considered in the context of a society, taking into account previous experiences and the mental structures of the person who participates in the processes of knowledge construction. This takes place in an interaction between the internal mental level and the social exchange.

- **The paradigm of rationalism**, based on reason and objective truths as principles for the development of valid knowledge, has been fundamental in the conceptualization of Costa Rican education policies.

Principles and axes that permeate education policy

- **Student-centered education**: this means that all the actions of the education system are aimed at promoting the integral development of the student.
- **Education based on human rights and citizens' duties**: this entails making commitments to give effect to these same rights and duties, through the participation of active citizenship geared to the changes desired.
- **Education for sustainable development**: education becomes a means of empowering people to make informed decisions, take responsibility for their individual actions and their impact on current and future collectivity, and consequently contribute to the development of societies with environmental integrity, economic viability and social justice for present and future generations.
- **Planetary citizenship with national identity**: this means strengthening awareness of the immediate connection and interaction that exists between people and environments around the world and the impact of local actions at the global level and vice versa. In addition, it implies retaking our historical memory, with the purpose of being aware of who we are, where we come from and where we want to go.

- **Digital citizenship with social equity**: refers to the development of a set of practices aimed at reducing the social and digital divide through the use and exploitation of digital technologies.

Due to the technological, social, economic and environmental changes, it is necessary not only the development of specific competencies related to the area of technical training but also the development of competencies for human development. These competences will help to continue learning throughout life, for innovation and creativity in individual and team work, critical thinking, problem solving with social responsibility and environmental awareness and ethical commitment.

The development of the curriculum, is oriented to the development of specific linguistic and human competencies, which are articulated with the axes established by the current educational policy, which are detailed below.

- **Education for Sustainable Development**

Sustainable development" is based on the idea that, since the resources are finite, we must develop as far as they allow, which generates a struggle between "development and the environment". On the other hand, "sustainable development" advances towards an idea of greater harmony between human beings and ecosystems, understanding that the world is not wide and unlimited as we had believed, a conception that has provoked a revolution in the mentality of the last two generations.

- **Digital citizenship with social equity**

Digital citizenship implies the development of a set of practices that make it possible to reduce the social and digital divide through the use and exploitation of digital information and communication technologies, based on the implementation of policies for the expansion of solidarity and universal connectivity.

The concept of "digital citizenship" arises in the international debate and has been defined as the norms of behavior concerning the use of technology. Digital citizenship" implies the understanding of human, cultural, economic and social issues related to the use of Information and Communication Technologies (ICTs), as well as the application of behaviors relevant to that understanding and to the principles that guide it: ethics, legality, security and responsibility in the use of the Internet, social networks and available technologies.

- **Strengthening a planetary citizenship with national identity**

The clarification of the meaning and implications of "education and planetary citizenship" is recent. It is necessary to emphasize essential skills that include values, attitudes, communicative abilities, as well as cognitive knowledge, always dynamic and changing. Education is presented as a relevant aspect for understanding and solving social, political and cultural problems at the national and international levels, such as human rights, equity, multiculturalism, diversity and sustainable development.

In this sense, the term "glocalized" communities is considered, which implies that individuals or groups are capable of "thinking globally and acting locally". It thus incorporates the need to learn to live together, as well as the recognition of the collective power of citizen action.

English Oriented to Industrial Electronic curriculum presents the goals under four modes of communication: reception, production, interaction, and mediation, using the common reference levels established by the Common European Framework of Reference for languages.

Meaning and Approach to Common European Framework of Reference for languages

The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment, abbreviated in English in different acronyms as CEFR or CEF or CEFRL, is a guideline used to describe achievements of learners of foreign languages. This guideline contains standards for grading an individual's language proficiency. It was established by the Council of Europe as part of the project "Language Learning for European Citizenship" between the years 1989 and 1996. The main objective of this guideline is to provide a method of teaching, learning, and assessing which applies to all languages in Europe.

The CEFR has three principal dimensions: language activities, the domains in which the language activities occur, and the competences on which we draw when we engage in them.

Language activities

The CEFRL distinguishes among four kinds of language activities:

- Reception (listening and reading),
- Production (spoken and written),
- Interaction (spoken and written),
- Mediation (translating and interpreting).

Domains

General and particular communicative competences are developed by producing or receiving texts in various contexts under various conditions and constraints. These contexts correspond to various sectors of social life that the CEFR calls domains. Four broad domains are distinguished: educational, occupational, public, and personal.

Competences

A language user can develop various degrees of competence in each of these domains and to help describe them, the CEFR has provided a set of six Common Reference Levels (A 1, A 2, B 1, B 2, C 1, C 2).

General Mediation Strategies and Pedagogical Approach

The Action Oriented Approach.

The Action-Oriented Approach is the adopted approach for this curriculum to make language learning/teaching more efficient. It places emphasis on what learners know and do to communicate successfully by completing tasks (not exclusively language-related) in a given set of circumstances, in a specific environment and within a particular field of action. It uses general and specific competences in meaningful contexts and real-life scenarios to use the language.

There is a progressive shift from complementing and improving the missing aspects of the Communicative Approach to the Action-Oriented Approach; increasing communication among people from various countries of the world increase not only the need of foreign language learning but also the methods, approaches and techniques.

The Action-oriented approach, which does not ignore the social and cultural nature of the language as well as its communicative nature, deals with a new social dimension. It calls the learners as "social actors" (CEFR., 2000, p. 9).creating a common point in the phase of acquisition of skills and learning the knowledge "Actor means a person performing and animating some duties. Since foreign language is learned through some duties and actions as well, it handles the learners as (social) people who should perform tasks" (Delibaş, 2013, p. 1). Learners/users are responsible for their own learning in this approach where the social dimension is first

mentioned in language teaching. “This social dimension is to prepare the learners not only to live together but also to work with strangers in their own country or in a foreign country with different cultures and different spoken languages.

The need to use the language that emerged while fulfilling the tasks makes learning process effective and the learner active. Puren expresses the importance of actions in communication by saying "This is action that determines communication"(2006, p. 38). Bourguignon supported this opinion by adding, "There is no point in establishing communication on its own. But it becomes meaningful when it mediates actions” (2006, p. 69).

Action oriented approach considers the learner as a social agent where learning takes place in a social learning environment and develops linguistic and pragmatic skills besides communicative skills. The creation of social language environment where the learner will be able to communicate with each other in the middle of pluricultural and plurilingual environment depends on teachers’ skills and knowledge. The tasks in classroom or out of classroom must be parallel to the needs of the learners and the teachers make learner feeling these needs. If considered that language learning is divided into two as knowledge and skills.

Action-Oriented approach is the name of these two processes from the constructive learning where the learner is autonomous and directs his own process in which knowledge is constructed during the process and skills are acquired commonly and internationally.

Krashen explains this feature of language acquisition by saying "Language acquisition is a subconscious process; language acquirers are not usually aware of the fact that they are acquiring language, but are only aware of the fact that they are using the language for communication (2009, p. 10). He also makes clear the difference between learning and using a language. In this process of acquisition and learning "language is not only a means of communication but a tool of social action at the same time" (Alrabadi, 2012, p. 1). Bourguignon also emphasizes the same characteristic by saying "In action oriented approach communication is at the service for action" (2006, p. 64). It shouldn't forget "the action came before the language in the process of the evolution of humanity and it constitutes the first stage of the interaction between the people, first the action is revealed then the language develops" (Moreno; Dökme; as cited in Sayınsoy, 2003, p. 116). This phrase shows the learner and the teacher how important the action is.

Summarizing the components of the action-oriented approach. The **social agent** who learns in a **learning environment** uses various **knowledge, skills and abilities** when performing **tasks**. Every place where language learning considered as a social process takes place is the social learning environment; therefore, this social environment can be a classroom, home, shopping center. **Learner** is an autonomous and language's user in this social environment but collaborator as a social agent. It shouldn't be forgotten that this approach is based on the tasks. Important **tools** to create meaningful experiences are; **authentic materials** as comprehensible input, as much as possible as well as **IT access**. Functions, vocabulary, grammar, phonology are taught with the purpose of facilitating communication. This approach also takes into account the **cognitive** and **emotional** resources.

Task Based Language Teaching (TBLT)

What is a Task?

The purposeful actions performed by one or more individuals strategically using their own specific competences to achieve a given result. When the description of the text (oral and written) is examined carefully, it reveals that language learners face tasks in everyday life within domains and scenarios. In order to fulfil these tasks, the learner will need a number of knowledge, skills and abilities. The learner is not speaking or writing to another person, but rather speaking or writing in a real life context for a social purpose.

The task stimulates the learners' personal commitment to the learning process. It may differ in nature according to the balance determined by the goal and the combination of dimensions (general and communicative competences). There are different types of tasks orientations to the complexity (from simple to complex), the length (from shortest to the longest) and social implication (from individual actions to collective actions)

The task-based language teaching aims at providing opportunities for learners to experiment with and explore both spoken and written language through learning activities that are designed to engage learners in the authentic, practical and functional use of language for meaningful purposes. Learners are encouraged to activate and use whatever language they already have in the process of completing a task. The use of tasks will also give a clear and purposeful context for the teaching and learning of grammar and

other language features as well as skills. . . . All in all, the role of task-based language learning is to stimulate a natural desire in learners to improve their language competence by challenging them to complete meaningful tasks.

Task-based language teaching has strengthened the following principles and practices:

- A needs-based approach to content selection.
- An emphasis on learning to communicate through interaction in the target language.
- The introduction of authentic texts into the learning situation.
- The provision of opportunities for learners to focus not only on language but also on the learning process itself.
- An enhancement of the learner's own personal experiences as important contributing elements to classroom learning.
- The linking of classroom language learning with language use outside the classroom.

Seven Principles for Task-Based Language Teaching

Principle 1: Scaffolding

Lessons and materials should provide supporting frameworks within which the learning takes place. At the beginning of the learning process, learners should not be expected to produce language that has not been introduced either explicitly or implicitly. A basic role for an educator is to provide a supporting framework within which the learning can take place. The learners will encounter holistic 'chunks' of language that will often be beyond their current processing capacity. The 'art' of TBLT is knowing when to remove the scaffolding. If the scaffolding is removed prematurely, the learning process will 'collapse'. If it is maintained too long, the learners will not develop the independence required for autonomous language use.

Principle 2: Task dependency

Within a lesson, one task should grow out of, and build upon, the ones that have gone before. Within the task-dependency framework, a number of other principles are in operation. One of these is the receptive-to-productive principle. Here, at the beginning of the instructional cycle, learners spend a greater proportion of time engaged in receptive (listening and reading) tasks than in productive (speaking and writing) tasks. Later in the cycle, the proportion changes, and learners spend more time in productive work. The reproductive-to-creative-language principle is also used in developing chains of tasks.

Principle 3: Recycling

Recycling language maximizes opportunities for learning and activates the 'organic' learning principle. This recycling allows learners to encounter target language items in a range of different environments, both linguistic and experiential. In this way they will see how a particular item functions in conjunction with other closely related items in the linguistic 'jigsaw puzzle'. They will also see how it functions in relation to different content areas.

Principle 4: Active learning

Learners learn best by actively using the language they are learning. A key principle behind this concept is that learners learn best through doing – through actively constructing their own knowledge rather than having it transmitted to them by the teacher. When applied to language teaching, this suggests that most class time should be devoted to opportunities for learners to use the language. These opportunities could be many and varied, from practicing memorized dialogues to completing a table or chart based on some listening input. The key point, however, is that it is the learner, not the teacher, who is doing the work. This is not to suggest that there is no place at all for teacher input, explanation and so on, but that such teacher-focused work should not dominate class time.

Principle 5: Integration

Learners should be taught in ways that make clear the relationships between linguistic form, communicative function and semantic meaning. The challenge for pedagogy is to 'reintegrate' formal and functional aspects of language, and that what is needed is a pedagogy that makes explicit to learners the systematic relationships between form, function and meaning.

Principle 6: Reproduction to creation

Learners should be encouraged to move from reproductive to creative language use. In reproductive tasks, learners reproduce language models provided by the teacher, the textbook or the tape. These tasks are designed to give learners mastery of form, meaning and function, and are intended to provide a basis for creative tasks. In creative tasks, learners are recombining familiar elements in novel ways. This principle can be deployed not only with students who are at intermediate levels and above but also with beginners if the instructional process is carefully sequenced.

Principle 7: Reflection

Learners should be given opportunities to reflect on what they have learned and how well they are doing. Becoming a reflective learner is part of learner training where the focus shifts from language content to learning processes.

Learner-Teacher, Learning and Acquisition in Action Oriented Approach

This Curriculum is based on real world communicative needs, oriented towards real-life tasks and constructed around purposefully selected notions and functions. This promotes a proficiency perspective guided by Can do descriptors.

In this approach in which knowledge and skill blended, the learner can no longer be called only the constructor of knowledge, but can also be called as the one who can put together new information with existing and can carry acquired knowledge to future learning process. Teachers are the facilitators and guides that guide the learning process, form the need, take an active role with the learners in the learning process and their task is to facilitate the acquisition of real or near-real learning environments for the acquisition of language skills.

English for Specific Purposes (ESP)

Breen is suggesting that when we place communication at the center of the curriculum the goal of that curriculum (individuals who are capable of communicating in the target language) and the means (classroom procedures that develop this capability) begin to merge: learners learn to communicate by communicating. The ends and the means become one and the same.

ESP is a major activity around the world. It is an enterprise involving education, training and practice, and drawing upon three major realms of knowledge: language, pedagogy, and the students´ / participants specialist areas of interest.

ESP teachers generally have a great variety of simultaneous roles as researchers, course designers, material writers, testers, evaluators as well as classroom teachers. These teachers need some knowledge of, or at least access to information on any field of study that students are professionally involved with for example: business, tourism, agriculture, or mechanics, computer science, drawing, accounting, electronics, (Robinson, p.1).

The Methodology Used in the Classroom.

The Bureau of Technical Education and Entrepreneurship recommends for Conversational English in seventh, eighth and ninth level to implement a student center pedagogy which integrates collaborative learning, development of critical thinking skills, conversation-based instruction around a problem or product in the classroom. The purpose of the implementation of this Curriculum is to bump up the level of instruction and as a result to improve Costa Rican students English Communicative Skills through a student centered pedagogy aligned with a technical orientation.

Aristotle said you have to know *what* you are teaching but you also need to know *why and how*. It isn´t enough to just know "the learnings" you are teaching. There are elements that must be integrated into your classroom in order for your students to learn such as what their strengths are, what they already come knowing and what matters to them.

Teaching English Oriented to Industrial Electronic places priority on the communicative competence involving oral comprehension and oral and written communication so that they become Independent users of English and can reach the B1+ level, based on the descriptors of the CEFR.

Each level has four scenarios. Each scenario has four themes:

- Each theme presents an Essential Question which introduces the lesson.

  a) They are open-ended and resist a simple or single right answer.

  b) They are deliberately thought-provoking, counterintuitive, and/or controversial.

  c) They require students to draw upon content knowledge and personal experience.

  d) They can be revisited throughout the unit to engage students in evolving dialogue and debate.

  e) They lead to other essential questions posed by students.

- The Essential Competence and the New Citizenship Axis are shared by the teacher at the beginning of each unit to connect students with the core ideas that have lasting value beyond the classroom.
- Essential Competence is presented to the students, they need to follow human development competences which are already stablished in order to articulate the three learnings: learn to know, learn to do and learn to be and live in community
- The New Citizenship Axis are: sustainable Development Education, Digital Citizenship with Social Equity and Strengthening of Planetary Citizenship with Identity.

- Teachers select the goals from each theme. They can combine oral or written comprehension with oral and written production, depending on the pedagogical purpose of the lesson.
- Teachers start the lesson with a warm-up activity related to the name of theme. Then they share the learning goals/expected outcomes with the learners for that day or week.
- Lessons follow a task-based approach combined with the action-oriented approach.
- Grammar is developed by combining both inductive and deductive instruction within a meaningful context.
- The teacher follows a set of integrated sequence procedures to develop the different linguistic competences.

Curricular Design Template Elements

The elements considered in the curricular design are shown and defined in Table N. 2.

Table.2 Curricular elements of English Oriented to Industrial Electronics.

Element	Definition
CEFR	A tool promotes positive formulation of educational aims and outcomes at all levels.
Scenario	A real life context referenced for an entire unit, providing authenticity of situations, tasks, activities, texts.
Time	Amount of hours devoted for the whole unit.
Essential Question	A question to develop and deepen students' understanding of important ideas and processes, so that they can transfer their learning within and outside school. It stimulates learner thinking and inquiry.
Theme	The focus of attention for communicative acts and tasks, that refers back to the real life scenario. (context rather than content)
Essential Competence	Based on the New Citizenship Policy we need to follow human development Competences which are already stablished in order t to articulate the three learnings: learn to know, learn to do and learn to be and live in community
New Citizenship Axis	Sustainable Development Education Digital Citizenship with Social Equity Strengthening of Planetary Citizenship with Identity
Goals	Can do performance descriptors based on CEFR.
Oral and Written Comprehension Listening and Reading	What a learner can understand or is able to do when listening and/or reading.

Continued, Table 2.

Oral and Written Production Spoken production, Spoken Interaction and Writing	What a learner can produce in an oral and/or written way.
Performance Indicator	They describe observable behaviors, give information about the student's performance acquired during the learning process. It allows to show the achievement of knowledge, skills, abilities and attitudes. Contains three basic elements: **Verb-Action and Condition.**
Pedagogical Task	They are communicative or non-communicative activities that demand knowledge, skills and abilities and occur in the classroom..
Learnings	This is what learners need to know to communicate effectively within a domain, scenario and theme.
Functions	The use of spoken discourse and/or written texts in communication for a particular purpose (e.g. asking and giving information, describing)
Grammar	The grammatical components that will be covered in the unit.
Vocabulary	Words learners need to know to communicate effectively within a domain, scenario and theme.
Phonology	The part of the lesson that addresses the Learners ability to hear, identify, and manipulate sounds.

Source: Prepared by the authors on the basis of data supplied by CEFR, 2014.

Curriculum Template

Subject Area: English Oriented Industrial Electronics		
Level: Elija un elemento.		
CEFR Band: Elija un elemento.	Scenario 1:	Time: **hours**
Essential Question:	Theme 1.1: Haga clic aquí para escribir texto.	
Essential Competences: Elija un elemento.	New Citizenship Axis[13]: Elija un elemento.	

Goals **Learner can…**	**Performance Indicator** **The student…**	**Pedagogical Task** The teacher will…
Essential Competences.		
New Citizenship Axis.		
Oral and Written Comprehension		**Task Building Process**
Listening:		

[13] Política Curricular "Educar para la nueva ciudadanía".

Reading:		
Oral and Written Production		
Spoken Interaction:		
Spoken Production:		
Writing:		

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
<u>Functions</u> **<u>Discourse Markers</u>**			

Planning

Annual Learning Plan

It is a chronogram in which the development of the curriculum is represented in the months and weeks that compose the school year. It represents the distribution in time in which the scenarios and their themes will be developed, with their respective Goals. The weeks and hours that will be used for the development of each one of the scenarios must be indicated. It must include the themes that make up each scenario with their goals; respecting the logical sequence indicated by the curriculum for the approach of the educational process.

This plan must be delivered to the Principle of the Technical School at the beginning of the school year.

ANNUAL LEARNING PLAN

Technical High School: Elija un elemento.

Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics | Level: Elija un elemento.

Teacher : Haga clic aquí para escribir texto. | Year : Haga clic aquí para escribir una fecha.

Scenarios Theme and Goals	February				March				April				May				June				July				August				September				October				November				December				Hours
Scenario	1	2	3	4																																									
Theme																																													
Goals																																													

Pedagogical Practice Plan ´

This plan must be elaborated by Theme. It is of daily use at school and must be delivered to the Principle, according to the datelines stablished by the administration. The performance of the teacher during a lesson must have correspondence with what is written in the pedagogical practice plan as well as the time distribution stablished in the annual plan that was prepared at the beginning of the school year.

Definition of the Pedagogical Practice Plan Template

This a template which contains different qualities at the heading such as: the name of the institution, name of the teacher of course, and some of this qualities are given in the curricular design where the teacher has gotten familiar with them such as Essential question, Essential Competence, CEFR level, level, Scenario, Theme, New Citizenship Axis.

First Column of the Template presents the Goals, which are found in the curriculum. When planning the teacher first collocates the goals for the Essential Competence, second the New Citizenship Axis Goals, then Oral and Written Comprehension goals for Listening and Reading, finally Oral and Written Production goals for Spoken Interaction, Spoken Production and Writing.

Second Column are Task Mediation Activities. First, a task is for Essential Competence and second task corresponds for New Citizenship Axis and then comes the methodological message where language learning should be directed towards enabling learners to act in real life situations, expressing themselves and accomplishing tasks of different natures.

With a group of pre-intermediate level students, how can we create a linked sequence of enabling exercises and activities that will prepare learners to carry out the task? It is asked propose a six-step pedagogical sequence procedure for introducing tasks and this is set out below.

Task Building Process.

Pre task

Schemata building

The first step is to develop a number of schema-building exercises that will serve to introduce the topic, set the context for the task, and introduce some of the key vocabulary and expressions that the students will need in order to complete the task.

Example:

1. *Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for a concrete action according to the field of study.*

Task Rehearsal

Controlled practice

The next step is to provide students with controlled practice in using the target language vocabulary, structures and functions. In this way, early in the instructional cycle, they would get to see, hear and practice the target language for the theme of work. This type of controlled practice extends the scaffolded learning that was initiated in the previous. Learners are introduced to the language within a communicative context. In the final part of the step, they are also beginning to develop a degree of communicative flexibility.

Involve learners in intensive listening practice. The listening texts could involve a number of native speakers. This step would expose them to authentic or simulated conversation.

Examples:

2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to the field of study.

Focus on linguistic elements

The students now get to take part in a sequence of exercises in which the focus is on one or more linguistic elements. In the task-based procedure being presented here, it occurs relatively late in the instructional sequence. Before analyzing elements of the linguistic system, they have seen, heard and spoken the target language within a communicative context. Hopefully, this will make it easier for the learner to see the relationship between communicative meaning and linguistic form than when linguistic elements are isolated and presented out of context as is often the case in more traditional approaches.

Example:

3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question related to the field of study.

4. *Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.*

Post Task

Provide freer practice

The student should be encouraged to extemporize, using whatever language they have at their disposal to complete the task. Those who innovate will be producing what is known as 'pushed output' (Swain 1995) because the learners will be 'pushed' by the task to the edge of their current linguistic competence. In this process, they will create their own meanings and, at times, their own language, but over time it will approximate more and more closely to native speaker norms as learners 'grow' into the language. (See Rutherford 1987, and Nunan 1999, for an account of language acquisition as an 'organic' process.)

Example:

5. *Engage learners to meaningful productive tasks based on the context.*

Assessment

The final step in the instruction to assess is the pedagogical sequence itself. Students find it highly motivating, having worked through the sequence, to arrive at step 6 and find that they are able to create a project more or less successfully.

Example:

6. *Project: integration of activities. It has to be done in class. One per trimester.*

Third Column the teacher writes the Indicators in third person singular because it points what the student is able to do as a result of the learning process

Next you find the template for Learnings (Functions, Grammar, Vocabulary, Phonology provided to the teacher in the Curricular Design)

Finally, the teacher writes the needs in terms of resources, classroom, English laboratory, devices, material required for the pedagogical process for each Theme.

Pedagogical Recommendations.

- Teacher makes sure that all learners understand task instructions.
- Teachers should ensure learners know how to use strategies through teacher scaffolding and modeling, peer collaboration and individual practice.
- Learners have at their disposition useful words, phrases and idioms that they need to perform the task. It could be an audio recording with the instructions and the pronunciation of the words and phrases needed.
- The task could involve the integration of listening and speaking or reading and writing and is given to students individually, in pairs, or teams.
- The learners complete the task together using all resources they have. They rehearse their presentation, revise their written report, present their spoken reports or publish their written reports.
- Teacher monitors the learners' performance and encourages them when necessary.
- The learners consciously assess their language performances (using rubrics, checklists and other technically designed instruments that are provided and explained to them in advance). Teachers assess performance, provide feedback in the form of assistance, bring back useful words and phrases to learners' attention, and provide additional pedagogical resources to learners who need more practice.

- At the end of each period, the learners develop and present Integrated Mini-Projects to demonstrate mastery of the scenario goals.
- The Essential Competences and The New Citizenship Axis are central to articulate the three learnings: learn to know, learn to do and learn to be and live in community. The Integrated Mini-Project is an opportunity for students to integrate these three learnings in a single task.
- Teach and plan English lessons in English to engage learners socially and cognitively according to the steps mentioned above.

Pedagogical Practice Plan		
Institution: Elija un elemento.	CEFR: B1.1	
Teacher: Haga clic aquí para escribir texto.	Level: Tenth	
Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics	Scenario: Haga clic aquí para escribir texto.	Time: **hours**
Essential question: Haga clic aquí para escribir texto.	Themes: Haga clic aquí para escribir texto.	
Essential Competences: Elija un elemento.	New Citizenship Axis[14]: Elija un elemento.	

Goals	**Task Mediation Activity**	**Indicators**
Essential Competences. **New Citizenship Axis.** **Oral and Written Comprehension** Listening:	**Task Building Process.** **Pre Task:** 1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions as mention **Task Rehearsal:**	

[14] Política Curricular "Educar para la nueva ciudadanía".

Reading: **Oral and Written Production** Spoken Interaction Spoken Production: Writing	2. Expose learners to authentic materials to deal with 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. **Post Task:** 5. Engage learners to meaningful productive tasks based on **Assessment:** Project: integration of activities. It has to be done in class during the whole period.	
Resources: Haga clic aquí para escribir texto. Classroom: Haga clic aquí para escribir texto. English Laboratory: Haga clic aquí para escribir texto. Devices: Haga clic aquí para escribir texto. Materials: Haga clic aquí para escribir texto.		

Curricular Structure

Scenarios	Tenth Grade (HOURS PER LEVEL)	
	Weekly Hours	**Yearly Hours**
1. Home Electronics and Smart Gadgets	4	32
2. The Electric Power Industry	4	32
3. Machine Tools	4	32
4. Computer Technology	4	32
5. Being an Electronic Technician	4	32
	Total (hours)	**160**

Curricular Grid

Tenth		Eleventh		Twelfth	
S1. Home Electronics and Smart Gadgets		**S1. Inner and Outer Organizations**		**S1. Internal and External Customer Service**	
1	2	1	2	1	2
What´s Electronics **16 Hours**	Tesla´s Legacy **16 Hours**	Types of Organizations **16 Hours**	Departments and Recruitment Processes **16 Hours**	Basic Skills for Customer Service **16 Hours**	Providing Technical Support **16 Hours**
Tenth		**Eleventh**		**Twelfth**	
S2. The Electric Power Industry		**S2. Manuals, Reports and Catalogues**		**S2. Robotics**	
1	2	1	2	1	2
Electricity Basics **16 Hours**	Energy Production **16 Hours**	Technical Reporting and Electronic Logbook **16 Hours**	Installing and Using Electronic Machines **16 Hours**	Robotics Evolution **16 Hours**	Industrial Robotics: Uses and Applications **16 Hours**

Tenth	Eleventh	Twelfth
S3.Machine Tools	**S3. The Fourth Industrial Revolution**	**S3. Environmental Sustainability**
1 Healthy and Safety **16 Hours**	1 **Technological Revolution** **16 Hours**	1 Disposal Electronics **18 Hours**
2 Tools and Materials **16 Hours**	2 Artificial Intelligence and Virtual Interfaces **16 Hours**	2 Green Economy **18 Hours**

Tenth	Eleventh
S4. Computer Technology	**S4. Communication and Networking**
1 Digital Era **16 Hours**	1 Networking Basics **16 Hours**
2 Maker Culture **16 Hours**	2 Communication Systems and Industrial Protocols **16 Hours**

Tenth	Eleventh
S5. Being an Electronic Technician	**S5. Electronic Command and Control**

1	2	1	2
Ready to Succeed **16 Hours**	Work Settings and Common Duties **16 Hours**	Logic Functions and Applications **16 Hours**	Machinery and Industrial Processes **16 Hours**

Curriculum Scope and Sequence 10th

Scenario	Theme	Goal
Scenario 1 **Home Electonics and Smart Gadgets** **32 Hours**	**Theme 1** **What´s Electronics** **16 hours**	• Integrate skills such as the adequate expression of ideas, thoughts and feelings and the ability to transmit clear messages in their daily life activities. • Comprehend others' messages, thoughts and feelings showing respect and the ability to have a conversation. • 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. • Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns. • Understand straightforward, factual texts about the concept of electronics, electronic devices and basic house wiring. • Exchange, check and confirm accumulated factual information on electronic devices and house wiring in one's house with some confidence. • Give straightforward descriptions on electronic devices and wiring in a dream house. • Produce familiar sounds and prosodic patterns. • Write straightforward, detailed descriptions of electronic devices and wiring of the layout of a house.
	Theme 2 **Tesla´s Legacy** **16 Hours**	• Work together to effectively reach a common objective by making collective decisions and negotiating disagreements. • Value others' efforts to state points of view and constructive criticism by giving supporting opinions or showing disagreement respectfully. • Distinguish between main ideas and supporting details in standard lectures about Tesla's biography and legacy, provided these are delivered in clearly articulated standard speech. • Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns.

Scenario	Theme	Goal
Scenario 2 **The Electric Power Industry**		• Understand short texts about Tesla's inventions and discoveries in which people give their points of view and critical contributions. • Take part in routine formal discussion about the contributions of important characters in the electric field which is conducted in clearly articulated speech in the standard form of language and which involves the exchange of factual information. • Develop an argument about the relation between Tesla and Edison. • Produce familiar sounds and prosodic patterns. • Signal chronological sequence in a narrative texts about Tesla's inventions, contributions and legacy.
	Theme 1 **Electricity Basics** **16 Hours**	• Identify authentic problematic situations and analyze methods for problem-solving that are not obvious and that lead to exploration and research. • Get involved into problem-solving situations with the purpose of reaching potential to become reflexive and responsible citizens. • Understand simple technical information about the fundamentals of electricity and electrical circuit components. • Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns. • Pick out important information about the fundamentals of electricity and electrical circuit components. • Understand relevant information about the function of electrical devices and their applications. • Find out and pass on straightforward factual information about the importance of the correct manipulation of electrical circuit components and electrical devices. • Describe how electrical circuit components and electrical devices operate. • Produce familiar sounds and prosodic patterns. • Write straightforward detailed descriptions about electrical devices, their components and applications.

Scenario	Theme	Goal
Scenario 2 **The Electric Power Industry** **32 Hours**	**Theme 2** **Energy Production** **16 Hours**	• Comprehend the connection between their own and the common good of society in order to develop a high level of commitment and to contribute as individuals for a general welfare. • Engage as active citizens in the pursuit of an equal, pacific and ecologic society. • Follow a straightforward presentation or demonstration about sources of electricity with visual support, understanding explanations are given. • Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns. • Find and understand relevant information about electrical power sources in everyday materials such as newspapers, magazines or websites. • Explain various types of electrical power sources, their characteristics and common elements. • Compare and contrast electrical power sources by discussing their advantages and disadvantages. • Produce familiar sounds and prosodic patterns. • Write a simple review of a film, book or TV program regarding the environmental impact of forms of electricity generation.

Scenario	Theme	Goal
Scenario 3 **Machine Tools** **32 Hours**	**Theme 1** **Health and Safety** **16 Hours**	• Make decisions in favor of the individual's own welfare as well as others' well-being and act accordingly, taking into consideration their personal and social responsibility. • Implement a healthy lifestyle for their own benefit and the benefit of others in an environment of mutual respect and connection with their surroundings. • Understand the information content of recorded material delivered in clear standard speech about safety rules, proper implementation of personal protective equipment and tool safety. • Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns. • Understand safety instructions for the use of electrical equipment, machines and tools. • Offer advice about how to implement proper safety in the work environment. • Discuss about the importance of workplace safety in routine procedures at work. • Give a prepared presentation about workplace safety which is clear enough to be followed without difficulty most of the time, and which main points are explained with reasonable precision. • Produce familiar sounds and prosodic patterns. • Give basic advice about the proper implementation of protective personal equipment and the understanding of tool safety and instruction.

Scenario	Theme	Goal
Scenario 3 **Machine Tools** **32 Hours**	**Theme 2** **Tools and Materials** **16 Hours**	• Work together effectively to carry out tasks and achieve the potential of team performance taking into account individual, emotional and social needs. • Share knowledge and show collaborative behaviors to accomplish their tasks. • Understand simple technical information about the correct classification and handling of electrical tools and materials. • Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns. • Find and understand relevant information in everyday materials such as websites and manuals about the proper maintenance and selection of tools, equipment and machines. • 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. • Describe how to handle and store tools and materials correctly. • Produce familiar sounds and prosodic patterns. • Write a short report or poster to describe the results of inappropriate tools' maintenance and incorrect use and selection of materials and equipment.

Scenario	Theme	Goal
Scenario 4 **Computer Technology** **32 Hours**	**Theme 1** **Digital Era** **16 Hours**	• Develop original ideas using technological resources that are applicable nowadays. • Offer variety of solutions to current situations in their day to day living by applying technology. • Understand technical information about computer fundamentals and the components of a computer system. • Follow a straightforward presentation or demonstration (e.g. slides, handouts) with visual support about computer fundamentals and the components of a computer system. • Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns. • Scan texts in order to locate and /or gather information from different parts of the text or different texts about computer fundamentals and the components of a computer system. • Have relatively long conversations about implications of computer use on different areas. • Explain the changes to society brought about by the use of computer systems and electronic devices. • Produce familiar sounds and prosodic patterns. • Write a review of a film, book or TV program about the impact of computer use in different areas.

Scenario	Theme	Goal
Scenario 4 **Computer Technology** **32 Hours**	**Theme 2** **The Maker Culture** **16 Hours**	• Find different alternatives for problem solving by interpreting and visualizing various answers to a problem or circumstance. • Present proposals for problem solving and take risks to give innovative and original solutions to a problem or circumstance. • Follow a lecture or talk about the definition, characteristics and related concepts regarding the maker culture. • Understand main points and important details in narratives about the background history of the maker culture. • Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns. • Understand standard formal correspondence, online postings, case studies, posters about the inventions inspired by the maker movement. • Express their thoughts about the impact of the maker culture or maker movement on manufacturing, education, environment, government, science and any other field of their interest. • Give reasons to justify their predictions and recommendations about the impact of the maker culture in our future society. • Produce familiar sounds and prosodic patterns. • Write a report or poster, using photographs and short blocks of text about how the maker culture challenges tomorrow's electronics design.

Scenario	Theme	Goal
Scenario 5 **Being an Electronic Technician** **32 Hours**	**Theme 1** **Ready to Succeed** **16 Hours**	• Plan and set goals that will help them shape the kind of professional they want to be. • Develop skills to overcome obstacles and pursuit what they want in their future careers. • Understand the main points and important details of audio recordings regarding personality traits and soft skills that help electronic technicians become outstanding professionals. • Understand important details in relatively long conversations about electronic technicians' job description. • Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns. • Understand the main conclusions from straightforward, factual texts on subjects like soft skills to improve your career, essential soft skills for a successful career in engineering and qualities and personality traits of engineers. • Find specific information in straightforward printed texts about roles of industrial electronic technicians, electronic technicians' profile, and job description of industrial electronic technicians. • Give and ask personal opinions in collaborative discussions regarding the essential soft skills and personality traits for a successful career as electronic technicians. • Express arguments about the essential soft skills and personality traits for a successful career as electronic technicians. • Produce familiar sounds and prosodic patterns. • Write a paragraph describing the connection between the job description of electronic engineers and the soft skills and personality traits required to be successful in that profession.

Scenario	Theme	Goal
Scenario 5 **Being an Electronic Technician** **32 Hours**	**Theme 2** **Work Settings and Common Duties** **16 Hours**	• Understand the connection between one's own well-being and that of others. • Perform duties to the best of their abilities to benefit oneself and others. • Understand concepts, key points and details in television programs, radio and web-based broadcasts about the work settings and common duties of electronic technicians. • Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns. • Interpret factual texts and simple reports on news, blog spots, charts and graphs, textbooks or online explanations about the work settings and common duties of electronic technicians. • 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. • Describe in detail the kinds of jobs that require knowledge of and skills with electronics. • Explain how technology is reshaping the demand of electronic technicians nowadays and make predictions for the future. • Produce familiar sounds and prosodic patterns. • Write job posts advertising positions for electronic technicians. • Present a topic in a short report or poster, using photographs, graphs and charts and short blocks of text about the job market in Costa Rica in the field of industrial electronics.

Curricular Design

Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics		
Level: Tenth		
CEFR Band: B1.1	Scenario 1: **Home Electronics and Smart Gadgets**	Time: **16 hours**
Essential Question: What is the importance of being familiar with basic electronics and house wiring when working as an electronic technician?	**Theme 1: What's electronics?**	
Essential Competences: **8. Effective Communication**	New Citizenship Axis[15]: **Digital Citizenship with Social Equity**	

Goals **Learners can:**	**Performance Indicator** **The student:**	**Pedagogical Task** **The teacher will:**
Integrate skills such as the adequate expression of ideas, thoughts and feelings and the ability to transmit clear messages in their daily life activities.	Expresses thoughts, emotions and ideas effectively by building concrete messages in a safe communicative environment.	Organize frequent opportunities for students to expose their ideas and give feedback about their performance.
Comprehend others' messages, thoughts and feelings showing respect and the ability to have a conversation.	Listens to others' messages and gives feedback by communicating his/her point of view respectfully in a safe communicative environment.	Creating a safe environment of communication and equity by modeling mutual respect and promoting confidence when giving personal opinions and feedback.

[15] Política Curricular "Educar para la nueva ciudadanía".

Goals Learners can:	Performance Indicator The student:	Pedagogical Task The teacher will:
Oral and Written Comprehension		**Task building process:**
Listening: 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. Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns.	Identifies the concept of electronics from information presented orally or through media. Identifies electronic devices and house wiring of information presented orally or through media. Recognizes sounds and common prosodic features of the target language when communicating in simple everyday situations.	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions in the electronics field. 2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to the electronics field. 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. 5. Engage learners to meaningful productive tasks based on the electronics field.
Reading: Understand straightforward, factual texts about the concept of electronics, electronic devices and basic house wiring.	Describes key details regarding the concept of electronics, electronic devices and house wiring by answering literal questions. Restates key elements from written texts about electronic devices and house wiring by locating main ideas and important details.	
Oral and Written Production		
Spoken Interaction: Exchange, check and confirm accumulated factual information on	Exchanges thoughts, feelings and ideas about electronics devices and house wiring by participating in group discussions.	

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
electronic devices and house wiring in one's house with some confidence.	Asks and answers questions about what other speakers say regarding electronic devices and house wiring.	6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
Spoken Production: Give straight forward descriptions on electronic devices and wiring in a dream house. Produce familiar sounds and prosodic patterns.	Expresses thoughts, feelings and ideas about electronics devices and house wiring by describing a dream house. Articulates a range of sounds in the target language by repeating correctly by eliciting repetition of new sounds. Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.	
Writing: Write straightforward, detailed descriptions of electronic devices and wiring of the layout of a house.	Describes the electric home wiring system and electronic devices of a layout of a house. Identifies electric home wiring systems and electronic devices by labeling them in a layout of a house.	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Functions - Stating the concept of electronics. - Describing electronic devices and basic house wiring - Describing the layout of a house in terms of wiring and electronic devices **Discourse Markers** For instance To illustrate Specifically In most cases And As well as In this case In particular At the same time	**Reported speech** He said we had to turn the TV off before unplugging it. She told me to locate the wires in this area. **Phrasal verbs** Turn on / turn off Switch on / switch off Turn up / Turn down Plug in Power up **Passive voice** The light bulb was invented by Thomas Edison. Tesla ideas were used to …	What's electronics? Definition *Electronic devices*: electronic, device, refrigerator, fridge, deep freezer, microwave oven, washing machine, dryer, stove, oven, vacuum cleaner, mixer, toaster, food processor, iron, fan, air conditioner, heater, humidifier, hair dryer, electric razor, television, radio, telephone, cell phone, smart phone, digital camera, video camera, camcorder, fax machine, calculator, monitor, keyboard, printer, speaker, laptop, tablet, coffee maker, iron, lantern, MP3 player, sewing machine, flash drive, usb drive, webcam, screen, remote control, memory card, scale, dish washer **Basic House Wiring** *Elements*: outlet, incandescent light bulb, compact fluorescent lamp, light emitting diode (LED), halogen light bulb,	*Phonology:* Review on voiceless vs voiced sounds.

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
		wire, switch, breaker, main service panel. *Types of Electrical Circuits:* Outlets, lighting, bath, Dedicated Circuits (furnace or washer and dryer) *Installing Electrical Fixtures:* Changing existing outlets, switches and fixtures is a common electrical task.	

Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics		
Level: Tenth		
CEFR Band: B1.1	Scenario 1: **Home Electronics and Smart Gadgets**	Time: **16 hours**
Essential Question: **Why has Nikola Tesla's work endured over Edison´s work, and how it is reflected in inventions throughout the years?**	**Theme 2: Tesla's Legacy (History)**	
Essential Competences: **7. Collaboration**	New Citizenship Axis[16]: **Strengthening of Planetary Citizenship with Identity**	

Goals **Learners can:**	**Performance Indicator** **The Student:**	**Pedagogical Task** **The teacher will:**
Work together to effectively reach a common objective by making collective decisions and negotiating disagreements.	Interacts with others in collaborative activities in order to agree with a final resolution of a situation by explaining what they did, how and why.	Organize collaborative activities designed to promote cooperation in an environment of equality and respect.
Value others' efforts to state points of view and constructive criticism by giving supporting opinions or showing disagreement respectfully.	Recognizes one's and others' strengths and weaknesses when contributing in different group tasks.	Generate class activities to promote commitment among the members of a group by sharing challenges and celebrating achievements together.
Oral and Written Comprehension		**Task Building Process:**
Listening: Distinguish between main ideas and supporting details in standard lectures about Tesla's biography and legacy, provided these are delivered in clearly articulated standard speech.	Answers key questions about the electric history to demonstrate understanding of lectures and narrations presented through media.	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and

[16] Política Curricular "Educar para la nueva ciudadanía".

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The Student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns.	Recognizes sounds and common prosodic features of the target language when communicating in simple everyday situations.	functions for concrete actions related to Tesla´s Legacy. 2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to Tesla´s Legacy . 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. 5. Engage learners to meaningful productive tasks related to Tesla´s Legacy. 6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
Reading: Understand short texts about Tesla's inventions and discoveries in which people give their points of view and critical contributions.	Summarizes written texts or information presented graphically regarding electric inventions in history.	
Oral and Written Production		
Spoken Interaction: Take part in routine formal discussion about the contributions of important characters in the electric field which is conducted in clearly articulated speech in the standard form of language and which involves the exchange of factual information.	Engages effectively in discussions about the contributions of important characters in the electricity field. Expresses clear opinions about the contributions of important characters in the electric field.	
Spoken Production: Develop an argument about the relation between Tesla and Edison.	Explain some of the scientific theories which describe how electricity works. Reports findings from researched material about the relation between Tesla and Edison in the electric field.	

Goals Learners can:	Performance Indicator The Student:	Pedagogical Task The teacher will:
Produce familiar sounds and prosodic patterns.	Articulates a range of sounds in the target language by repeating correctly by eliciting repetition of new sounds.	
Writing: Signal chronological sequence in a narrative texts about Tesla's inventions, contributions and legacy.	Outlines chronological events in history regarding electric inventions and important characters' contributions and legacy from written documents and information presented through media.	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Functions - Describing historical discoveries in the field of electricity. - Expressing opinions about electricity achievements of important characters in history. - Resuming events in time lines. **Discourse Markers**	**Adverbs** Hard, well, quickly, here, there Thus, so that, because, since Electronic inventions are everywhere. Tesla worked hard on his inventions. **Comparatives and superlatives**	**Nikola Tesla** Biography *Inventions:* dynamo, induction motor *Discoveries:* radar technology, X-ray technology, remote control, rotating magnetic field, AC machinery. *Tesla is most well-known for:* The Tesla coil, alternating-	*Phonology:* Types of consonants: plosive, nasal, bilabial, fricative, affricate, glides, semi-vowels.

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
On the other hand In opposition to By contrast Finally versus broadly speaking at present at the beginning Alternatively Besides that Conversely Even so In spite of Likewise	He was the smartest inventor. Who was the greatest inventor? Edison's most important inventions were … **Past simple** Edison was the American inventor of the light bulb. Tesla could precisely recall objects and images. He spent years working on a wireless system.	current (AC), AC hydroelectric power plant *Nikola Tesla and Thomas Edison relationship:* Hired, working tirelessly, alongside, making improvements, inventions, conflicting, business-scientific relationship, personalities, marketing, financial success, altruism *Tesla Legacy:* Wireless communication, electricity generation transmission and distribution, electric-powered car	

Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics		
Level: Tenth		
CEFR Band: B1.1	Scenario 2: **The Electric Power Industry**	Time: **16 hours**
Essential Question: **Why is it important to know about the foundations of electronics in order to perform a number of useful tasks in our daily lives?**	**Theme 1: Electricity Basics**	
Essential Competences: **18. Problem solving**	New Citizenship Axis[17]: **Sustainable Development Education**	

Goals **Learners can:**	**Performance Indicator** **The student:**	**Pedagogical Task** **The teacher will:**
Identify authentic problematic situations and analyze methods for problem-solving that are not obvious and that lead to exploration and research.	Explores information related to authentic problem-solving situations in order to form a coherent mental image of the origin of the problem and its possible solutions.	Design learning situations where the students face authentic problem-solving situations in everyday scenarios.
Get involved into problem-solving situations with the purpose of reaching potential to become reflexive and responsible citizens.	Establishes goals and priorities to test out multiple methods and strategies for problem-solving in everyday situations.	Provide opportunities to reflect on the importance of providing multiple solutions for a problem in authentic contexts.
Oral and Written Comprehension		**Task Building Process:**
Listening: Understand simple technical information about the fundamentals of electricity and electrical circuit components.	Identifies key details about technical information regarding the fundamentals of electricity and electrical circuit components to demonstrate understanding of	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and

[17] Política Curricular "Educar para la nueva ciudadanía".

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
	information presented through audio recordings and audiovisual material.	functions for concrete actions related to Electricity basics. 2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to electricity Basics. 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. 5. Engage learners to meaningful productive tasks based on electricity basics. 6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns.	Recognizes sounds and common prosodic features of the target language when communicating in simple everyday situations.	
Reading: Pick out important information about the fundamentals of electricity and electrical circuit components. Understand relevant information about the function of electrical devices and their applications.	Classifies electrical components based on their uses from written texts and information presented graphically. Discriminates important information from written texts about key details related to the function of electrical devices and their applications by answering questions.	
Oral and Written Production		
Spoken Interaction: Find out and pass on straight forward factual information about the importance of the correct manipulation of electrical circuit components and electrical devices.	Discusses the importance of the correct manipulation of electrical circuit components and electrical devices by engaging effectively in collaborative conversations. Asks questions to clear up information about the correct manipulation of electrical circuit components and electrical devices.	

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
Spoken Production: Describe how electrical circuit components and electrical devices operate. Produce familiar sounds and prosodic patterns.	Reports on research about the correct operation and manipulation of circuit components and electric devices. Asks and answers questions about the correct operation and manipulation of circuit components and electric devices in order to clarify comprehension about what a speaker said. Articulates a range of sounds in the target language by repeating correctly by eliciting repetition of new sounds.	
Writing: Write straightforward detailed descriptions about electrical devices, their components and applications.	Explains in detail about electrical devices, their components and applications in everyday situations by writing a descriptive document.	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Functions Defining fundamental concepts of electricity.	**Modals must/ can´t deduction** Modals may, might, will, probably	***Basics:*** atom, proton, neutron, electron, electron flow, conductor, insulator, resistor ***Conductors:*** silver, copper, gold, aluminum, iron, steel,	*Phonology:* **Identify the following sounds:** [ɚ] as in father and actor [ɝ] as in turn, first, and serve

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Describing types of electrical current, circuits and devices and their applications. Describing the function and operation of a circuit tester. Describing how to connect loads. **Discourse Markers** If Instead Though Still Without Thus To be exact Which When where **Linkers: sequential- past time** After After that At first First Just then Next	Modals must, have to **Past Continuous** It happened while I was watching television yesterday. I was coming home from work when the air conditioner of the car stopped working.	brass, bronze, mercury, graphite dirty water, concrete ***Insulators***: glass, rubber, oil, asphalt, fiberglass, porcelain, ceramic, quartz, (dry) cotton, (dry) paper, (dry) wood, plastic, air, diamond, pure water ***Electrical units:*** volt, ampere, resistance and the ohm, power and the watt, Energy and the watt hour ***Electrical circuit:*** Closed circuit, Open circuit, Short circuit, series circuit, parallel circuit, mixed circuit	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
He finished fixing those devices and then went out for a while. After that, he changed the circuits.			

Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics		
Level: Tenth		
CEFR Band: B1.1	Scenario 2: **The Electric Power Industry**	Time: **16 hours**
Essential Question: **How does the demand for and consumption of energy from a variety of sources influence our daily lives?**	**Theme 2: Energy Production**	
Essential Competences: **5. Commitment**	New Citizenship Axis[18]: **Sustainable Development Education**	

Goals **Learners can:**	**Performance Indicator** **The student:**	**Pedagogical Task** **The teacher will:**
Comprehend the connection between their own and the common good of society in order to develop a high level of commitment and to contribute as individuals for a general welfare.	Analyzes their own strengths and finds out the necessary sources to make personal and common decisions that benefit their own lives as well as their peers'.	Promote research about real problems in the students' community to reflect on possible solutions to contribute as a responsible individual in society.
Engage as active citizens in the pursuit of an equal, pacific and ecologic society.	Shows interest in finding solutions to problems that affect their school and community.	Promote students' active participation in cultural, political and environmental projects at school and in their communities.
Oral and Written Comprehension		**Task Building Process:**
Listening: Follow a straightforward presentation or demonstration about sources	Describes how power plants create the electricity we use in our daily basis by	1. Create opportunities for schemata-building to introduce

[18] Política Curricular "Educar para la nueva ciudadanía".

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
of electricity with visual support, understanding explanations are given. Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns.	gathering information presented through media. Recognizes sounds and common prosodic features of the target language when communicating in simple everyday situations.	the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to energy production. 2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to energy production. 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. 5. Engage learners to meaningful productive tasks based on the energy production.
Reading: Find and understand relevant information about electrical power sources in everyday materials such as newspapers, magazines or websites.	Explains the methods that are used to harness electricity by answering questions about key details and restating key elements. Describes how to move electricity from a power source to our homes by researching information in everyday written materials such as newspapers, magazines or websites.	
Oral and Written Production		
Spoken Interaction: Explain various types of electrical power sources, their characteristics and common elements.	Engages effectively in collaborative discussions about various types of electrical power sources, their characteristics and common elements by having one-to-one and group conversations.	

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
Spoken Production: Compare and contrast electrical power sources by discussing their advantages and disadvantages. Produce familiar sounds and prosodic patterns.	Reports on the advantages and disadvantages of using electric power sources by describing appropriate facts and relevant details. Articulates a range of sounds in the target language by repeating correctly by eliciting repetition of new sounds.	6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
Writing: Write a simple review of a film, book or TV program regarding the environmental impact of forms of electricity generation.	Analyzes the environmental impact of forms of electricity generation by writing short reviews of films, books or TV programs.	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Functions Explaining types, characteristics and common elements of electrical power sources. Describing steps to get electricity from a power source to our home.	**Present perfect** She has just gone to the hardware store I've started but I haven´t finished yet. **Past simple, present perfect**	***Hydro power Plant***: Reservoir, dam, intake, control gate, penstock, turbine, generator, transformer, powerhouse, power lines, outflow ***Wind power plant***: hub, blade, mechanical brake, gear box, generator, nacelle, pivoting system, tower, transformer, hub	*Phonology:* **Identify the following sounds:** [ə] as in a, upon, soda [ʌ] as in up, but, come

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Describing pros and cons of electrical power sources. **Discourse Markers** Eventually Recently Today Tomorrow Since Previously As long as Indeed Undoubtedly By contrast Unlike Nonetheless As consequence of As a result Due to Because	I have connected those circuits twice but the charges failed. She hasn´t read the report yet, but I explained everything in detail.	height, foundation, underground electric cables. ***Geothermal Plant***: geothermal reservoir, steam, high pressure steam, low pressure steam, hot water, warm water, waste water, separator, condensate, blow down, turbine, generator, cooling tower. ***Solar power plant***: Solar panel, solar cells, solar farm, inverter, input counter, photovoltaic ***Nuclear power plant***: reactor, fission, steam generator, turbine, condenser, cooling tower, pump	

Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics		
Level: Tenth		
CEFR Band: B1.1	**Scenario 3:** Machine Tools	Time: **16 hours**
Essential Question: **Why should safety be the first concern while working with electricity?**	**Theme 1: Health and Safety**	
Essential Competences: **15. Order and Cleanliness**	New Citizenship Axis[19]: **Sustainable Development Education**	

Goals **Learners can:**	**Performance Indicator** **The student:**	**Pedagogical Task** **The teacher will:**
Make decisions in favor of the individual's own welfare as well as others' well-being and act accordingly, taking into consideration their personal and social responsibility.	Contributes with order and cleanliness in the working areas inside the class as well as in the school and community.	Model good and habitual cleaning practices in the working areas inside the class as well as in the school and community.
Implement a healthy lifestyle for their own benefit and the benefit of others in an environment of mutual respect and connection with their surroundings.	Keeps good health and safety practices not only in the educational environment but also in day to day situations.	Encourage individual and social participation in the solution of problems related to lack of good health and safety practices.
Oral and Written Comprehension		**Task Building Process:**
Listening: Understand the information content of recorded material delivered in clear standard speech about safety rules, proper implementation of personal protective equipment and tool safety.	Recognizes key details and main ideas from conversations about safety rules, proper implementation of personal protective equipment and tool safety from recorded material.	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and

[19] Política Curricular "Educar para la nueva ciudadanía".

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns.	Extracts key factual information about safety rules, proper implementation of personal protective equipment and tool safety from recorded material. Recognizes sounds and common prosodic features of the target language when communicating in simple everyday situations.	functions for concrete actions related to health and safety. 2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to health and safety. 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. 5. Engage learners to meaningful productive tasks based on the electric field. 6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
Reading: Understand safety instructions for the use of electrical equipment, machines and tools.	Scans short texts about safety instructions for the use of electrical equipment, machines and tools to locate specific information. Discriminates important information from standard e-mails and other written material about safety instructions for the use of electrical equipment, machines and tools at the workplace.	
Oral and Written Production		
Spoken Interaction: Offer advice about how to implement proper safety in the work environment. Discuss about the importance of workplace safety in routine procedures at work.	Poses and responds specific questions about how to implement proper safety in the work environment by making comments that contribute with the discussion. Builds on others' talk in conversations by responding to the comments of others	

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
	through multiple exchanges about the importance of workplace safety in routine procedures at work.	
Spoken Production: Give a prepared presentation about workplace safety which is clear enough to be followed without difficulty most of the time, and which main points are explained with reasonable precision. Produce familiar sounds and prosodic patterns.	Describes information and findings from a research about workplace safety by having an oral presentation that integrates multimedia and visual displays to clarify information, strengthen evidence and add interest. Articulates a range of sounds in the target language by repeating correctly by eliciting repetition of new sounds.	
Writing: Give basic advice about the proper implementation of protective personal equipment and the understanding of tool safety and instruction.	Writes a basic formal e-mail to give advice about the proper implementation of protective personal equipment and tool safety and instruction.	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Functions Defining workplace safety and explaining its importance.	**Conditionals Zero and First conditionals**	*Occupational Health:* duties, routine, safe, healthy, lift, carry, stand, sit, heavy, hazardous material, repetitive	*Phonology:* **Identify the following sounds:**

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Defining terms related to safety in the workplace. Describing workplace personal protective equipment and requirements. Describing how to identify hazards in the workplace. **Discourse Markers** The most necessary In fact More importantly For example For instance To illustrate Consequently	If you don´t follow the rules, you can cause an accident. We will develop a safety rule manual if it is necessary. **Modals of obligation and necessity**: must / have to Visitors must use the protective personal equipment as well.	motions, pain, training, ventilation, ergonomic, busy, employee, disease, compressed gas, flammable material, oxidizing material, toxic material, biohazards material, corrosive material, reactive material, fire, explode, damaged, catch fire, spark, flame, death, irritation, burn, heat. Hazards, injuries, shock, live connection point, bare, terminal, circuit ground, energized, non-conductive, contact, exposed, discharge.	/ **eɪ** / | / **aɪ** / | / **ɔɪ** / = Front Closing - the front of tongue moves upwards within (or towards in the case of / **ɔɪ** /) the front of the mouth.

Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics		
Level: Tenth		
CEFR Band: B1.1	**Scenario 3:** Machine Tools	Time: **16 hours**
Essential Question: **Why is it important to become familiar with electrical tools handling and the correct use of electrical equipment to perform specific tasks in our daily life?**	**Theme 2: Tools and Materials**	
Essential Competences: **10. Teamwork**	New Citizenship Axis[20]: **Sustainable Development Education**	

Goals **Learners can:**	**Performance Indicator** **The student:**	**Pedagogical Task** **The teacher:**
Work together effectively to carry out tasks and achieve the potential of team performance taking into account individual, emotional and social needs.	Keeps a positive attitude to help the team to overcome challenges with enthusiasm.	Integrate activities to boost team spirit and nurture positive attitudes among the students.
Share knowledge and show collaborative behaviors to accomplish their tasks.	Communicates expectations and shares clearly defined team goals when working on collaborative tasks.	Provide opportunities for making the progress of an individual visible to the whole team.
Oral and Written Comprehension		**Task Building Process:**
Listening: Understand simple technical information about the correct classification and handling of electrical tools and materials.	Asks and answers questions, stays on topic and links comments to the content about the correct classification and handling of	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown

[20] Política Curricular "Educar para la nueva ciudadanía".

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher:**
	electrical tools and materials to check understanding of information presented through media.	vocabulary, structures and functions for concrete actions related to tools and materials.
Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns.	Recognizes sounds and common prosodic features of the target language when communicating in simple everyday situations.	2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to tools and materials.
Reading: Find and understand relevant information in everyday materials such as websites and manuals about the proper maintenance and selection of tools, equipment and machines.	Identifies key subject vocabulary in written descriptions about the proper maintenance and selection of tools, equipment and machines. Summarizes key ideas about the proper maintenance and selection of tools, equipment and machines from web pages or any other written material by locating specific information.	3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.
Oral and Written Production		5. Engage learners to meaningful productive tasks based on tools and materials.
Spoken Interaction: 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.	Discusses about the importance of knowing how to handle electrical tools as a vital part of the industry and skills development for an electronic technician by following agreed-upon rules for discussions and	6. Project: integration of activities. It has to be done in class.

Goals Learners can:	Performance Indicator The student:	Pedagogical Task The teacher:
	carrying out assigned roles during the conversation.	
Spoken Production: Describe how to handle and store tools and materials correctly. Produce familiar sounds and prosodic patterns.	Explains how to handle and store tools and materials correctly by creating engaging audio/video recordings about the topic. Articulates a range of sounds in the target language by repeating correctly by eliciting repetition of new sounds.	
Writing: Write a short report or poster to describe the results of inappropriate tools' maintenance and incorrect use and selection of materials and equipment.	Explains the consequences of inappropriate tools' maintenance and incorrect use and selection of materials and equipment by writing a report or poster.	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Functions Identifying basic hand tools, machines, equipment and materials. Matching tools to their uses.	**Second conditional** If I knew how to use this tool, I´d give you the instructions. What tool would you use if they asked you to fix this machine?	*Tools:* hammer, hand saw, screwdriver, crosshead screwdriver, measuring tape, rule, level, clamp, square, wrench, adjustable wrench, vise, vise grips, pliers, hand drill, electric drill, cordless drill, flat head screwdriver,	*Phonology:* Minimal Pairs: / eɪ / or / aɪ / practice

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Listing factors to consider when selecting tools. Describing maintenance procedures for tools. **Discourse Markers** Same as like Similar to In relation to In comparison A striking difference	**Phrasal Verbs** Back up Blow up Break down Clean up Cut in Cut off	Phillips head screwdriver, adjustable wire strippers, wrenches. *Tool hazards*. *Types of tools and their uses* (hand tools, machine/ power tools, pneumatic tools) Voltage, resistance and current tests: ohmmeter, voltmeter, ammeter, multimeter. *Factors to consider when selecting tools:* size, quality, design and specifications. *Tools maintenance:* clean and adjust tools, lubricate tools, inspect tools, discard malfunctioned tools.	

Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics		
Level: Tenth		
CEFR Band: B1.1	Scenario 4: Computer Technology	Time: **16 hours**
Essential Question: **How do the advances in the field of electronics and computer technology have helped shape the way we live?**	Theme 1: **The Digital Era**	
Essential Competences: **13. Innovation**	New Citizenship Axis[21]: **Digital Citizenship with Social Equity**	

Goals **Learners can:**	**Performance Indicator** **The student:**	**Pedagogical Task** **The teacher will:**
Develop original ideas using technological resources that are applicable nowadays.	Implements new ideas along with other students by using technology in order to overcome challenges.	Use technological resources that allow students to give valuable insights of a topic and generate innovative proposals.
Offer variety of solutions to current situations in their day to day living by applying technology.	Participates in technology contests or fairs in order to demonstrate the application of new technological devices developed to contribute in our daily lives.	Organize technology contests or fairs that provide opportunities to showcase projects' results and applications.
Oral and Written Comprehension		**Task Building Process:**

[21] Política Curricular "Educar para la nueva ciudadanía".

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
Listening: Understand technical information about computer fundamentals and the components of a computer system. Follow a straightforward presentation or demonstration (e.g. slides, handouts) with visual support about computer fundamentals and the components of a computer system. Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns.	Identifies technical information about computer fundamentals and the components of a computer system by defining technical terms regarding types of hardware and software. Describes the purpose of input, storage and output devices from information presented graphically, orally and / or visually by naming their properties or features. Recognizes sounds and common prosodic features of the target language when communicating in simple everyday situations.	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to digital era. 2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to digital era. 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. 5. Engage learners to meaningful productive tasks based on digital era.
Reading: Scan texts in order to locate and /or gather information from different parts of the text or different texts about computer fundamentals and the components of a computer system.	Identifies key words and phrases that describe the components of a computer system presented in written material. Answers questions about key details and important elements regarding computer fundamentals and the components of a computer system to demonstrate understanding of written texts or information presented through media.	

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
		6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
Oral and Written Production		
Spoken Interaction: Have relatively long conversations about implications of computer use on different areas.	Discusses changing trends in computer use and their economic, social, legal, ethical and environmental effects on society by participating in conversations in small and large groups.	
Spoken Production: Explain the changes to society brought about by the use of computer systems and electronic devices.	Expresses his/her own ideas and understanding in light of the discussion regarding the changes to society brought about by the use of computer systems and electronic devices. Asks and answers questions about what a speaker said to clarify comprehension, gather information, or deepen understanding about the changes to society brought about by the use of computer systems and electronic devices.	
Produce familiar sounds and prosodic patterns.	Articulates a range of sounds in the target language by repeating correctly by eliciting repetition of new sounds.	

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
Writing: Write a review of a film, book or TV program about the impact of computer use in different areas.	Writes a review of a film, book or TV program explaining the impact of computer use in different areas by integrating multiple perspectives and evidence from the information presented.	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Functions Defining computer terms. Describing the purpose of computer devices. Describing features and functions of computer systems. Describing the impact of computer use in society. **Discourse Markers** Little by little	**Third Conditional** If computers hadn´t been invented, we wouldn't have had the advances in technology we have today. What do think would have happened if the Internet had been invented 100 years ago? **Passives** The computer was broken. Those peripherals were damaged.	*Changes to society:* changing leisure patterns, work expectations. Output Devices Input Devices Storage Devices Peripherals Types of hardware Types of software Applications	*Phonology:* **Identify the following sounds:** / **ɪə** /	/ **eə** /	/ **ʊə** / = Centring - the tongue starting from different positions in each case moves to the neutral position at the centre of the mouth.

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Meanwhile Never Next Not at all Not long ago Now Occasionally Often On the next occasion One time Once Once again Periodically Presently	The storage devices were found on this server.	Operating systems Interfaces, Multitasking, Commands, User, Single user, languages, anti-virus. *Hardware:* motherboard, BIOS, form factor, microprocessor, read only memory (ROM), Random Access memory (RAM) Electrically erasable, programmable read only memory (EEPROM) Flash Drive, hard disk drive (HDD) solid state drive (SSD) Peripheral, sound card, video card, network interface card. *Software:* computer software, operating system, shareware, freeware, word processing software, spreadsheet software, database software, presentation software. *Social network:* trending topic, site map, cyberbullying,	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
		influencers, web surfer, post, viral.	

Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics		
Level: Tenth		
CEFR Band: B1.1	Scenario 4: Computer Technology	Time: **16 hours**
Essential Question: **Why is the maker culture beneficial to our current society and how will it impact our future?**	Theme 2: **The Maker Culture**	
Essential Competences: **6. Creativity**	New Citizenship Axis[22]: **Digital Citizenship with Social Equity**	

Goals **Learners can:**	**Performance Indicator** **The student:**	**Pedagogical Task** **The teacher will:**
Find different alternatives for problem solving by interpreting and visualizing various answers to a problem or circumstance.	Uses different techniques to create ideas and find the solutions to problems.	Design learning spaces in the classroom to promote exploration and share ideas in order to provide solutions to problems.
Present proposals for problem solving and take risks to give innovative and original solutions to a problem or circumstance.	Implements new and creative ideas along with others to provide solutions to problems.	Use technological and / or artistic resources in class that allow students to investigate and generate creative ideas.
Oral and Written Comprehension		**Task Building Process:**
Listening: Follow a lecture or talk about the definition, characteristics and related concepts regarding the maker culture.	Names properties, characteristics or features and related concepts regarding the maker culture to demonstrate understanding of talks or lectures presented by media.	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and

[22] Política Curricular "Educar para la nueva ciudadanía".

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
Understand main points and important details in narratives about the background history of the maker culture. Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns.	Orders events or stages of the background history of the maker culture by drawing a time line, or diagram based on the information presented by media. Recognizes sounds and common prosodic features of the target language when communicating in simple everyday situations.	functions for concrete actions related to maker culture. 2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to the electric field. 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. 5. Engage learners to meaningful productive tasks based related to maker culture. 6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
Reading: Understand standard formal correspondence, online postings, case studies, posters about the inventions inspired by the maker movement.	Describes inventions inspired by the maker movement by searching evidence and examples in materials like correspondence with narrations, online postings, case studies or posters. Explains the importance and impact of the maker movement to the electronics field by recalling important information from written material.	
Oral and Written Production		
Spoken Interaction: Express their thoughts about the impact of the maker culture or maker movement on manufacturing, education, environment, government, science and any other field of their interest.	Explains effects and events related to the maker culture and its implications on manufacturing, education, environment, government, science and any other field of interest by engaging effectively in extended discussions.	
Spoken Production: Give reasons to justify their predictions and recommendations about	Justifies with reasons and opinions with evidences his/her predictions and	

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
the impact of the maker culture in our future society. Produce familiar sounds and prosodic patterns.	recommendations about the impact of the maker culture in our future society. States the pros and cons about the impact of the maker culture in our future society offering facts and opinion statements appropriate to discussion. Articulates a range of sounds in the target language by repeating correctly by eliciting repetition of new sounds.	
Writing: Write a report or poster, using photographs and short blocks of text about how the maker culture challenges tomorrow's electronics design.	Develops ideas about how the maker culture challenges tomorrow's electronics design by writing a report or poster with relevant and sufficient facts, extended descriptions and concrete details.	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Functions	**Wh-questions in the past:**	Maker Movement, maker space, social environment, philosophy of making, do it	*Phonology:* **Minimal Pairs:** **/ ɪə / or / eə / practice**

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Defining the concept "maker culture" Identifying characteristics of the maker culture or movement. Expressing opinions about the maker culture and its implications. Describing the background history of the maker culture. **Discourse Markers** At first At last At present At the beginning At the end At the same time Before By now Currently Earlier Eventually	How did the maker culture start? What happened then? How long did you spend on planning that project? **Complex question tag:** You haven´t finished that project, have you? Obama decreed June 18 the Maker Day, didn´t he?	yourself (DIY), open-source, hardware, open-design, co-creation, source code, repair yourself, built yourself.	

Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics		
Level: Tenth		
CEFR Band: B1.1	Scenario 5: Being an Electronic Technician	Time: **16 hours**
Essential Question: **How do personality traits and soft skills help electronic technicians become outstanding professionals?**	**Theme 1: Ready to Succeed**	
Essential Competences: **1. Proactive attitude**	New Citizenship Axis[23]: **Strengthening of Planetary Citizenship with Identity**	

Goals **Learners can:**	**Performance Indicator** **The student:**	**Pedagogical Task** **The teacher will:**
Plan and set goals that will help them shape the kind of professional they want to be.	Sets goals and specific tasks to accomplish based on what they want and feel passion for.	Set the standards for work and classroom interaction in and out of class in collaboration with students.
Develop skills to overcome obstacles and pursuit what they want in their future careers.	Works on his/her strengths and limitations in order to develop skills like resiliency, frustration tolerance and positive self-talk to overcome obstacles and pursuit what they want in their future careers.	Organize playful dynamics to promote social skills and group cohesion.
Oral and Written Comprehension		**Task Building Process:**
Listening: Understand the main points and important details of audio recordings regarding personality traits and soft skills that	Distinguishes main points and important details of audio recordings about personality traits and soft skills that help	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown

[23] Política Curricular "Educar para la nueva ciudadanía".

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
help electronic technicians become outstanding professionals. Understand important details in relatively long conversations about electronic technicians' job description. Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns.	electronic technicians become outstanding professionals by underling/circling words or phrases or responding to questions about the topic. Compares what he/she understood from relatively long conversations about electronic technicians' job description by sharing views on facts and ideas about the topic and expressing opinions, agreeing or disagreeing. Recognizes sounds and common prosodic features of the target language when communicating in simple everyday situations.	vocabulary, structures and functions for concrete actions related to success in the electric field. 2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to success in the electric field. 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.
Reading: Understand the main conclusions from straightforward, factual texts on subjects like soft skills to improve your career, essential soft skills for a successful career in engineering and qualities and personality traits of engineers. Find specific information in straightforward printed texts about roles of industrial electronic technicians, electronic	Recognizes main conclusions from straightforward, factual texts on subjects like soft skills to improve your career, essential soft skills for a successful career in engineering and qualities and personality traits of engineers by looking at texts and discussing ideas using prompt questions. Extracts specific information in straightforward printed texts about roles of industrial electronic technicians, electronic technicians' profile, and job description of	4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. 5. Engage learners to meaningful productive tasks based on success in the electric field.

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
technicians' profile, and job description of industrial electronic technicians.	industrial electronic technicians by responding to questions and making comparisons and summarizing information.	6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
Oral and Written Production		
Spoken Interaction: Give and ask personal opinions in collaborative discussions regarding the essential soft skills and personality traits for a successful career as electronic technicians.	Asks questions to check understanding of information presented in a discussion about essential soft skills and personality traits for a successful career as electronic technicians, and links his/her comments to the remarks of others. Explains his/her own ideas and understanding in the light of the discussion about essential soft skills and personality traits for a successful career as electronic technicians by giving personal opinions.	
Spoken Production: Express arguments about the essential soft skills and personality traits for a successful career as electronic technicians. Produce familiar sounds and prosodic patterns.	Reports on web research, tells a story, or recounts an experience about essential soft skills and personality traits of successful electronic technicians by giving appropriate facts and relevant, descriptive details and speaking clearly and at an understandable pace.	

Goals Learners can:	Performance Indicator The student:	Pedagogical Task The teacher will:
	Articulates a range of sounds in the target language by repeating correctly by eliciting repetition of new sounds.	
Writing: Write a paragraph describing the connection between the job description of electronic engineers and the soft skills and personality traits required to be successful in that profession.	Writes a descriptive paragraph about the connection between the job description of electronic engineers and the soft skills and personality traits required to be successful in that profession.	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Functions: Expressing opinions, agreement and disagreement about electronic technicians' job description, soft skills and personality traits. Describing experiences of successful electronic technicians and engineers. Describing the integral profile of an electronic technician.	**Future time (will & going to) (prediction)** He will probably be hired, his profile is good. They are going to attend a training session about soft skills. **Phrasal verbs** Bring up Break down	Communication, Courtesy, Flexibility, Integrity, Interpersonal Skills, Positive Attitude, Professionalism, Responsibility, Teamwork, Work Ethic, soft skills, Hard Skills, Skills, Resume, Contact Information, Application, Objective, Interview, Employer, Experience, Punctuality, Self-Representation, Respect, Time Management, Leadership, Conflict Resolution,	*Phonology:* **Identify the following sounds:** / **əʊ** /	/ **aʊ** / = Back Closing - the back of the tongue moves upwards (a long way upwards in the case of / **aʊ** /) towards the "center to back" of the mouth.

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Discourse Markers As As well as In comparison In relation to Like Of little difference Finally In conclusion In short Last of all To close	Blow up Call back Ask for Look forward to Find out Carry on Take up Tidy up Come across	Perseverance, Commitment, competitive, Global Perspective, Self- Direction, Lifelong Learning.	

Subject Area: English Oriented to Industrial Electronics		
Level: Tenth		
CEFR Band: B1.1	Scenario 5: Being an Electronic Engineer	Time: **16 hours**
Essential Question: **How is technology reshaping the market and the demand of electronic technicians nowadays, and what are the predictions for the future?**	Theme 2: Work Settings and Common Duties	
Essential Competences: **17. Responsibility**	New Citizenship Axis[24]: **Strengthening of Planetary Citizenship with Identity**	

Goals **Learners can:**	**Performance Indicator** **The student:**	**Pedagogical Task** **The teacher will:**
Understand the connection between one's own well-being and that of others.	Considers his/her choices when responding to a duty taking into account how his/her decision will affect others.	Ensure that learning activities provide opportunities for success for all students, regardless of individual differences.
Perform duties to the best of their abilities to benefit oneself and others.	Knows and follows guidelines and is accountable for his/her actions.	Model respectful communication with students: practice active listening, make eye contact, and recognize individuality (use their names), show interest, and make positive approaches to conflicts.
Oral and Written Comprehension		**Task Building Process:**

[24] Política Curricular "Educar para la nueva ciudadanía".

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
Listening: Understand concepts, key points and details in television programs, radio and web-based broadcasts about the work settings and common duties of electronic technicians. Distinguish unfamiliar sounds and prosodic patterns.	Recognizes key points in television programs, radio and web-based broadcasts about the work settings and common duties of electronic technicians by retelling information, asking clarification questions and expressing thoughts using note taking techniques. Recognizes sounds and common prosodic features of the target language when communicating in simple everyday situations.	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to Work Settings and Common Duties. 2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to Work Settings and Common Duties. 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question. 4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.
Reading: Interpret factual texts and simple reports on news, blog spots, charts and graphs, textbooks or online explanations about the work settings and common duties of electronic technicians.	Predicts what a text is about by looking at headings, general information and illustrations. Identifies main ideas and supporting details of written texts by interpreting information presented graphically in factual texts and simple reports on news, blog spots, charts and graphs, textbooks or online explanations about the work settings and common duties of electronic technicians.	
Oral and Written Production		
Spoken Interaction: Start up a conversation and help it to keep going by asking people relatively spontaneous questions about the	Builds on others' talk in conversations by responding to the comments of others through multiple exchanges regarding the	

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
importance of the role electronic technicians play in society.	importance of the role electronic technicians play in society.	5. Engage learners to meaningful productive tasks related to Work Settings and Common Duties. 6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
Spoken Production: Describe in detail the kinds of jobs that require knowledge of and skills with electronics. Explain how technology is reshaping the demand of electronic technicians nowadays and make predictions for the future. Produce familiar sounds and prosodic patterns.	Organizes a spoken presentation by describing in detail the kinds of jobs that require knowledge of and skills with electronics, using appropriate delivering techniques (volume, eye contact, etc.) and interaction. Represents how technology is reshaping the demand of electronic technicians nowadays and makes predictions for the future by acting out the demand of the market in the present and the future needs of consumers. Articulates a range of sounds in the target language by repeating correctly by eliciting repetition of new sounds. Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.	
Writing: Write job posts advertising positions for electronic technicians.	Describes in detail job posts advertising positions for electronic technicians that	

Goals **Learners can:**	Performance Indicator **The student:**	Pedagogical Task **The teacher will:**
Present a topic in a short report or poster, using photographs, graphs and charts and short blocks of text about the job market in Costa Rica in the field of industrial electronics.	include various work settings and common duties. Reports by gathering information and insights about the job market in Costa Rica in the field of industrial electronics and gives his/her opinion, agrees or disagrees based on the research findings.	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Functions: Describing work settings and common duties of electronic technicians. Expressing opinions about the importance of the role of electronic technicians in society. Identifying kinds of jobs for electronic technicians.	**Future continuous:** I will be working late tomorrow. He will be writing the news ad by this time next week. **Adverbial phrases of degree extent to probability:** Working as electronic technician is **really** exiting.	Lay out, build, test, troubleshoot, repair, modify, assemble, draw sketches, give maintenance, evaluate performance, set up tests , interpret data, adjust, calibrate, align, record effects, write technical reports, describe systems Electronic components, parts, equipment, systems, computer equipment, missile control instrumentation, electron tubes,	*Phonology:* **Minimal Pairs:** **/ əʊ / or / aʊ / practice**

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
Expressing agreement and disagreement about the job market for electronic technicians in Costa Rica. **Discourse Markers** A striking difference Accepting that Admittedly After all Against Allowing that Although And yet Another distinction But By contrast Despite Doubtless	I am **very** happy about this new project.	test equipment, machine tool numerical controls, prototype model Electrical circuitry, engineering mathematics, electronic and electrical testing, physics. Write technical reports, develops charts, graphs, and schematics describe and illustrate system's operating characteristics, malfunctions. Operate bench lathes, drills, or other machine tools to fabricate parts, such as coils, terminal boards, and chassis. Check functioning of newly installed equipment in aircraft, ships, and structures to evaluate system performance under actual operating conditions. Instruct and supervise other technical personnel.	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	**Grammar**	**Vocabulary**	**Phonology**
		Specialization in electronic applications: Computer-Laboratory Technician; Development-Instrumentation Technician; Electronic-Communications Technician; Electronics Technician, Nuclear Reactor; Experimental Electronics Developer; Systems-Testing-Laboratory Technician.	

Referencias bibliográficas

(s.f.). Obtenido de https://cjo.pg.edu.pl/documents/10862/0/Teacher%27s%20Book%20do%20ksi%C4%85%C5%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%C4%85%C5%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.

Bolylestad, R. (2011). *Introducción al analisis 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*.

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 Centroamerican (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

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

eslbbrains.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.

gltnhs-tle.weebly.com. (Junio de 2019). *Lesson 4 T.L.E Learnig Module.* Obtenido de https://gltnhs-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 eleéctricas 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.aulaclic.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., & Elkartea, U. (2001). *EQUIPOS DE ALTO RENDIMIENTO GUÍA BÁSICA PARA TRABAJAR EN EQUIPO DE FORMA CONSTRUCTIVA.* Unión Europea.

Kumar, S. (2008). *Intaducción 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). *Principos 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+

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., & Rodriguez, 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

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 Educacar 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).

Glosario de términos

Concepto	Definición
AC	Ver Corriente alterna.
Aceleración	Proceso de acompañamiento para emprendimientos y empresas cuyo objetivo es acelerar su crecimiento. . Durante la aceleración, se brinda apoyo técnico y práctico para abarcar nuevos mercados nacionales e internacionales y enfrentarse a nuevos retos como la expansión del negocio o la exportación, y se abren oportunidades directas de inversión ángel o capital de riesgo.
ADC / DAC	Convertir señales de analógico a digital o digital a analógico.
Alianzas	Son aquellas relaciones establecidas con individuos o entidades afines a los objetivos que se definen al emprender. Una alianza representa un acuerdo mutuo entre dos o más partes con el objetivo de que estas y sus actividades se agreguen valor entre sí de manera general o para un proyecto o proceso específico. Las alianzas pueden involucrar valor económico en efectivo o valor a través del canje de bienes y/o servicios.
Amenazas cibernéticas	Son estrategias digitales que usan los criminales cibernéticos para entrar en su red. Así pueden secuestrarla o acceder a información confidencial para obtener

Concepto	Definición
	beneficios económicos que podrían traerle consecuencias graves a su organización.
Antivirus	Los antivirus son programas cuyo objetivo es detectar o eliminar virus informáticos. Éstos han ido evolucionando y actualmente son capaces de bloquear el virus, desinfectar archivos y prevenir una infección de los mismos. Además, pueden reconocer varios tipos de malware como spyware, gusanos y troyanos.
Aprendizaje Permanente	Capacidad de valorar los procesos de aprendizaje y adquirir e integrar continuamente conocimientos y habilidades necesarias para las tareas laborales, de manera de mejorar y optimizar el desempeño.
Apropiación de tecnologías digitales	Capacidad de hacer uso de tecnologías en el aprendizaje y desarrollo de soluciones a dificultades de la vida cotidiana, creando productos innovadores, así como la interconexión y comunicación social.
Asociaciones	Son entidades conformadas por una serie de individuos que comparten un fin determinado y que comúnmente son creadas para representar los intereses de los asociados ante los diferentes sectores sociales.
Autoaprendizaje	Es la capacidad de conocer, organizar y auto-regular el propio proceso de aprendizaje sin necesidad de un mediador. Supone desarrollar la meta-atención

Concepto	Definición
	(la conciencia de los propios procesos para atender a lo importante) y la meta-memoria (la conciencia de los propios procesos para captar y recordar la información).
Autocontrol	Capacidad de control o dominio sobre uno mismo.
Automatismo Industrial	Implica el uso de sistemas o elementos computarizados, programables, estado sólido y electromecánicos para fines industriales de control de equipos, maquinaria y procesos.
Automatización	Proceso que implica el uso de sistemas o elementos computarizados, electrónicos y electromecánicos para diferentes de control.
Automatización	Proceso que implica el uso de sistemas o elementos computarizados, electrónicos y electromecánicos para diferentes de control.
Cámaras	Organizaciones conformadas por personas dueñas de pequeñas, medianas o grandes empresas de una industria determinada con el fin de elevar la productividad y la competitividad de sus negocios.
Capacidad de negociación	Capacidad para exponer puntos de vista en espera de lograr un acuerdo o resultado.

Concepto	Definición
Capacidad negociadora	Proceso que ocurre cuando dos partes tienen intereses en conflicto, pero también tienen una zona de conveniencia mutua donde la diferencia puede resolverse. Su propósito principal es resolver un problema conjunto, no ganarle a la otra parte.
Capital semilla	Es un instrumento de inversión diseñado para inyectar capital económico a una idea o proyecto de negocio que ya ha sido validado en el mercado positivamente, pero que necesita un impulso para poner en marcha el desarrollo de un prototipo, estudios de mercado, investigaciones, cubrir costos del proceso formalización, procesos de fabricación, confección y ventas. Es decir, por lo general la capital semilla se otorga a emprendimientos que aún no generan ingresos por ventas o que llevan poco tiempo haciéndolo. Este tipo de capital puede provenir de instituciones públicas y autónomas o de empresas e inversionistas del sector privado. Usualmente la institución que otorga la capital semilla pacta un compromiso y desarrolla un plan de ejecución del capital con quien recibe el dinero, para que este sea utilizado solo para el desarrollo del negocio y los fines para los cuales fue creado. Estos fondos no son reembolsables ni representan participación de terceros en el capital social de los negocios ni en sus acciones.

Concepto	Definición
Casafallas	Procedimiento de diagnóstico o búsqueda de malos funcionamientos en sistemas electrónicos para su posterior reparación.
Casafallas	Procedimiento de diagnóstico o búsqueda de malos funcionamientos en sistemas electrónicos para su posterior reparación.
CC	Ver Corriente Directa
Centro de Datos	Es un espacio donde se concentran los recursos y sistemas necesarios para el procesamiento de la información de una organización. Tiene tres componentes principales: los servidores, la conectividad y el almacenamiento.
Ciberseguridad	Protocolos de seguridad aplicados a la interconexión inteligente de los sistemas automatizados, con el objetivo de evitar accesos no autorizados. También conocida como seguridad informática, es el conjunto de políticas, procesos y herramientas de hardware y software, que se encargan de proteger la privacidad, la disponibilidad y la integridad de la información y los sistemas en una red.
Cliente	Es la persona, empresa u organización que adquiere o compra de forma voluntaria productos o servicios que necesita o desea para sí mismo, para otra persona o para una empresa u organización; por lo cual, es el motivo principal por el que se crean, producen, fabrican y comercializan productos y servicios.

Concepto	Definición
Cliente potencial	Es toda aquella persona que puede convertirse en determinado momento en comprador (el que compra un producto), usuario (el que usa un servicio) o consumidor (aquel que consume un producto o servicio), ya que presenta una serie de cualidades que lo hacen propenso ello, ya sea por necesidades (reales o ficticias), porque poseen el perfil adecuado, porque disponen de los recursos económicos u otros factores.
Clúster	Grupo de empresas interrelacionadas que trabajan en un mismo sector industrial y que colaboran estratégicamente para obtener beneficios comunes.
Comercio	Es una actividad socioeconómica que consiste en el intercambio de valores, principalmente en forma de materiales, entre dos partes que consideran y acuerdan que aquello que intercambian tiene un valor igual o similar.
Competencia	Aquella empresa ajena que ofrece el mismo o similar valor al mercado meta de interés. Esto quiere decir que su actividad comercial compite directamente con la de otras empresas.
Componentes optoelectrónicos	Aquellos dispositivos cuyo funcionamiento se relaciona estrechamente con la luz.

Concepto	Definición
Comprador óptimo definido	Es aquel individuo o empresa que tiene una necesidad en particular que puede ser resuelta por un emprendimiento y le reta a crear una solución para la necesidad específica a cambio de una promesa de compra. Es decir, es un cliente que plantea "si a través de su actividad de negocio usted me puede preparar una solución adecuada para lo que busco de esta manera y con estas características, yo le garantizo una compra numerosa."
Compromiso ético	Capacidad o voluntad para hacer el bien a través de relaciones morales entre humanos, integra las costumbres, normas y principios que se aplican para vivir en sociedad o comunidad.
Comunicación asertiva	Comunicación clara y objetiva de nuestros puntos de vista, deseos o sentimientos, con honestidad y respecto sin menoscabar, u ofender a otras personas.
Comunicación oral y escrita	Capacidad de producir un canal de comunicación audible o visual para transmitir un mensaje en forma precisa.
Conducta Segura	Capacidad de evaluar y gestionar los riesgos laborales por medio de la identificación de los peligros, la evaluación y control de riesgos que pueden afectar la salud y el bienestar de los trabajadores.

Concepto	Definición
Contribuyente	Es toda persona física o jurídica obligada al pago de impuestos.
Controlador Automático programable (PAC)	Tecnología industrial orientada al control automatizado avanzado, al diseño de equipos para laboratorios y a la medición de magnitudes análogas.
Controlador Lógico programable (PLC)	También conocido como autómata programable, es una computadora industrial empleada en procesos de automatización industrial, para el control de procesos electromecánicos.
Cooperativas	Es una asociación autónoma de personas unidas voluntariamente con el objetivo de desarrollar una actividad económica o negocio usando una única figura legal. Este concepto de empresa se basa en el principio de ayuda mutua, para la consecución de los objetivos generales establecidos por los socios. En este caso, todos los miembros son dueños de la empresa. La administración está a cargo de todos los socios, los cuales gozan de igualdad en cuanto a derechos y obligaciones, así como en el peso de las decisiones, las cuales se definen por medio de votación. Cada socio representa un voto.
Correo electrónico	Servicio de red que permite a los usuarios enviar y recibir mensajes (también denominados mensajes electrónicos o cartas digitales) mediante redes de comunicación electrónica. En inglés: electronic mail, comúnmente abreviado e-mail o email)

Concepto	Definición
Corriente Alterna	Corriente eléctrica en la que las cargas eléctricas cambian el sentido del movimiento de manera periódica. Se abrevia AC y CA.
Corriente Directa	Corriente eléctrica en la cual las variables eléctricas no varían en el tiempo y se mantienen continuas. Se abrevia DC, CD y CC
Creatividad	Desde una perspectiva organizacional es la capacidad para generar en forma consciente resultados diferentes y valiosos- Es un proceso orientado al desarrollo de ideas originales y útiles, ya sea que se trate de un mejoramiento gradual o de un avance capaz de cambiar el mundo.
Crédito	Figura financiera que representa el préstamo temporal de una cantidad de dinero de una parte a otra a cambio de una devolución periódica a plazos donde a cada cuota se le adiciona un porcentaje de intereses. Un ejemplo claro y común de un instrumento de crédito son los préstamos bancarios.
DAQ	Adquisición de datos. Proceso de medir con un ordenador un fenómeno eléctrico o físico.
DC	Ver corriente directa.
Desarrollo Sostenible	Es un proceso que no solamente genera crecimiento económico, sino que distribuye sus beneficios equitativamente;

Concepto	Definición
	regenera el ambiente, en lugar de destruirlo y potencia a las personas, en lugar de marginarlas.
Diagnosticar	Identificar una falla o avería mediante la sintomatología y las pruebas utilizando instrumentalización de medición, en los componentes, equipos y sistemas electrónicos o eléctricos.
Discernimiento y responsabilidad	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.
Dispositivo de estado sólido	Aquellos circuitos o dispositivos construidos totalmente de materiales sólidos y en los que los electrones, u itivos c09 Tm1c(e)T-3(cé)4(ti)] TJETn el

Concepto	Definición
Electrónica Analógica	Rama de la electrónica que estudia los sistemas en que las variables eléctricas varían en forma contínua en el tiempo.
Electrónica Digital	Rama de la electrónica que estudia los sistemas en donde la información está codificada en estados discretos, a diferencia de los sistemas analógicos donde la información toma un rango contínuo de valores.
Emprendedor	Persona o grupo de personas que tienen la motivación o capacidad de detectar oportunidades de negocio, organizar recursos para su aprovechamiento y ejecutar acciones de forma tal que obtiene un beneficio económico y social por ello.
Emprendimiento	Es una manera de pensar orientada hacia la creación de riqueza para aprovechar las oportunidades presentes en el entorno o para satisfacer las necesidades de ingresos personales generando valor a la economía y la sociedad.
Emprendimiento social	Consiste en actividades o acciones sin fin de lucro que surgen con el propósito de alcanzar objetivos sociales y ambientales, generando empleo e ingresos. Está dirigido a solventar problemas o necesidades sociales.
Empresa social	Consiste en utilizar un modelo de negocio con las características de una empresa del sistema capitalista cuyo principal objetivo sea satisfacer las necesidades de la sociedad.

Concepto	Definición
Encadenamientos productivos	Es el conjunto de enlaces entre los distintos conjuntos de empresas que componen cada etapa o eslabón de un determinado proceso productivo, para articularlos según sus capacidades, con el fin de que las empresas ganen competitividad en los mercados.
Energías Verdes	Sinónimo de energía renovable. Es aquella que se obtiene de fuentes de energía primaria naturales y en principio inagotables respetuosas con el desarrollo sostenible.
Enrutamiento	Función de determinar un camino entre todos los posibles en una red computacional que poseen una gran conectividad.
Estrategia de comunicación	Se refiere al conjunto de acciones que recopila, procesa y distribuye conocimientos e información alrededor de la actividad del negocio, tanto a nivel interno como externo. Es una herramienta que permite organizar y conectar las distintas rutas de traslado de información con el objetivo de maximizar el propósito, el impacto y la rentabilidad del negocio.
Estrategias de marketing o mercadotecnia	Son un conjunto de acciones centradas en el consumidor cuyo fin es el de alcanzar los objetivos de negocio de la empresa con éxito. Buscan transmitir el mensaje de la empresa, posicionar la marca o el producto en la mente del

Concepto	Definición
	consumidor y por supuesto aumentar las ventas y los recursos. Es un proceso estratégico de comunicación externa que inicia desde la definición del modelo de negocio y se extiende hasta la operatividad diaria, proponiendo congruencia y enfoque de las acciones hacia las metas organizacionales.
Estudio de mercado	Es un conjunto de acciones que se ejecutan para saber la respuesta del mercado ante un producto o servicio. Analiza desde la oferta y la demanda, hasta los precios y los canales de distribución, tanto cualitativa como cuantitativamente.
Exención	Es un supuesto comprendido en el hecho imponible de un impuesto que la ley exime de obligatoriedad de pago. Son diversas las razones por las que se define la exención del pago de impuestos para una persona física o jurídica, pero normalmente van ligados a la compensación por un aporte positivo al desarrollo socioeconómico del país.
Factura	Es un documento legal que indica y autentifica que se ha comprado o vendido un producto o se ha prestado o recibido un servicio. En la factura se incluyen todos los datos propios de la operación y de las partes, y su la emisión es de carácter obligatorio.
Formalidad	El emprendimiento debe estar preparado para darse a conocer y aprovechar las oportunidades que esto atraiga a través de la credibilidad. Cumplir con los

Concepto	Definición
	aspectos básicos de registro o formalización proyecta credibilidad y confianza en las personas.
Fotoirradiador	Elemento o dispositivo que emite luz
Fotosensible	Elemento que es sensitivo a la acción de la luz
Fuentes de financiamiento	Estas incluyen entidades financieras, prestamistas, individuos, entre otros. En general, son las mismas independientemente del país donde se decida emprender un negocio.
Garantía	Es un mecanismo para asegurar el cumplimiento de una obligación y así proteger los derechos y la salud legal o económica de alguna de las partes en una relación comercial, jurídica o financiera. En el caso de las empresas, al solicitar un crédito el solicitante deberá aportar garantías que representen mayor seguridad de cumplimiento para las partes involucradas. Esto facilita la aprobación de créditos, pues mitigan de alguna forma el riesgo de que todo salga mal.
Generación distribuida	Sinónimo de generación in-situ, generación embebida, generación descentralizada, generación dispersa o energía distribuida, comprende la generación de electricidad por medio de muchas pequeñas fuentes de energía en lugares lo más próximos posibles a las cargas.

Concepto	Definición
Generación eólica	Tecnología que permite la generación de electricidad a partir del movimiento del viento.
Glocal	Termino que amalgama la globalidad y la localidad en un contexto interrelacionado desde una perspectiva cultural y económica.
Hoja de cálculo	Es una herramienta informática destinada a calcular ecuaciones de manera automática, con la ventaja de corregir algún error que se presente. Hace cálculos financieros y puede crear gráficos de los resultados, organizando las operaciones a través de celdas y columnas.
Idea de negocio	Es el producto o servicio que quiero ofrecer al mercado. El medio para atraer a la clientela y obtener así beneficio económico. Idea que responde a una necesidad que demanda el mercado o a una oportunidad vislumbrada en el mismo (enfoque de mercado), y no a un capricho u ocurrencia del emprendedor o la emprendedora.
Identidad	Es el conjunto de rasgos, características de una empresa, que la definen y la distinguen de otras.
Identidad gráfica	El contenido teórico o noticioso que se comunica debe verse reforzado y respaldado por elementos gráficos como un logotipo, videos o imágenes que

Concepto	Definición
	reflejen la esencia de la actividad del negocio y que hagan más sencillo su distribución.
Identidad Organizacional	Contar con una definición clara de objetivos, misión, visión, valores y descripción del equipo de trabajo, facilita el entendimiento del valor del emprendimiento o negocio.
IEEE	Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, es la organización sin fines de lucro, mayor asociación del mundo para el desarrollo tecnológico.
IIOT	Abreviatura en inglés de Internet Industrial of Things o en español Internet de las cosas. Se refiere a la interconexión digital de objetos cotidianos del ambiente industrial y automatización por medio del internet.
Impacto ambiental	Es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada. En términos simples, es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
Impacto social	Resultado o consecuencia de una determinada acción en una comunidad. En el ámbito corporativo suele emplearse para nombrar los efectos que producen las actividades desarrolladas por una empresa.

Concepto	Definición
Impuestos	Tributos sin contraprestación exigidos por la ley, cuyo "hecho imponible" se define según la realización de negocios, actividades o hechos de naturaleza jurídica o económica que manifiestan la capacidad económica del quien tributa.
Incubación	Proceso de formación y preparación de emprendimientos y proyectos de negocios en sus etapas iniciales, principalmente. Durante la incubación se evalúa la viabilidad técnica, financiera y de penetración de mercado de un negocio, se proporcionan servicios de apoyo operativo tales como la facilitación del espacio físico de trabajo, asesorías legales y de mercadeo, estrategia de ventas e incluso acceso a financiamiento y capital semilla.
Industria 4.0.	La Cuarta Revolución Industrial, también conocida como industria 4.0, implica la promesa de una nueva revolución que combina técnicas avanzadas de producción y operaciones con tecnologías inteligentes que se integrarán en las organizaciones, las personas y los activos. Esta revolución está marcada por la aparición de nuevas tecnologías como la robótica, la analítica, la inteligencia artificial, las tecnologías cognitivas, la nanotecnología y el Internet of Things (IoT), entre otros.
Ingeniería social	Es la práctica de obtener información confidencial a través de la manipulación de usuarios legítimos. Es una técnica que pueden usar ciertas personas para

Concepto	Definición
	obtener información, acceso o privilegios en sistemas de información que les permitan realizar algún acto que perjudique o exponga la persona u organismo comprometido a riesgo o abusos.
Innovación	Es la creación de cualquier bien, servicio o proceso que sea nuevo para la unidad de negocios. Es la herramienta clave de los empresarios, el medio por el cual aprovechan los cambios como una oportunidad.
Innovación y creatividad	Capacidad de cambio que introduce novedades, por medio de acciones de mejora, renovando planeamientos. De esta manera se crea algo aplicando la capacidad de inventar una solución original, con pensamientos de imaginación constructiva.
Inteligencia artificial.	Es la combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear máquinas que presenten las mismas capacidades que el ser humano.
Internet de las Cosas (IoT)	Según el Grupo de Soluciones Empresariales para Internet (IBSG) de Cisco, el IoT es simplemente el momento en el que hay más "cosas u objetos" que personas conectados a internet. En la actualidad, el IoT se compone de un conjunto disperso de redes dispares diseñadas a medida. En 2003, había aproximadamente 6300 millones de personas en el planeta y 500 millones de dispositivos conectados a Internet. Al dividir el número de

Concepto	Definición
	dispositivos conectados por la población mundial, vemos que había menos de un dispositivo (0,08 dispositivos) por persona. Basándonos en la definición del IBSG de Cisco, el IoT todavía no existía en 2003, ya que la cantidad de cosas conectadas era relativamente pequeña, debido a que los dispositivos ubicuos, como los celulares, estaban todavía empezando a introducirse en el mercado. Por ejemplo, Steve Jobs, el director ejecutivo de Apple, no presentó el iPhone hasta el 9 de enero de 2007, en la Conferencia Macworld. El crecimiento explosivo de los celulares y tabletas elevó el número de dispositivos conectados a Internet a 12 500 millones en 2010, mientras que la población mundial llegó a los 6800 millones, lo que significa que el número de dispositivos conectados por persona era de más de uno (1,84, para ser exactos) por primera vez en la historia.
Inversión	Es una colocación de capital en una figura de negocio con la intención de aportar al desarrollo de esta para obtener una ganancia futura. Esta acción supone renunciar a la posibilidad de un beneficio inmediato a cambio de uno más atractivo en el futuro. Una inversión, por supuesto, representa un riesgo para quien invierte, por lo que se suele analizar con detenimiento y minuciosamente las probabilidades de éxito del negocio que solicita o espera la

Concepto	Definición
	inversión, tomando en cuenta factores como el capital humano, el modelo de negocio, la viabilidad del producto y las oportunidades en el mercado, entre otras.
IOT	Es la abreviatura en inglés de Internet of Things o en español Internet de las cosas. Se refiere a la interconexión digital de objetos cotidianos por medio del internet.
Juicio y toma de decisiones	Capacidad de discutir entre partes a partir de los hechos analizados para la resolución o elección de alternativas positivas.
Liderazgo	Capacidad de dirigir a un ser humano o grupo de individuos, aplicando la inflluencia para motivarles a ser o actuar acorde al logro de los objetivos o metas.
Malware	Es un software malicioso que tiene como objetivo infiltrarse o dañar un sistema de información sin el consentimiento de su propietario. Existen diferentes tipos de malware como los troyanos, los worms, los bots, el spyware, el ransomware, entre otros.
Mantenimiento	Acciones destinadas a la conservación de equipos o instalaciones mediante la realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. Se pueden gestar procesos preventivo, correctivo y predictivo.

Concepto	Definición
Mantenimiento preventivo total (TPM)	Se refiere a que en las labores de mantenimiento preventivo tradicional se puede incorporar además del personal de mantenimiento a los colaboradores de producción es decir se cuenta con una fuerza de trabajo capacitada y polivalente.
Manufactura aditiva	Proceso de agregar o unir capas sobrepuestas de materiales, para crear objetos a partir de modelos de computo CAD 3D.
Manufactura sustractiva	Proceso en el que se corta material (cnc) para la obtención de objetos a partir de modelos de computo CAD 3D.
Marca	Es el símbolo que representa a la empresa, ya sea gráfico o no. Es la síntesis máxima del propósito y el negocio que supone la empresa o emprendimiento, y constituye el principal instrumento de promoción e identificación de este.
Matriz Eléctrica	“Sumatoria porcentual de todos los recursos naturales de los que se extrae la energía para transformarla en electricidad y llevarla a hogares, comercios e industrias” Instituto Costarricense de Electricidad
Mecatrónica	"mecatrónica es la combinación sinérgica de la ingeniería mecánica de precisión, de la electrónica, del control automático y de los sistemas para el diseño de productos y procesos” Rietdijk

Concepto	Definición
Mercado	Es el grupo o población de posibles consumidores. Existe donde se presenta una demanda para un producto en particular. Los clientes pueden ser individuos privados, otras empresas o gobiernos.
Modelo de negocio	Se define como la forma en que una empresa o emprendimiento desarrolla su negocio y genera ingresos. La estructuración de este modelo varía mucho según la identidad y el tipo de bien que ofrece cada emprendimiento. Incluso, en ocasiones es justo el modelo de negocio lo que diferencia a empresas similares, y lo que define cuál de ellas es más exitosa.
NEC	Abreviatura de Código Eléctrico Nacional, documento que reglamenta los pormenores para realizar instalaciones eléctricas de forma segura y acordes a lo normativa nacional.
Nodo	Punto donde se cruzan dos o más elementos
Norma DIN	Norma del Instituto Alemán de Normalización (Deutsches Institut für Normung en alemán), establece los estándares técnicos para el aseguramiento de la calidad en productos industriales y científicos en Alemania; siendo adoptada por la mayoría de los organismos nacionales de normalización europeos.

Concepto	Definición
Norma NEMA	Normativa estadounidense de estandarización del equipo eléctrico y permitir a los consumidores seleccionar una gama eficaz y productos eléctricos compatibles.
Nube	Es una plataforma que hace posible la oferta de recursos informáticos bajo demanda a través de internet. Les permite a los usuarios acceder fácilmente a servicios alojados en centros de datos remotos.
Oportunidad de negocio	Cualquier idea que se enfoque en la mejora de algo existente o bien en aprovechar tendencias y comportamiento del mercado. Ejemplo: encendedor, que evolucionó y optimizó el uso del fuego portátil, gracias a la oportunidad que brindó la nueva tecnología en su momento.
Optoelectrónica	Vínculo entre los sistemas ópticos y los sistemas electrónicos.
Ordenadores de placa reducida	Placa computadora u ordenador de placa reducida del inglés Single Board Computer o SBC, es una computadora completa en un sólo circuito.
Orientación de servicio al cliente	Es la capacidad que tiene una persona de ser atento con otro aplicando las políticas de la empresa, para relacionarse de manera efectiva con el fin de resolver la necesidad planteada. Puede ser la solicitud de un servicio o producto

Concepto	Definición
PAC	Programmable Automation Controller. Tecnología industrial orientada al control automatizado avanzado, al diseño de equipos para laboratorios y a la medición de magnitudes análogas.
Pensamiento crítico	Habilidad para mejorar la calidad del pensamiento y apropiarse de las estructuras cognitivas aceptadas universalmente (claridad, exactitud, precisión, relevancia, profundidad, importancia).
Pensamiento sistémico	Habilidad para ver el todo y las partes, así como las conexiones que permiten la construcción de sentido de acuerdo al contexto.
Persona emprendedora	Es aquella que busca resolver problemáticas, solventar necesidades propias o sociales, o aprovechar oportunidades a partir de ideas creativas en una estructura de negocio, ya sea con fines de lucro o no. La persona emprendedora requiere poseer un buen balance entre habilidades duras (o técnicas), habilidades blandas y habilidades emocionales, permitiéndole auto motivarse y auto superarse de manera constante y paralelamente atender las necesidades del proyecto y el equipo de trabajo.
Persona Física	Es toda aquella persona humana con la potestad de ejercer derechos y contraer obligaciones a título personal. En este caso, este individuo es quien asume todas las responsabilidades de la empresa.

Concepto	Definición
Persona Jurídica	Es una institución legal conformada por una o más personas físicas o jurídicas para cumplir un objetivo social y/o económico, que tiene la potestad igualmente de ejercer derechos y contraer obligaciones, pero que cuya responsabilidad es compartida entre las partes que la conforman.
Phishing	También conocido como suplantación de identidad, es una estafa electrónica donde el criminal cibernético intenta adquirir información confidencial de forma fraudulenta. Es muy usado para robar contraseñas y números de tarjetas de crédito, entre otros datos sensibles.
Plan de vida.	Planificación según los objetivos y las metas que tenga programadas una persona para cumplir con sus deseos y anhelos, esto puede ser tanto en el campo personal como así también en el profesional. Esquema vital que encaja en el orden de prioridades, valores y expectativas de una persona que como dueña de su destino decide cómo quiere vivir.
Plataformas de desarrollo microcontroladas programables	Plataforma de hardware, basada en una placa electrónica donde se ubica un microcontrolador y un entorno de soporte que permite efectuar desarrollo facilitando en su diseño el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinares.
PLC	Controlador lógico programable o autómata programable, es un dispositivo de control para automatización de maquinaria de la industria.

Concepto	Definición
Proactividad	Capacidad para anticiparse a problemas o necesidades futuras, por iniciativa propia, de esta manera se espera que que actúe antes de reaccionar, propiciando que las cosas sucedan en vez de simplemente ajustarse a la situación.
Procedimientos técnicos o protocolos	Son instrucciones, normativas o reglas que permiten guiar una acción o que establecen ciertas bases para el desarrollo de un procedimiento.
Procesador de texto	Se refiere a un software informático que generalmente se utiliza para crear y editar documentos; esta aplicación informática se basa en la creación de textos que abarca desde cartas, informes técnicos, artículos de todo tipo, revistas, libros entre muchos otros, textos que después pueden ser almacenados e impresos. Los procesadores de texto ofrenden diferentes funcionalidades tales como tipográficas, organizativas, idiomáticas, que varían según el programa o software. Se podría decir que estos procesadores de textos son la suplantación de las antiguas máquinas de escribir, pero con la gran diferencia que no se limitan a solo escribir sino que poseen además una serie de características que ayudan a un usuario determinado a realizar con mayor eficacia sus tareas.
Producto	Se define como cualquier bien o servicio que satisface las necesidades y deseos de un consumidor. Algunos productos son tangibles (productos físicos) y otros

Concepto	Definición
	son intangibles (servicios). Del producto depende también toda la estrategia de mercadeo, al menos al inicio de una empresa. En mercadotecnia, un producto es una opción elegible, viable y repetible que la oferta pone a disposición de la demanda, para satisfacer una necesidad o atender un deseo a través de su uso o consumo. Son bienes o servicios que ofrecen las empresas
Producto mínimo viable	Según Eric Ries, autor del famoso y recomendado libro "The Lean Startup" el producto mínimo viable es "la versión de un nuevo producto que permite a un equipo recolectar la máxima cantidad de APRENDIZAJE validado sobre clientes al menor coste." Es decir, es una versión avanzada de un prototipo que ya está lo suficientemente depurada para lanzarse al mercado y cumplir los objetivos para los que fue creado.
Propuesta de valor	Es el método a través del cual se definen los aspectos de un producto o servicio que un cliente puede necesitar. Es una manera de presentar todas las ventajas de ese producto o servicio que satisfacen los requisitos de un segmento del mercado determinado, algunas de las cuales los competidores no pueden ofrecer. En otras palabras, la propuesta de valor hace referencia a todo aquello que hace única y atractiva una idea de negocio para sus clientes.

Concepto	Definición
Prototipo	Hace referencia a la primera versión física o real que se desarrolla de algo (producto o servicio) y que sirve como modelo para la fabricación de los siguientes a modo de muestra. Es una excelente herramienta para probar antes de invertir y proceder a una extensa producción en serie de un producto. El propósito de su creación es que sus desarrolladores puedan advertir eventuales fallas en el funcionamiento y descubrir oportunidades de mejora.
Realidad aumentada	Es una tecnología que permite superponer elementos virtuales sobre nuestra visión de la realidad.
Redes sociales	Desde el punto de vista conceptual, es un grupo de personas que están interconectadas. Se caracterizan por la conformación de cadenas de participantes, que genera lo que se ha denominado el efecto “bola de nieve” entre un círculo de amigos, conocidos o personas que comparten intereses comunes. Generan nuevos códigos de comunicación, interacción, colaboración y cooperación entre sus participantes.
Resolución de problemas	Capacidad de analizar procesos, se identifica y comprende el asunto para proner un planteamiento eficaz y viable.
Sensores	Dispositivo idóneo que varía una de su propiedad ante magnitudes físicas o químicas, y las transforma en variables eléctricas.

Concepto	Definición
Simuladores	Es un aparato, por lo general informático, que permite la reproducción de un sistema. Los simuladores reproducen sensaciones y experiencias que en la realidad pueden llegar a suceder. Un simulador pretende reproducir tanto las sensaciones físicas (velocidad, aceleración, percepción del entorno) como el comportamiento de los equipos de la máquina que se pretende simular.
Sistema embebido	Diseño integrado con capacidad de realizar funciones de adquisición y procesamiento de datos en tiempo real.
Sistema hidráulico	Equipos constituidos por elementos que interaccionan por el desplazamiento controlado de un fluido, aceite u otros de carácter sintético, a presiones determinadas y que generan un trabajo.
Sistema operativo de código abierto	Se refiere a aquel sistema operativo en el que el código fuente se encuentra disponible para la consulta por parte de cualquier usuario.
Sistema operativo de código propietario	Se refiere aquel sistema operativo no existe una forma libre de acceso a su código fuente, el cual solo se encuentra a disposición de su desarrollador y no se permite su libre modificación, adaptación o incluso lectura por parte de terceros.
Sistemas eléctricos	Maquinaria o equipamiento que requiere de una fuente de energía eléctrica para su funcionamiento y que carece de elementos semiconductores.

Concepto	Definición
Sistemas electrónicos	Conjunto de equipos que posee semiconductores para el control del flujo de la energía eléctrica.
Sistemas fotovoltaicos	Equipos que en conjunto transforman de manera directa la luz solar en electricidad utilizando tecnología basada en el efecto fotovoltaico.
Sociedad Anónima (S.A.)	Es una entidad jurídica en donde se participa como socio, por medio de una cantidad de acciones por un valor determinado. El capital social constituye un patrimonio distinto al personal. Se pueden constituir agencias o sucursales dentro y fuera de Costa Rica y realizar todo tipo de negocios. Si se quiere invertir o desarrollar alguna actividad, sin que el patrimonio personal responda por las deudas que se quiera adquirir, la sociedad es una perfecta opción, pues en ella responderá únicamente hasta el capital que haya sido aportado.
Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L)	Tiene casi las mismas características de una sociedad anónima. La independencia del patrimonio funciona exactamente igual a la S.A. Para su constitución se requiere igualmente un mínimo de dos personas que en este caso se denominan cuotistas. El capital social posteriormente puede ser traspasado a una sola persona. Para su administración, se requiere la existencia de un(a)

Concepto	Definición
	gerente solamente, no obstante, se puede designar a un(a) subgerente también si se desea.
Sostenibilidad ambiental	Es la capacidad de continuar indefinidamente un comportamiento determinado. Esto quiere decir, que el término "sostenibilidad ambiental", identificándolo como acción del ser humano, tiene que ver con la capacidad de conservar, proteger y extender la vida y el comportamiento del medio ambiente de forma indefinida, sin afectaciones graves y ojalá sin afectaciones leves.
Técnica PERT/CPM	Técnica que permite organizar la programación de un proyecto empleando una representación gráfica en forma de red de tareas.
Técnicas para generar ideas de negocios	Técnicas para generar ideas de negocios; por ejemplo: Lluvia de ideas, los seis sombreros para pensar, conexiones morfológicas forzadas, eligiendo idea final
Tecnologías de Información (TI)	La tecnología de la información es la aplicación de computadoras y equipos de telecomunicación para almacenar, recuperar, transmitir y manipular datos; con frecuencia utilizado en el contexto de los negocios u otras empresas. El término es utilizado como sinónimo para las computadoras, y las redes de computadoras, pero también abarca otras tecnologías de distribución de información, tales como la televisión y los teléfonos. Múltiples industrias están asociadas con las tecnologías de la información, incluyendo hardware y

Concepto	Definición
	software de computadoras, electrónica, internet, equipos de telecomunicación, e-commerce y servicios computacionales. Frecuentemente los términos TI y TIC suelen ser confundidos en su uso, mientras que TI refiere a tecnologías de la información, TIC implica además, aquellas destinadas a la comunicación. De esta forma, el término TI es un término más amplio y abarca a las TIC. "Las TI abarcan el dominio completo de la información, que incluye al hardware, al software, a los periféricos y a las redes. Un elemento cae dentro de la categoría de las TI cuando se usa con el propósito de almacenar, proteger, recuperar y procesar datos electrónicamente".
Trabajo en equipo	Capacidad de dos o más personas para cooperar en forma organizada, cada uno realizando su parte, pero todos tienen su objetivo o meta en común.
Transductor	Dispositivo que tiene la capacidad de recibir energía de una naturaleza eléctrica, mecánica, acústica, etc., y proveer otra energía de diferente naturaleza, pero de características dependientes de la que recibió.
Transductores	Dispositivo que al recibir energía de una naturaleza eléctrica, mecánica, acústica, etc., proporciona otro tipo de energía de diferente naturaleza, pero de características proporcionales a la recibida.

Concepto	Definición
Verificar	Comprobar mediante la utilización de instrumentos de medición y pruebas de campo, que las reparaciones y ajustes realizados a un sistema eléctrico o electrónico se ejecutaron correctamente.
Videoconferencia.	Sistema interactivo que permite a varios usuarios mantener una conversación virtual por medio de la transmisión en tiempo real de video, sonido y texto a través de Internet.
Web	Forma abreviada de World Wide Web, también conocida como www. Es el gran hipertexto, el espacio en el que se recoge toda la información que trasciende los ámbitos de comunicación locales. Los documentos básicos en la web son los HTML. Los usuarios recorren la web con la ayuda de un navegador

Fuente: Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras, Depto. Especialidades Técnicas, Sección Curricular, 2019.

Apéndices

Estándar de Cualificación 0714-01-01-4

FR MNC 03
EDICIÓN 01
Aprobado 02/02/2018

CATÁLOGO DE CUALIFICACIONES DE LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL DE COSTA RICA

Estándar de Cualificación

Electrónica Industrial

Código
0714-01-01-4

Versión 01

Noviembre, 2018

EL MARCO NACIONAL DE CUALIFICACIONES DE LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL DE COSTA RICA

Aprobación

El Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR) fue aprobado en la sesión nº 37-2016, celebrada por el Consejo Superior de Educación el día 18 de julio del 2016, mediante acuerdo nº 06-37-2016, según consta en el Decreto Ejecutivo Nº 39851-MEP-MTSS, el cual fue publicado el martes 6 de setiembre del 2016 en el Alcance Nº 161A de la Gaceta.

En cuanto a su definición, propósito general y componentes, el documento del MNC-EFTP-CR (2016), en su Capítulo III, establece:

- **Definición**
  El Marco Nacional de Cualificaciones de Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR) es la estructura reconocida nacionalmente, que norma las cualificaciones y las competencias asociadas a partir de un conjunto de criterios técnicos contenidos en los descriptores, con el fin de guiar la formación; clasificar las ocupaciones y puestos para empleo; y facilitar la movilidad de las personas en los diferentes niveles; todo lo anterior de acuerdo con la dinámica del mercado laboral. (p.42)

- **Propósito general**
  El MNC-EFTP-CR norma el subsistema de educación y formación técnica profesional, a través de la estandarización de los niveles de formación, descriptores, duración y perfiles de ingreso y egreso de la formación, entre otros. Establece la articulación vertical y horizontal en el sistema educativo costarricense y orienta la atención de la demanda laboral. (p.42)

- **Componentes**
  El MNC-EFTP-CR establece un sistema de nomenclatura de cinco niveles de técnico. Cada nivel de cualificación cuenta con su respectivo descriptor, requisito mínimo de escolaridad para el ingreso, rango de duración del plan de estudios y requisito mínimo de escolaridad para la titulación. (p.43)

Con respecto a los Estándares de cualificación y al Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) el MNC-EFTP-CR, establece:

> Los estándares 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.

2

El estándar de cualificación es un documento de carácter oficial aplicable en toda la República de Costa Rica, establece los lineamientos para la formulación y alineación de los planes de estudios y programas de la EFTP, que se desarrollan en las organizaciones educativas. (p.8)

El Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) asume la organización por campos de la educación que establece la CINE-F-2013, agregando el Campo de la Oferta Educativa y se subdivide en Campo Profesión y el Campo Cualificación reconocida a nivel nacional e internacional, las cuales son asociadas al Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR) u otros. (p.1)

La metodología incorpora la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F-2013)[1] con el objetivo de codificar las cualificaciones para el Catálogo Nacional de Cualificaciones de EFTP, normalizar la oferta educativa y los indicadores de la estadística de la EFTP en el ámbito nacional e internacional. (p.1)

El Campo Detallado

Según Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, Campos de la Educación y la Formación 2013 (CINE-F 2013) – Descripción de los campos detallados, el campo detallado ***0714 Electrónica y Automatización***, incluye:

Electrónica y automatización es el estudio de la planificación, diseño, desarrollo de mantenimiento y control de equipos electrónicos, maquinaria y sistemas. Incluye el diseño de computadoras y equipos para la comunicación. (pág. 28)

CRÉDITOS

Elaboración

- **Instituciones de EFTP y personas representantes que participaron en el desarrollo del EC:**

MEP. Ronny Díaz López.	INA. Rosario Muñoz Roldán
MEP. Rocío Quirós Campos.	UTN. Lourdes Castro Campos
INA. José Esquivel Rodríguez	UTN. Cynthia Gardela Berrocal
INA. Mildred Molina Alfaro	UTN. Ana Beatriz Vargas Badilla
INA. Laura Vargas Jiménez	UTN. Mario Alberto Durán Varela

- **Empresas que participaron en la elaboración del Estándar de Cualificación:**

  Capris S. A.
  Enertica S.A
  DEDICO S.A.
  National Instruments

Aprobación

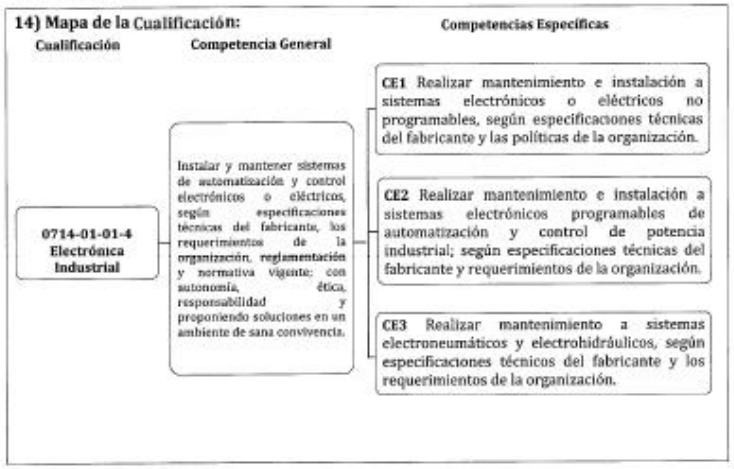
Edgar Mora Altamirano	**28-Nov-2018**
Nombre y Firma del Ministro de Educación Pública, Presidente de la CNS	*Fecha y sello*
Pablo Masís Boniche	**28-Nov-2018**
Nombre y firma de la persona coordinadora del Equipo Técnico de la CIIS	*Fecha y sello*

Acuerdo de aprobación oficial

El presente Estándar de Cualificación fue aprobado por la Comisión Interinstitucional para la Implementación y Seguimiento del Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnico Profesional de Costa Rica, mediante el **Acuerdo Nº04-04-2018**, el día veintiocho del mes noviembre el año dos mil dieciocho.

I. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN	
1) Código Cualificación: 0714-01-01-4	
2) Cualificación (Nombre): Electrónica Industrial	
3) Nivel de cualificación: Técnico 4	
4) Campo Amplio: 07 Ingeniería, industria y construcción	**5) Campo Específico:** 071 Ingeniería y profesiones a fines
6) Campo Detallado: 0714 Electrónica y automatización	**7) Campo Profesión:** 0714-01 Electrónica
8) Campo Cualificación: 0714-01-01 Electrónica	**9) Tiempo de Vigencia del Estándar de Cualificación:** 3 años
10) Fecha de actualización: Agosto 2021	**11) Nivel de escolaridad requerido:** Educación Diversificada
12) 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.	
13) Competencias específicas de otros estándares de cualificación requeridas para la titulación de este:	

14) Mapa de la Cualificación:



6

II. DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
Competencias específicas (CE)	**Resultados de aprendizaje**[2]
CE1 Realizar mantenimiento e instalación a sistemas electrónicos y eléctricos no programables, según especificaciones técnicas del fabricante y las políticas de la organización.	***La persona adquiere la competencia cuando:*** 1. Interpreta información técnica consignada en manuales, diagramas, planos electrónicos y eléctricos, según normativa vigente. 2. Maneja instrumentalización, equipos, herramientas y software especializado, acorde a la orden de trabajo y las especificaciones técnicas del fabricante. 3. Identifica los componentes de los sistemas electrónicos y eléctricos. 4. Diagnostica fallas en equipos, sistemas electrónicos y eléctricos. 5. Da mantenimiento a sistemas electrónicos y eléctricos de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante y las normativas de mantenimiento de la organización. 6. Instala sistemas electrónicos y eléctricos de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante. 7. Verifica el funcionamiento de los equipos o sistemas electrónicos y eléctricos de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante y las normativas de mantenimiento establecidas por la organización. 8. Realiza modificaciones en sistemas electrónicos y eléctricos básicos. 9. Opera herramientas de corte y modelado en 3D.
EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°1	
Evidencias CE1	
Conocimiento:	✓ No aplica.
Desempeño:	✓ Diagnostica y corrige fallas en sistemas electrónicos y eléctricos, de acuerdo con la orden de trabajo y las especificaciones técnicas de fabricación. ✓ Instala sistemas electrónicos y eléctricos, de acuerdo con las especificaciones técnicas de fabricación y las normativas de la organización. *En la relación con la adquisición de una lengua extranjera:* ✓ Aplica técnicas de comprensión de lectura para encontrar información específica y predecible en escritos sencillos y cotidianos relacionados con el puesto de trabajo. ✓ Comunica información simple sobre actividades y asuntos laborales durante la realización de tareas sencillas y habituales.

[2] Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor: Aplicación y saberes disciplinarios.

Producto:	✓ Sistema electrónico y eléctrico diagnosticado y reparado según la orden de trabajo, las especificaciones técnicas del fabricante y las normativas de la organización. ✓ Sistema electrónico y eléctrico instalado según las especificaciones técnicas del fabricante y las normativas de la organización. ✓ Informe técnico del estado antes y después de las intervenciones realizadas en los sistemas electrónicos y eléctricos aplicando la normativa organizacional.

Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje
CE2 Realizar mantenimiento e instalación a sistemas electrónicos programables de automatización o control de potencia industrial; según especificaciones técnicas del fabricante y requerimientos de la organización.	***La persona adquiere la competencia cuando:*** 1. Interpreta información técnica consignada en manuales, diagramas, planos electrónicos y eléctricos de acuerdo a las normativas vigentes. 2. Instala sistemas de regulación, control de potencia y automatización industrial utilizando herramientas, programas específicos e insumos requeridos. 3. Brinda mantenimiento a sistemas de regulación, control de potencia y automatización industrial, de acuerdo con la orden de trabajo, manuales técnicos, diagramas y planos electrónicos y eléctricos. 4. Configura sistemas de control de potencia y automatización industrial de acuerdo con la orden de trabajo. 5. Configura sistemas robóticos de acuerdo con la orden de trabajo. 6. Programa sistemas de control de potencia y automatización de bajo nivel de complejidad. 7. Programa sistemas de supervisión, control y monitoreo de datos de procesos industriales de bajo nivel de complejidad. 8. Brinda mantenimiento a redes industriales, según el protocolo de comunicación empleado. 9. Ejecuta mantenimiento a sistemas robóticos. 10. Realiza pruebas de funcionamiento a los equipos y sistemas industriales intervenidos. 11. Instala sistemas electrónicos embebidos utilizados en el control de procesos industriales, considerando los requerimientos operacionales del proceso industrial. 12. Realiza programaciones de bajo nivel de complejidad en sistemas electrónicos embebidos, considerando los requerimientos operacionales del proceso industrial. 13. Calibra parámetros en sistemas electrónicos embebidos, considerando los requerimientos operacionales del proceso industrial. 14. Realiza programaciones de bajo nivel de complejidad en protocolos de comunicación industrial, industria 4.0 y ciberseguridad en sistemas electrónicos embebidos. 15. Desarrolla aplicaciones de bajo nivel de complejidad, enfocadas en soluciones industriales mediante plataformas de programación gráfica. 16. Brinda mantenimiento a sistemas de control automático de tecnología embebida acatando las características técnicas. 17. Desarrolla prototipos industriales de bajo nivel de complejidad, utilizando plataformas embebidas y electrónicas.

9

EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°2	
Evidencias CE2	
Conocimiento:	✓ No aplica.
Desempeño:	✓ Instala el sistema de control de potencia, automatización industrial y embebidos, de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante. ✓ Mantiene sistema de control de potencia, automatización industrial y embebidos, de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante y las normativas de mantenimiento de la organización ✓ Programa y configura sistemas de control de potencia, automatización industrial y embebidos, de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante. *En la relación con la adquisición de una lengua extranjera:* ✓ Aplica técnicas de comprensión de lectura para encontrar información específica y predecible en escritos sencillos y cotidianos relacionados con el puesto de trabajo. ✓ Comunica información simple sobre actividades y asuntos laborales durante la realización de tareas sencillas y habituales.
Producto:	✓ Sistema de control de potencia, automatización industrial y embebidos, de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante. ✓ Sistema electrónico programable de control de potencia, automatización industrial y embebidos, con el mantenimiento según las especificaciones técnicas del fabricante y las normativas de mantenimiento de la organización ✓ Sistema de control de potencia, automatización industrial y embebidos, configurado y programado de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante. ✓ Informe técnico de mantenimiento elaborado, aplicando la normativa organizacional.

Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje
CE3 Realizar mantenimiento a sistemas electroneumáticos y electrohidráulica, según las especificaciones técnicas del fabricante y requerimientos de la organización.	***La persona cualificada es competente cuando:*** 1. Interpreta información técnica consignada en manuales, diagramas, planos electroneumáticos. 2. Elabora el circuito eléctrico e neumático de control de sistemas electroneumáticos. 3. Da mantenimiento electrónico y eléctrico al sistema electroneumático de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante, utilizando herramientas, insumos y equipos de medición. 4. Interpreta información técnica consignada en manuales, diagramas, planos electrohidráulicos. 5. Elabora el circuito eléctrico e hidráulico de control de sistemas electrohidráulicos. 6. Da mantenimiento electrónico y eléctrico al sistema electrohidráulico de acuerdo con las especificaciones técnicas utilizando herramientas, insumos y equipos de medición.
EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°3	
Evidencias CE3	
Conocimiento:	✓ No aplica.
Desempeño:	✓ Elabora el circuito eléctrico y neumático de sistemas electroneumáticos de acuerdo con el requerimiento de la aplicación y las características técnicas de fabricación. ✓ Elabora el circuito eléctrico e hidráulico de sistemas electrohidráulicos de acuerdo con el requerimiento de la aplicación y las características técnicas de fabricación. ✓ Da mantenimiento electrónico y eléctrico a sistemas electroneumáticos. ✓ Da mantenimiento electrónico y eléctrico a sistemas electrohidráulicos. *En la relación con la adquisición de una lengua extranjera:* ✓ Aplica técnicas de comprensión de lectura para encontrar información específica y predecible en escritos sencillos y cotidianos relacionados con el puesto de trabajo. ✓ Comunica información simple sobre actividades y asuntos laborales durante la realización de tareas sencillas y habituales.
Producto:	✓ Circuito electroneumático elaborado de acuerdo con el requerimiento de la aplicación y las características técnicas de fabricación. ✓ Circuito electrohidráulico elaborado de acuerdo con el requerimiento de la aplicación y las características técnicas de fabricación. ✓ Sistemas electroneumáticos con el mantenimiento requerido. ✓ Sistemas electrohidráulicos con el mantenimiento requerido.

III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE TRANSVERSALES A TODAS LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS[3]

- ✓ Aplica las normas de seguridad e higiene ocupacional, según protocolos establecidos por la organización.
- ✓ Gestiona eficientemente los insumos y recursos para disminuir el impacto medioambiental.
- ✓ Dispone en forma segura y amigable con el ambiente los residuos producto de las intervenciones en equipos electrónicos, respetando la normativa vigente al respecto.
- ✓ Utiliza tecnologías de la información y comunicación aplicadas a la electrónica industrial.
- ✓ Aplica principios de atención al cliente interno y externo.
- ✓ Realiza su trabajo de manera propositiva e innovadora, negociando con los pares y superiores la solución de problemas.
- ✓ Evidencia actitudes de enfoque en resultados, orientación a la calidad, resolución de conflictos y una adecuada gestión de los recursos.
- ✓ Evidencia una comunicación asertiva, autonomía, profesionalismo y un aprendizaje permanente.

En la relación con la adquisición de una lengua extranjera y la aplicación en la cualificación "Electrónica Industrial 0714-01-01-4". La persona:

- ✓ Comprende frases y el vocabulario más habitual sobre temas de interés laboral.
- ✓ Comprende ideas principales de textos breves, claros y sencillos concernientes al área laboral.
- ✓ Aplica técnicas de comprensión de lectura para encontrar información específica y predecible en escritos sencillos y cotidianos relacionados con el puesto de trabajo.
- ✓ Comunica información simple sobre actividades y asuntos laborales durante la realización de tareas sencillas y habituales.
- ✓ Describe con términos, expresiones y frases sencillas las condiciones del trabajo actual.
- ✓ Elabora de manera escrita mensajes breves y sencillos relativos a las necesidades inmediatas y laborales.

[3] Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor: Autonomía y responsabilidad, interacción profesional, cultural y social. Además, se deben considerar para cada Estándar de Cualificación en particular, se requieren algunos de los siguientes: salud ocupacional, sostenibilidad ambiental, servicio a la clientela, calidad, emprendedurismo, innovación, entre otros. En este apartado se incluyen los resultados de aprendizaje de una lengua extranjera.
Para efectos del diseño curricular, los resultados de aprendizaje transversales deben integrarse y evaluarse en cada competencia específica.

12

IV- CONTEXTO LABORAL:
15) Condiciones del contexto laboral: ✓ Trabajar en equipos interdisciplinarios. ✓ Trabajar bajo presión. ✓ Emplear equipo de protección personal. ✓ Trabajar con disponibilidad de horarios. ✓ Trasladarse a diferentes regiones del país. ✓ Exponerse a condiciones peligrosas: movimiento, temperatura, riesgo eléctrico, química, entre otros. ✓ Laborar en espacios confinados, alturas o ergonómicamente contraproducentes. ✓ Manipular dispositivos de dimensiones pequeñas. ✓ Trabajar a la intemperie.
16) Ámbito de aplicación de la cualificación: ✓ Industrias con procesos de control electrónico y eléctrico. ✓ Centros de servicio de equipos electrónicos industriales. ✓ Talleres de reparación de equipos industriales electrónicos. ✓ Compañías de generación eléctrica. ✓ Compañías de equipos de telecomunicaciones. ✓ Emprendimientos propios. ✓ Empresas suplidoras de equipos eléctricos y electrónicos.
17) Ocupaciones asociadas a este Estándar de Cualificación (EC) de acuerdo con Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR): ✓ COCR-2011/3113 Electrotécnicos. Ejemplos de ocupaciones: o Técnico en ingeniería eléctrica o Técnico en transmisión eléctrica ✓ COCR-2011/3114 Técnicos en electrónica. Ejemplo de ocupación: o Técnico en ingeniería electrónica ✓ COCR-2011/7421 Mecánicos y reparadores en electrónica. Ejemplo de ocupación: o Reparador de equipos electrónicos ✓ COCR-2011/8212 Ensambladores de equipos eléctricos y electrónicos, ocupaciones: o Ensamblador de equipos electrónicos o Ensamblador de equipos eléctricos
18) Estándares de Cualificación vinculados y contenidos en el Catálogo de Cualificaciones de la EFTP-CR: ✓ 0714-01-01-3 Electrónica Industrial.
19) Estándares de Cualificación internacionales relacionados: ✓ IMA041_2 Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial. Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, Instituto Nacional de las Cualificaciones, Gobierno de España, enero 2007. ✓ P-1920-7233-003-V01 Ayudante maestro electrónico. Ministerio de Educación Chile. Chile

13

Valora.

- ✓ ELE481_1 Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos. Instituto Nacional de Cualificaciones, Unión Europea.
- ✓ ELE599-2 Montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial. Instituto Nacional de Cualificaciones, Unión Europea.
- ✓ EC0241 Mantenimiento industrial básico. CONOCER, México, octubre 2017
- ✓ EC0671 Realizar la instalación y mantenimiento de un sistema mecatrónica. CONOCER, México, abril 2016.
- ✓ EC1014 Mantenimiento de sistemas automatizados. CONOCER, México, junio 2018.

V- EMISIÓN DE DIPLOMA
La persona que apruebe un *Programa educativo* que haya sido diseñado a partir del presente Estándar de Cualificación, según el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnico Profesional de Costa Rica, se hace acreedora al diploma de:

Electrónica Industrial 0714-01-01-4	TÉCNICO 4
Nombre de la cualificación	Nivel de cualificación

Esta cualificación certifica que la persona es competente para:

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.

VI. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Terminología asociada a la cualificación:

- **Automatización:** Proceso que implica el uso de sistemas o elementos computarizados, electrónicos y electromecánicos para diferentes fines de control.
- **Diagnosticar:** Identificar una falla o avería mediante la sintomatología y las pruebas utilizando instrumentalización de medición, en los componentes, equipos y sistemas electrónicos y eléctricos.
- **Sistema embebido:** Diseño electrónico integrado con capacidad de realizar funciones de adquisición y procesamiento de datos en tiempo real.
- **Mantenimiento:** Conjunto de acciones u operaciones que deben realizarse para el buen funcionamiento del equipo.
- **Procedimientos técnicos o protocolos:** Son instrucciones, normativas o reglas que permiten guiar una acción o que establecen ciertas bases para el desarrollo de un procedimiento.
- **Sistemas eléctricos:** Maquinaria o equipamiento que requiere de una fuente de energía eléctrica para su funcionamiento y que carece de elementos semiconductores.
- **Sistemas electrónicos:** Conjunto de equipos que posee semiconductores para el control del flujo de la energía eléctrica.
- **Verificar:** Comprobar mediante la utilización de instrumentos de medición y pruebas de campo, que las reparaciones y ajustes realizados a un sistema eléctrico o electrónico se ejecutaron correctamente.
- **Prototipos:** Modelo experimental y funcional propuesto para brindar una solución técnico a un problema determinado.
- **Industria 4.0:** Es la nueva tendencia organizacional de la industria que promueve la interconexión inteligente de los sistemas automatizados para una mayor efectividad y eficiencia en los procesos.
- **Ciberseguridad:** Protocolos de seguridad aplicados a la interconexión inteligentes de los sistemas automatizados, con el objetivo de evitar accesos no autorizados.