

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

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

# Instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales

nivel • • Décimo año

Educación Diversificada Técnica

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA

Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras, Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

## Tabla de contenidos

.....	1
Tabla de contenidos .....	2
Créditos .....	6
Autoridades .....	6
Equipo técnico .....	6
Colaboradores del diseño curricular. ....	7
Docentes colaboradores de Especialidad técnica. ....	8
Docentes colaboradores en la Subject Area English Oriented to Industrial Electrical Systems .....	9
Asesora colaboradora en la Subárea Emprendimiento e innovación aplicada a las especialidades técnicas.....	9
Instituciones u organizaciones colaboradoras. ....	9
Presentación.....	11
Descripción de la carrera técnica .....	13
Fundamentación.....	14
Enfoque curricular.....	23
Perfil de los actores del proceso de aprendizaje.....	29
Estudiante .....	29
<i>Competencia general</i> .....	29
<i>Competencias específicas</i> .....	30
<i>Competencias genéricas</i> .....	32

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA.

<i>Competencias para el desarrollo humano</i> .....	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
Nivel: Décimo.....	64
Nivel: Undécimo .....	73
Nivel: Duodécimo .....	81
Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones .....	85
<b>Fundamentos de Electrotecnia.....</b>	<b>132</b>

English Oriented to Industrial Electrical Systems.....	170
Description.....	171
CEFR Guidelines .....	174
Rationale .....	175
Social Constructivism .....	178
The Paradigm of Rationalism .....	178
Meaning and Approach to Common European Framework of Reference for Languages.....	182
General Mediation Strategies and Pedagogical Approach .....	184
The Action Oriented Approach .....	184
Task Based Language Teaching (TBLT) .....	186
Seven Principles for Task-Based Language Teaching.....	188
English for Specific Purposes (ESP) .....	191
The Methodology Used in the Classroom .....	192
Curricular Design Template Elements .....	194
<i>Curriculum Template</i> .....	196
Planning .....	198
Annual Learning Plan.....	198
Pedagogical Practice Plan.....	200
Task-Building Process .....	201
Curricular Structure .....	208
Curricular Grid.....	209

<b>Curriculum Scope and Sequence.....</b>	<b>212</b>
<b>Tenth Grade.....</b>	<b>212</b>
<b>Curriculum Design.....</b>	<b>212</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>212</b>
<b>References .....</b>	<b>212</b>
<b>Glosario de términos.....</b>	<b>212</b>
<b>Apéndices.....</b>	<b>212</b>
<b>Estándar de cualificación.....</b>	<b>212</b>

### **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**

Steven González Cortés, Ministra de Educación Pública de Costa Rica.

María Alexandra Ulate Espinoza, Viceministra Académica, MEP.

Carlos Alberto Rodríguez Pérez, Viceministro Administrativo.

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

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

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

Ministerio de Educación Pública

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

Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

San José, Costa Rica

## Equipo técnico

- **Elaboración del programa de estudio**

Ronny Díaz López, Asesor Nacional de Electrónica.

- **Elaboración Subject Area English Oriented to Industrial Electrical Systems:**

Lizzette Vargas Murillo, National English Advisor.

- **Coordinación general y revisión**

Rocío Quirós Campos, Jefa Sección Curricular, DETCE, MEP

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

Rocío Quirós Campos, Jefa 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 formato utilizado en el programa de estudio**

Heidy Cordonero Solano, Asesora Nacional de Informática, DETCE.

### **Docentes colaboradores de Especialidad técnica.**

**Christian Sánchez Chinchilla**, Docente de Electrotecnia, Colegio Técnico Profesional Monseñor Sanabria.

(Criterio técnico docente).

**Rolando Umaña Villatoro**, Docente de Electrotecnia, Colegio Técnico Profesional Monseñor Sanabria.

(Criterio técnico docente).

**Víctor Cruz Quesada**, Docente de Electrotecnia, Colegio Técnico Profesional Monseñor Sanabria.

(Criterio técnico docente).

**Diego Gómez Rivera**, Docente de Electromecánica, Colegio Técnico Profesional Fernando Volio Jiménez.

(Criterio técnico docente).

**Jefry Mendoza Robles**, Docente de Electrotecnia, Colegio Técnico Profesional Uladislao Gámez.

(Criterio técnico docente).

**Francisco Miranda Mora**, Docente Electrotecnia, Colegio Técnico Profesional de Orosi

(Criterio técnico docente).



## Docentes colaboradores en la Subject Area English Oriented to Industrial Electrical Systems

**Rolando Umaña Villatoro, Docente de Electrotecnia, Colegio Técnico Profesional Monseñor Sanabria.**

(Criterio Técnico electrotécnico).

**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.

- **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.

- **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.

- **Asociación Nacional de Electricistas**

Contextualización de los conocimientos técnicos en los diversos campos eléctricos y aporte de saberes esenciales por parte del departamento de capacitación.

- **Fundación Omar Dengo, FOD**

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

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

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

- **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 cualificado 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 Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales centra el proceso de formación en el soporte y mantenimiento de los sistemas industriales: abarcado desde las redes eléctricas, los sistemas de control, automatización, electrónica de potencia, electroneumática y sistemas hidráulicos. Asimismo, los demás sistemas involucrados en la transformación de la energía que 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 (sistemas analógicos y digitales que no incluyen cerebros a programar las características de su desempeño) y en las nuevas tecnologías de desarrollo programables (procesadores, placas de desarrollo, microcontroladores, PLC, Pas y otros); así como en el control industrial con sistemas embebidos interfazados por redes industriales. Además, aborda principios de atención al campo de las energías renovables en proyectos fotovoltaicos y eólicos de baja escala que hoy en día se fortalecen en las líneas residenciales e industriales favoreciendo el proceso de descarbonización.

### 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 auto organizado y autorreferente, 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 N° 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 jefes 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 comprensión, 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.

- Ejecutar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas automatizados de control, eléctricos programables para máquinas eléctricas, sistemas de generación eléctrica renovable, sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico UPS y grupos electrógenos, según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; proponiendo mejoras a procesos específicos del campo laboral, actuando con ética y responsabilidad a nivel personal, profesional y laboral.



*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 de la organización.
- Ejecutar instalaciones eléctricas y mantenimiento preventivo y correctivo, en el nivel residencial unifamiliar, comercial e institucional con conexiones monofásicas bifilares y trifilares, de acuerdo con la normativa vigente.
- Realizar canalización, cableado, conexión de equipos y mantenimiento de instalaciones en corriente directa de baja tensión, para sistemas de voz, datos, video, acceso y seguridad a nivel residencial, comercial e institucional, según la normativa vigente y estándares internacionales.
- Realizar sujeción, montaje y reparación de estructuras metálicas y piezas, según procedimientos técnicos, normas técnicas vigentes y de seguridad, ambiente y calidad.

- Ejecutar instalación y mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de ramales y acometidas eléctricas en edificaciones multifamiliares, comercial, institucional e industrial con conexiones trifásicas, según normativa técnica vigente y de seguridad, ambiente y calidad.
- Realizar instalación, puesta en marcha, mantenimiento preventivo y operación de máquinas eléctricas, según procedimientos técnicos, normas técnicas vigentes y de seguridad, ambiente y calidad.
- Realizar diagnóstico y mantenimiento correctivo y predictivo de máquinas eléctricas, según procedimientos técnicos, normas técnicas vigentes, de seguridad, ambiente y calidad.
- Realizar instalación, mantenimiento y parametrización de sistemas de control, protección y de generación de energía eléctrica renovable intermitente y no intermitente, de acuerdo con normativa vigente.
- Realizar instalación, mantenimiento y parametrización para la operación de mandos y dispositivos de control programables en máquinas eléctricas, según la normativa vigente.
- Efectuar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS), según la normativa técnica vigente.
- Efectuar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas de grupos electrógenos, según la normativa técnica vigente.

### *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.
- Analiza y ejecuta los proyectos de su 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.
- Promueve estrategias que impulsen la investigación, la lectura y búsqueda de nuevos conocimientos en 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 <sup>1</sup> : Haga clic aquí para escribir texto.	Modalidad: Elija un elemento.	Campo detallado <sup>2</sup> : 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 <sup>3</sup> : Elija un elemento.	
Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales		Indicador de logro <sup>4</sup>
1.			
2.			
3.			

<sup>1</sup> Nombre de la Cualificación del estándar aprobado del MNC EFTP CR.

<sup>2</sup> Según el Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE).

<sup>3</sup> Política Educativa “Persona centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad”.

<sup>4</sup> 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.





## **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 <sup>5</sup> : 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 <sup>6</sup> : 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	

<sup>5</sup> Según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE).

<sup>6</sup> 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. Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones.	12	480	-	-	-	-
2. Fundamentos de electrotecnia.	8	320	-	-	-	-
3. Instalaciones eléctricas Trifásicas en edificaciones.	-	-	8	320	-	-
4. Mantenimiento de máquinas eléctricas	-	-	12	480	-	-
5. Automatismo industrial.	-	-	-	-	12	300
6. Mantenimiento de sistemas de generación renovable, respaldo y emergencia en suministro de energía eléctrica	-	-	-	-	8	200
7. English Oriented to Industrial Electrical Systems	4	160	4	160	4	100
Total 2840 horas <sup>7</sup>	24	<b>960</b>	24	<b>960</b>	24	<b>600</b>

<sup>7</sup> Incluye las 320 horas de la práctica profesional de duodécimo nivel.

**Mapa curricular**

**Décimo**

**1. Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones.**

<b>1</b> Herramientas para la producción de documentos <b>36 Horas</b>	<b>2</b> Construcción de instalaciones eléctricas en CD <b>120 Horas</b>
<b>3</b> Herramientas para la gestión y análisis de la información <b>36 Horas</b>	<b>4</b> Internet de todo y seguridad de los datos <b>48 Horas</b>
<b>5</b> Instalaciones eléctricas en CA <b>192 Horas</b>	<b>6</b> Fundamentos de programación para dispositivos electrónicos <b>48 Horas</b>

**Undécimo**

**1. Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones**

<b>1</b> Oportunidades de negocios <b>40 Horas</b>	<b>2</b> Modelo de negocios <b>32 Horas</b>
<b>3</b> Creación de la empresa <b>56 Horas</b>	<b>4</b> Plan de vida <b>24 Horas</b>
<b>5</b> Fundamentos de sistemas polifásicos <b>56 Horas</b>	<b>6</b> Construcción de instalaciones eléctricas trifásicas <b>56 Horas</b>
<b>7</b> Sistemas de protección y puesta a tierra <b>56 Horas</b>	

**Duodécimo**

**1. Automatismo industrial**

<b>1</b> Sistemas Electroneumáticos y electrohidráulicos <b>96 Horas</b>	<b>2</b> Redes de automatización <b>204 Horas</b>
--	---



**Décimo**

**2. Fundamentos de Electrotecnia**

<p><b>6</b> Análisis de circuitos en corriente directa <b>56 Horas</b></p>	<p><b>7</b> Análisis de circuitos en corriente alterna <b>72 Horas</b></p>
<p><b>8</b> Electromagnetismo <b>24 Horas</b></p>	<p><b>9</b> Electrónica básica <b>40 Horas</b></p>
<p><b>10</b> Procesos metalmecánicos <b>128 Horas</b></p>	

**Undécimo**

**2. Mantenimiento de máquinas eléctricas**

<p><b>5</b> Máquinas eléctricas estáticas <b>72 Horas</b></p>	<p><b>6</b> Máquinas Eléctricas Rotativas <b>144 Horas</b></p>
<p><b>7</b> Control electrónico de máquinas eléctricas <b>60 Horas</b></p>	<p><b>8</b> Electrónica digital <b>36 Horas</b></p>
<p><b>9</b> Control eléctrico de máquinas eléctricas <b>96 Horas</b></p>	<p><b>10</b> Micro PLC <b>72 Horas</b></p>

**Duodécimo**

**2. Mantenimiento de sistemas de generación renovable, respaldo y emergencia en suministro de energía eléctrica**

<p><b>3</b> Sistemas de generación intermitentes <b>80 Horas</b></p>	<p><b>4</b> Generación distribuida y política energética nacional <b>24 Horas</b></p>
<p><b>5</b> Sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS) <b>48 Horas</b></p>	<p><b>6</b> Grupo electrógenos y transferencia <b>48 Horas</b></p>



**Décimo**

**3. English Oriented to Industrial  
Electrical Systems**

**160 Horas**

Se detalla en el apartado de la subárea  
de English Oriented to Industrial  
Electrical Systems

**Undécimo**

**3. English Oriented to Industrial  
Electrical Systems**

**160 Horas**

Se detalla en el apartado de la subárea  
de English Oriented to Industrial  
Electrical Systems

**Duodécimo**

**3. English Oriented to Industrial  
Electrical Systems**

**160 Horas**

Se detalla en el apartado de la  
subárea de English Oriented to  
Industrial Electrical Systems

Malla curricular

Nivel: Décimo

**Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales**

**1- Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones.**

<p>1. Herramientas para la producción de documentos (36 horas)</p>	<p>2. Construcción de instalaciones Eléctricas en CD (120 horas)</p>	<p>3. Herramientas para la gestión y análisis de la información (36 horas)</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>
<p>1. Aplicar las funciones básicas del procesador de textos en la elaboración de documentos.</p> <p>2. Utilizar las herramientas que presenta la hoja electrónica para la elaboración de documentos.</p> <p>3. Generar presentaciones con los elementos básicos del editor, para la presentación de documentos de forma dinámica.</p> <p>4. Describir los elementos que integran el entorno web.</p>	<p>1. Examinar 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.</p> <p>2. Instalar y parametrizar sistemas de intrusión, alimentados por corriente directa, en edificaciones cumpliendo con la normativa del NFPA y otras vigentes en Costa Rica.</p> <p>3. Instalar y parametrizar sistemas circuito cerrado de televisión (CCTV), alimentados por corriente directa, en edificaciones</p>	<p>1. Examinar las características de los datos, usos, tipos y su relación con bases de datos.</p> <p>2. Elaborar bases de datos mediante la ejecución de operaciones de manipulación de la información.</p> <p>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.</p> <p>4. Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de la información</p>



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.

cumpliendo con la normativa del NFPA y otras vigentes en Costa Rica.

4. Instalar y parametrizar sistemas de control de acceso, alimentados por corriente directa, en edificaciones cumpliendo con la normativa del NFPA y otras vigentes en Costa Rica.

5. Instalar y parametrizar sistemas de detección de incendio, alimentados por corriente directa, en edificaciones cumpliendo con la normativa del NFPA y otras vigentes en Costa Rica.

6. Ensamblar infraestructura física para redes de comunicación de datos según la normativa de cableado estructurado y afines.

7. Realizar tiraje, mantenimiento preventivo y correctivo del medio de comunicación, según la normativa de cableado estructurado.

8. Implementar acciones orientadas a la preservación y restauración del ambiente desde el sector eléctrico.

9. Desarrollar acciones cumpliendo con los protocolos de seguridad, cuidado de la salud y del ambiente.

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.

**Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales**

**1- Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones.**

<p>4. Internet de todo y seguridad de los datos (48 horas)</p>	<p>5. Instalaciones eléctricas en CA (192 horas)</p>	<p>6. Fundamentos de programación para dispositivos electrónicos (48 horas)</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>
<p>1. Evaluar la importancia del internet en cada aspecto cotidiano de la vida y cómo se interconectan los equipos.</p> <p>2. Formular propuestas de transmisión de internet de todo, unificando objetos, personas, datos y procesos.</p> <p>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.</p> <p>4. Evaluar alternativas para la protección de los dispositivos informáticos, la red y la organización.</p> <p>5. Distinguir las características del ámbito de la ciberseguridad, sus principios y las medidas de seguridad cibernética.</p>	<p>1. Construir instalaciones eléctricas residenciales y comerciales, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.</p> <p>2. Efectuar procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo en instalaciones eléctricas residenciales y comerciales, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.</p> <p>3. Generar acciones que optimicen el consumo energético durante la construcción de instalaciones eléctricas, se mitigue el impacto ambiental y el cambio climático.</p> <p>4. Implementar estrategias que propicien el servicio al cliente en las labores técnicas que brinda.</p>	<p>1. Utilizar el concepto de algoritmo y los diagramas de flujo en la solución de problemas lógico-matemáticos.</p> <p>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.</p> <p>3. Utilizar la programación modular para la creación de código portable y de fácil interpretación.</p> <p>4. Desarrollar programas que utilicen las estructuras de datos en la solución a problemas lógico-matemáticos.</p>



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.

5. Interpretar con precisión, evidencia, información, enunciados, gráficas y preguntas propias del área de formación técnica y de la vida cotidiana.

**Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales**

**1- Fundamentos de Electrotecnia**

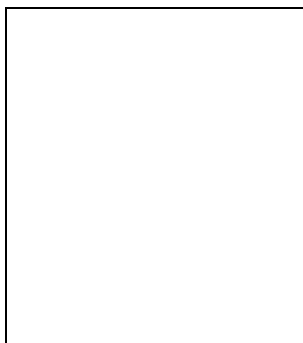
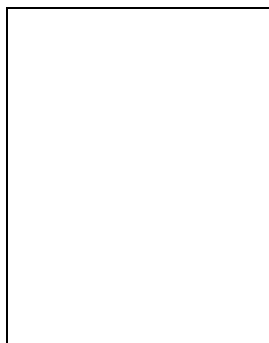
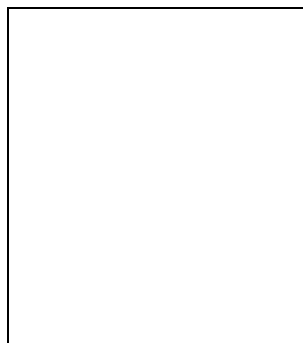
1. Análisis de circuitos en corriente directa (56 horas)	2. Análisis de circuitos en corriente alterna (72 horas)	3. Electromagnetismo (24 horas)	4. Electrónica básica (40 horas)	5. Procesos metalmeccánicos (128 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>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.</p> <p>2. Determinar los valores correspondientes a las variables eléctricas en</p>	<p>1. Efectuar mediciones y cálculos de las magnitudes que caracterizan la corriente alterna.</p> <p>2. Resolver problemas de cálculo y medición en circuitos con RL, RC y RLC en corriente alterna.</p> <p>3. Resolver problemas sobre potencia y factor de</p>	<p>1. Examinar las características de los fenómenos físicos relacionados al magnetismo y electromagnetismo.</p> <p>2. Explicar la importancia del circuito magnético en el desarrollo de los procesos electromecánicos.</p> <p>3. Implementar circuitos electrónicos elementales con relevadores que permitan el desarrollo</p>	<p>1. Reconocer los principios eléctricos y físicos que permiten la construcción de dispositivos semiconductores.</p> <p>2. Distinguir el funcionamiento eléctrico de la unión PN en diodos semiconductores.</p> <p>3. Determinar el funcionamiento de diodos semiconductores en equipos electrónicos,</p>	<p>1. Determinar los tipos, usos y características de herramientas según la labor, el material y especificaciones técnicas del diseño.</p> <p>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</p>

<p>sistemas eléctricos y electrónicos mediante procedimientos de medición con instrumentos.</p> <p>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.</p> <p>4. Argumentar sobre el impacto ambiental, social y a la salud que generan los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente directa.</p> <p>5. Ejercitar la toma de decisiones mediante la resolución de casos en el proceso de</p>	<p>potencia en circuitos de corriente alterna.</p> <p>4. Discriminar el impacto ambiental, social y a la salud que generen los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente Alterna.</p> <p>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.</p>	<p>de procesos básicos de control.</p> <p>4. Desarrollar la capacidad de visualizar el impacto global de la sociedad en un mundo altamente interconectado.</p> <p>5. Adquirir continuamente conocimientos y habilidades aprovechando las oportunidades de aprendizaje disponibles para mejorar su desempeño laboral.</p>	<p>haciendo uso de sintomatología, documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas según la normativa y características técnicas vigentes.</p> <p>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.</p> <p>5. Diagnosticar mediante mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo el comportamiento de circuitos electrónicos con transistores unipolares mediante sintomatología,</p>	<p>prevención de riesgos de accidentes, enfermedades laborales y daños en los equipos.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>5. Determinar el equipamiento y los protocolos de seguridad ligados a la realización de procesos de soldadura con el proceso de Arco Metálico</p>
--	---	--	---	---

<p>aprendizaje de su área de formación técnica.</p>			<p>documentación técnica y protocolos según normativa y características técnicas vigentes.</p> <p>6. 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.</p> <p>7. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva en las labores técnicas que realizan.</p>	<p>Protegido (SMAW) e inversores</p> <p>6. Interpretar órdenes de trabajo de soldadura de estructuras metálicas con arco voltaico (SMAW) e inversores, considerando normas técnicas vigentes y cumpliendo los estándares de calidad, seguridad ocupacional y de protección del medio ambiente.</p> <p>7. Ejecutar soldaduras con el proceso de Arco Metálico Protegido (SMAW) e inversores en juntas de filete en todas las posiciones previamente preparadas en materiales de bajo contenido de carbono, según normas técnicas vigentes y cumpliendo los estándares de calidad, seguridad ocupacional y de protección del medio ambiente.</p>
---	--	--	--	--



				<p>8. Ejecutar soldadura en junta a tope sin penetración con proceso de Arco Metálico Protegido (SMAW) e inversores en materiales de bajo contenido de carbono, según normas técnicas vigentes y cumpliendo los estándares de calidad, seguridad ocupacional y de protección del medio ambiente.</p> <p>9. Obtener conclusiones de aspectos relacionados con el impacto ambiental y a la salud, que se generan producto de los desechos de los procesos realizados por los técnicos en Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales.</p> <p>10. Implementar acciones orientadas a la resolución de inconvenientes generados por el uso de</p>
--	--	--	--	--



herramientas,  
implementación de  
soluciones tecnológicas  
o situaciones propias de  
las labores que se  
ejecutan en el taller de  
Instalación y  
Mantenimiento de  
Sistemas Eléctricos  
Industriales.





**Nivel: Undécimo**

**Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales**

**1- Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones**

1. Oportunidades de negocio (40 horas)	2. Modelo de negocios (32 horas)	3. Creación de la empresa (56 horas)	4. Plan de vida (24 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
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	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	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	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

negocio innovadoras, brindando soluciones a las necesidades detectadas en los clientes potenciales.

4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y oportunidades del mercado.

5. Valorar el impacto social, económico y ambiental que generen las propuestas de proyectos de negocios sostenibles.

aplicando metodologías vigentes.

3. Desarrollar el plan de puesta en marcha del modelo de negocio y lanzamiento del producto.

4. Aplicar estrategias de negociación en el proceso de validación de propuestas de negocios.

5. Validar propuestas de negocios tomando en consideración el compromiso con la sociedad local y global.

aplicando los principios de la administración y lo establecido en el plan de negocios.

4. Aplicar los principios de servicio con un enfoque orientado al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio.

5. Elegir las mejores estrategias para la búsqueda de información a través del uso de las tecnologías de forma individual o colaborativa.

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 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.

**Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales**

**1- Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones**

5. Fundamentos de sistemas polifásicos (56 horas)	6. Construcción de instalaciones eléctricas trifásicas (56 horas)	7. Sistemas de protección y puesta a tierra (56 horas)
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Examinar las características de los sistemas polifásicos.</li> <li>2. Determinar los valores correspondientes a las variables eléctricas en sistemas eléctricos polifásicos por medio de procedimientos teórico prácticos para sistemas <b>Y-Y</b> y <b>Y-Δ</b></li> <li>3. Comprobar los valores correspondientes a las variables eléctricas en sistemas eléctricos polifásicos por medio de procedimientos teórico prácticos para sistemas <b>Δ-Y</b> y <b>Δ-Δ</b></li> <li>4. Aplicar procedimientos teóricos prácticos para la obtención de los valores de potencia en sistemas eléctricos polifásicos, considerando protocolos de seguridad y normativa vigente.</li> <li>5. Emplear formas de comunicación asertiva en la convivencia con las personas.</li> </ol>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dimensionar e instalar desconectores y seccionadores según normativa vigente en sistemas eléctricos polifásicos.</li> <li>2. Aplicar la normativa eléctrica vigente en la selección de los componentes de un alimentador eléctrico.</li> <li>3. Brindar mantenimiento en bancos de capacitores de sistemas eléctricos polifásicos.</li> <li>4. Realizar procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo en paneles y tableros de distribución en baja tensión en el ámbito industrial.</li> <li>5. Desarrollar el pensamiento sistémico, innovador y creativo, aprovechando al máximo las tecnologías y los recursos, con fines educativos y productivos, para brindar soluciones técnicas y darle un uso responsable</li> </ol>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer las características técnicas del sistema de puesta a tierra.</li> <li>2. Implementar procedimientos seguros de instalación y mantenimiento de sistema de puesta a tierra.</li> <li>3. Aplica procedimientos de instalación y mantenimiento de dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD).</li> <li>4. Examinar el principio de funcionamiento del pararrayos identificando sus partes constitutivas.</li> <li>5. 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.</li> </ol>



6. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 12 para el Desarrollo Sostenible: Producción y consumo responsables.

6. Realizar acciones para el cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible en su comunidad.

6. Analizar la importancia y avances del país y el mundo en el cumplimiento del Objetivo

7. Energía asequible y no contaminante, de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS).

**Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales**

**2- Mantenimiento de máquinas eléctricas**

1. Máquinas eléctricas estáticas (72 horas)	2- Máquinas eléctricas rotativas (144 horas)	3- Control electrónico de máquinas eléctricas (60 horas)
<p style="text-align: center;"><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describir las características técnicas de los diferentes tipos de máquinas eléctricas estáticas según su construcción, tipos de alimentación, número de fases y los parámetros de seguridad requeridos para su utilización.</li> <li>2. Instalar, conexionar y puesta en marcha de máquinas eléctricas, según sus características técnicas y los parámetros de seguridad requeridos.</li> <li>3. Realizar labores de mantenimiento de autotransformadores y transformadores monofásico y trifásico de baja tensión respetando pautas de mantenimiento, seguridad e higiene ocupacional y la normativa vigente</li> <li>4. Fundamentar las características técnicas de sistemas de enfriamiento y pérdidas relacionadas</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar las características técnicas de los diferentes tipos de máquinas eléctricas rotativas en corriente directa y alterna según su construcción y los parámetros de seguridad requeridos para su utilización.</li> <li>2. Implementar procedimientos de mantenimiento en máquinas eléctricas rotativas de DC y AC con seguridad y conforme con la normativa vigente.</li> <li>3. Implementar acciones que favorezcan la realización de actividades de manera colaborativa con el propósito de alcanzar el cumplimiento de las metas comunes.</li> <li>4. Argumentar la importancia de mantener correlación entre la especialidad técnica en estudio y la ciudadanía planetaria con identidad nacional.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar conocimientos acerca de los dispositivos de disparo en aplicaciones de control industrial.</li> <li>2. Describir las características técnicas de los dispositivos electrónicos de cuatro capas, IGBT's, transistores de potencia, relés de estado sólido, y los parámetros de seguridad requeridos para su utilización.</li> <li>3. Instalar y dar mantenimiento a dispositivos electrónicos de cuatro capas, IGBT's, los transistores de potencia y relés de estado sólido, según sus características técnicas y los parámetros de seguridad requeridos.</li> <li>4. Instalar y brindar mantenimiento a circuitos electrónicos con sensores y transductores en equipos industriales, de acuerdo a las</li> </ol>



a máquinas eléctricas de corriente directa y corriente alterna según parámetros de funcionamiento, normativa vigente y seguridad requeridos para su utilización.

5. Valorar el impacto en la mejora de la eficiencia energética al adoptar equipos consumidores con nuevas tecnologías.

6. Aplicar estrategias de negociación que propicien acuerdos exitosos en las labores técnicas de mantenimiento.

especificaciones técnicas y necesidades del proceso.

5. Especificar las fuentes generadoras de energía eléctrica que intervienen en la matriz energética nacional y promueven el desarrollo sostenible.

6. Aplicar técnicas de comunicación oral y escrita en el contexto de la labor técnica de la especialidad de Instalación y Mantenimiento de Sistemas eléctricos industriales.

**Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales**

**2- Mantenimiento de máquinas eléctricas**

4- Electrónica digital (36 horas)	5- Control eléctrico de máquinas eléctricas (96 horas)	6- Micro PLC (72 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Discriminar los conceptos base de la lógica combinacional y secuencial, funciones lógicas y sistemas de numeración.</li> <li>2. Examinar el funcionamiento y relación de los Flip-Flops, registros y contadores digitales.</li> <li>3. Determinar las características técnicas y principios de funcionamiento de los dispositivos de conversión A/D y D/A</li> <li>4. Determinar a partir de expresiones lógicas simplificadas el esquema eléctrico, electrónico, lógico y su implementación en circuito así como la detección de fallas.</li> <li>5. Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar diagramas eléctricos y electrónicos de acuerdo con las normas DIN y NEMA/IEC</li> <li>2. Realizar la selección y el montaje de los dispositivos de protección de sobrecorriente de circuitos ramales y alimentadores, con base en planos y requerimientos técnicos, respetado la normativa vigente y las disposiciones de seguridad.</li> <li>3. Realizar labores de maniobra, mando y señalización de máquinas eléctricas utilizando lógica cableada y elementos electromecánicos, respetando pautas de seguridad e higiene ocupacional y la normativa vigente.</li> <li>4. Implementar técnicas de arranque a tensión reducida en máquinas eléctricas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las características técnicas de los Micro PLC.</li> <li>2. Determinar la funcionalidad en procesos de automatización mediante las funciones básicas disponibles en el relé inteligente.</li> <li>3. Utilizar programación en código y modo gráfico en Micro PLC para el establecimiento de rutinas de control industrial.</li> <li>4. Aplicar estrategias para la búsqueda de soluciones innovadoras a las necesidades diarias del plano laboral y social.</li> <li>5. Implementar estrategias efectivas para la búsqueda de información en distintos medios digitales que apoyen el desarrollo de competencias en el uso de dispositivos programables de control.</li> </ol>

acorde con pautas de seguridad e higiene ocupacional y la normativa vigente.

5. Aportar elementos para construcción de un principio ético que rija el accionar del técnico el nivel medio del campo eléctrico.

6. Expresar la interacción del trabajo de los técnicos de la rama eléctrica con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU y su proyección.



**Nivel: Duodécimo**

**Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales**

**1- Automatismo industrial**

1. Sistemas Electroneumáticos y Electrohidráulicos (96 horas)	2. Redes de automatización (204 horas)
--	---

**Resultados de aprendizaje**

1. Explicar los principios, conceptualización y leyes relacionadas con los sistemas neumáticos presentes en la industria.
2. Examina las características, principio de funcionamiento, simbología de los tipos de actuadores, indicadores y válvulas utilizados en los sistemas neumáticos industriales.
3. Demostrar las características de los diferentes sistemas mando y trabajo con los métodos de diseño de circuitos neumáticos y o empleando programas de simulación especializados.
4. Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos de sistemas electroneumáticos básicos industriales.
5. Utilizar aplicaciones básicas de circuitos electroneumáticos industriales, aplicando la simbología electroneumática.
6. Aplicar los conocimientos teóricos-prácticos en la instalación y mantenimiento de sistemas electroneumáticos industriales.

**Resultados de aprendizaje**

1. Determinar las características técnicas de los tipos de controladores lógicos programables (PLC), controladores Automatizadores programables (PAC).
2. Utilizar programación en códigos y lenguaje gráfico para establecer rutinas de control industrial en dispositivos PLC's y PAC's.
3. Utilizar redes de comunicación industrial y convertidores de protocolos industriales para la ejecución de labores de control industrial.
4. Determinar las características técnicas e implicaciones de utiliza la modulación por ancho de pulsos (PWM) en el control de máquinas eléctricas.
5. Utilizar variadores de frecuencia escalares y polares, así como arrancadores suaves en procesos de control industrial.
6. Emplear PLC's, PAC's en conjunto con elementos de control en la automatización de procesos industriales ya sea como unidad funcional y



7. Discrimina los principios, la conceptualización y leyes relacionadas a los sistemas hidráulicos presentes en la industria.

8. Examinar los principios de funcionamiento, simbología de los tipos de actuadores, indicadores y válvulas utilizados en los sistemas hidráulicos industriales.

9. Determinar las características de los diferentes sistemas mando y trabajo mediante métodos de diseño de circuitos hidráulicos.

10. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva.

11. Desarrollar capacidades para el acceso a la información y comunicación de forma eficiente haciendo uso preciso, responsable, creativo y crítico de la misma.

o en interacción de redes de automatización facilitando el control a distancia.

7. Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol al realizar labores técnicas bajo presión.

**Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales**

**2- Mantenimiento de sistemas de generación renovable, respaldo y emergencia en suministro de energía eléctrica**

1. Sistemas de generación intermitentes (80 horas)	2. Generación distribuida y política energética nacional (24 horas)	3. Sistemas Ininterrumpidos de Suministro Eléctrico (UPS) (48 horas)	4. Grupo electrógenos y transferencia (48 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>1. Preparar las condiciones para la instalación de sistemas fotovoltaicos según especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.</p> <p>2. Instalar sistemas fotovoltaicos respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad y considerando el impacto ambiental.</p> <p>3. Ejecutar procedimientos de mantenimiento en sistemas fotovoltaicos según las</p>	<p>1. Examinar las orientaciones de la Política Energética Nacional y su correlación con el Plan Nacional de Energía vigente.</p> <p>2. Examinar las relaciones integrales que existen entre las acciones orientadas a la mejora de la eficiencia energética en el sector electricidad según el Plan Nacional de Energía vigente.</p> <p>3. Identificar el propósito y gestión de la generación distribuida como parte de la red eléctrica nacional.</p>	<p>1. Determinar el funcionamiento interno de las principales topologías y la aplicación de Sistemas Ininterrumpidos de Potencia (UPS).</p> <p>2. Analizar el comportamiento de los bloques funcionales que conforman el UPS.</p> <p>3. Examinar las características funcionales de las baterías mayormente utilizadas en sistemas UPS, su aplicabilidad, mantenimiento y disposición amigable con las normas ambientales y de seguridad establecidas.</p>	<p>1. Determinar el funcionamiento interno de las principales partes que conforman el grupo electrógeno.</p> <p>2. Determinar las características técnicas y de funcionamiento de los bloques funcionales del grupo electrógeno.</p> <p>3. Reconocer los tres regímenes de trabajo avalados por la normativa ISO 8528-1, sus fortalezas, diferencias e implicaciones técnicas de cada uno.</p>

especificaciones del fabricante y normativa vigente.

4. Preparar las condiciones para la instalación del sistema eólico de acuerdo con las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, respetando el impacto ambiental.

5. Instalar sistemas generación eólica de baja tensión respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, considerando el impacto ambiental.

6. Ejecutar procedimientos de mantenimiento en eólicos de baja tensión según las especificaciones del fabricante y normativa vigente.

7. Desarrollar acciones cumpliendo con los protocolos de seguridad, propiciando el cuidado de la salud y el ambiente.

4. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en la ejecución de actividades propias de su entorno y en las relaciones con otras personas.

4. Instalar, conectar y poner en marcha UPS y su banco de baterías, según características técnicas y los parámetros de seguridad requeridos.

5. Aplicar procedimientos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en forma segura, en sistemas de alimentación ininterrumpida utilizando documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas según la normativa vigente, características técnicas o documentación del fabricante.

6. Discriminar los principales protocolos de comunicación y su forma de conexión, utilizados para monitorear de forma remota los UPS.

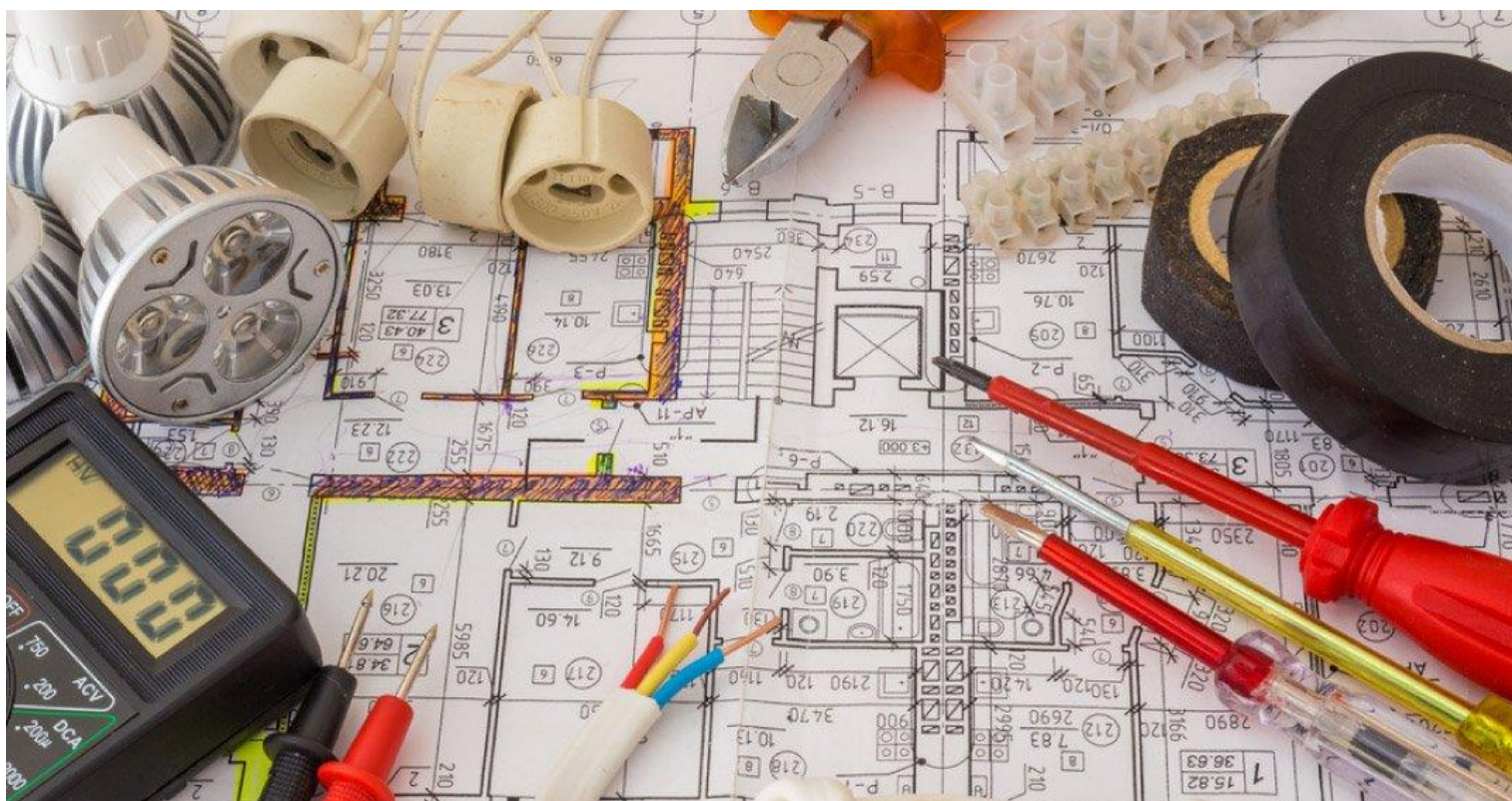
7. Utilizar tecnologías y recursos digitales que brinden soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas del contexto técnico electrónico.

4. Ejecutar procedimientos de detección y corrección de fallas, así como mantenimiento de grupos electrógeno conforme con protocolos de seguridad, especificaciones técnicas y la normativa vigente

5. Aplicar las principales funciones, aspectos técnicos y de seguridad inmersos en equipos de transferencia eléctrica para grupos electrógenos.

6. Ejecuta los procesos de mantenimiento con base en la planificación previa, de manera responsable y autónoma.

## Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones



## Descripción de la subárea Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones

La subárea Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones se imparte con una duración de 12 horas por semana, y es integrada por seis unidades de estudio que se orientan a dos grandes bloques: las instalaciones eléctricas y Tecnologías de Información (TI) con orientación hacia la especialidad.

- **Construcción de instalaciones eléctricas en CD:** Aporta los saberes esenciales necesarios al desarrollar procesos de interpretación de planos eléctricos, normativa vigente y los elementos que conforman la instalación eléctrica de corriente directa, expone la interconexión de diversos sistemas como lo son intrusión, circuito cerrado de televisión, acceso, detección de incendio entre otros.
- **Instalaciones eléctricas en CA:** Incorporación de conceptos relacionados con la normativa vigente que regla las instalaciones eléctricas residenciales y comerciales, así como la interrelación de planos, lo que permita al aprendiente tener las bases cognitivas para construir y dar mantenimiento a instalaciones eléctricas de corriente alterna tanto a nivel residencial como comercial en forma segura y apegado a las normas. Se detalla en esta unidad el conocimiento de elementos y suministros necesarios, así como el uso de herramienta especializada.



Se abordan intercaladamente las unidades relacionadas a las Tecnologías de Información aplicada a la Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales, que 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 del bloque de TI, 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.

Desde este enfoque son cuatro unidades de estudio a saber:

- **Herramientas para la producción de documentos:** proporciona en la estructura cognitiva de la persona estudiante la capacidad de emplear herramientas digitales que le faciliten la documentación desde la perspectiva de procesador de texto, hoja electrónica y generador de presentaciones.

- **Herramientas para la gestión y análisis de la información:** contiene elementos básicos relacionados con el entendimiento de la importancia del manejo de datos y su uso responsable. Se abordan fundamentos del saber de bases de datos, para contextualizar al estudiante en la nueva realidad de la era digital.
- **Internet de todo y seguridad de los datos:** dota a los estudiantes de conocimientos elementales sobre el Internet del todo, su presencia, uso y perspectivas aplicativas en la cuarta revolución industrial y de cómo estas condiciones impulsan a abordar procesos de ciberseguridad.
- **Fundamentos de Programación para dispositivos electrónicos:** Desarrolla en los discentes destrezas de pensamiento estructurado que le ayudaran a evaluar soluciones a necesidades de desarrollo e implementación en su labor técnica. Se aborda el proceso de programación de dispositivos como un primer acercamiento que sentará las bases para su implementación y profundización en planos propios de la especialidad.



Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea **Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones.**

UNIDADES DE ESTUDIO	SEMANAS	HORAS ANUALES
① Herramientas para la producción de documentos	3	36
② Construcción de instalaciones eléctricas en CD	10	120
③ Herramientas para la gestión y análisis de la información	3	36
④ Internet de todo y seguridad de los datos	4	48
⑤ Instalaciones eléctricas en CA	16	192
⑥ Fundamentos de Programación para dispositivos electrónicos	4	48
TOTAL	40	480

<b>Especialidad<sup>8</sup>: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado<sup>9</sup>: Electrónica y automatización.</b>	<b>Nivel: Décimo</b>
<b>Subárea: Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones.</b>	<b>Unidad de estudio: Herramientas para la producción de documentos.</b>		<b>Tiempo estimado: 36 horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano: Autoaprendizaje</b>		<b>Eje política educativa<sup>10</sup>: La ciudadanía digital con equidad social</b>	

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Saberes esenciales</b>	<b>Indicador de logro<sup>11</sup></b>
1. Aplicar las funciones básicas del procesador de textos en la elaboración de documentos e informes técnicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teclado básico.</li> <li>• Funciones disponibles.</li> <li>• Ventanas de trabajo.</li> <li>• Barras de menú y herramientas.</li> <li>• Ayuda.</li> </ul> </li> <li>• Trabajo con documentos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación.</li> <li>• Edición y modificación.</li> <li>• Guardar.</li> <li>• Impresión.</li> </ul> </li> <li>• Formato de documentos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Márgenes</li> <li>• Tabulaciones</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las funciones disponibles para la creación, apertura, edición e impresión de documentos.</li> <li>• Distingue los procedimientos para el manejo, construcción de tablas y gráficos en el procesador de textos.</li> <li>• Elabora documentos aplicando las funciones del procesador de texto.</li> </ul>

<sup>8</sup> Nombre de la Cualificación del estándar aprobado del MNC EFTP CR.

<sup>9</sup> Según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE).

<sup>10</sup> Política Educativa “Persona centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad”.

<sup>11</sup> Indicadores para la macroevaluación.



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Párrafos</li> <li>• Páginas.</li> <li>• Manejo de bloques               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Copiar.</li> <li>• Mover.</li> <li>• Borrar.</li> </ul> </li> <li>• Tablas y gráficos en un documento.</li> <li>• Informes técnicos               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Características IEEE</li> <li>• Normas IEEE</li> <li>• Formato IEEE</li> </ul> </li> </ul>	
<p>2. Utilizar las herramientas que presenta la hoja electrónica para la elaboración de documentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características de la hoja electrónica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades.</li> <li>• Funciones disponibles.</li> <li>• Ventana de trabajo.</li> <li>• Barras de menú y herramientas.</li> </ul> </li> <li>• Creación de una hoja de cálculo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición.</li> <li>• Partes.</li> <li>• Ingreso y modificación de datos.</li> <li>• Trabajo con celdas.</li> <li>• Fórmulas.</li> </ul> </li> <li>• Recuperación y edición:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rangos.</li> <li>• Eliminar.</li> <li>• Mover.</li> <li>• Copiar.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las operaciones básicas que se ejecutan en la hoja de cálculo.</li> <li>• Elabora hojas de cálculo utilizando las herramientas que contiene el software.</li> <li>• Aplica las funciones y herramientas disponibles en la creación de documentos electrónicos.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar.</li> <li>• Utilización de fórmulas.</li> <li>• Formatos.</li> <li>• Creación de gráficos.</li> <li>• Tablas dinámicas.</li> <li>• Impresión de una hoja cálculo.</li> </ul>	
<p>3. Generar presentaciones con los elementos básicos del editor, para la presentación de documentos de forma dinámica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de una presentación nueva.</li> <li>• Uso de asistentes.</li> <li>• Elementos de la diapositiva.</li> <li>• Características y propiedades.</li> <li>• Combinaciones de colores.</li> <li>• Ajuste de la diapositiva en el papel.</li> <li>• Impresión de diapositivas.</li> <li>• Combinación de archivos de diapositivas para la presentación.</li> <li>• Objetos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características.</li> <li>• Propiedades.</li> <li>• Inserción de objetos.</li> <li>• Inserción de otras aplicaciones.</li> <li>• Formas de cambiar las propiedades a los objetos.</li> <li>• Efectos de transición.</li> <li>• Ocultar diapositiva en la presentación.</li> <li>• Efectos para los dibujos y objetos.</li> <li>• Elaboración de presentaciones profesionales.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los pasos para la creación de presentaciones.</li> <li>• Explica el funcionamiento de las herramientas disponibles en la administración y asignación de objetos para las presentaciones.</li> <li>• Utiliza las funciones disponibles para el manejo del entorno del software para la presentación de documentos en forma dinámica.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
<p>4. Describir los elementos que integran el entorno web.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entorno Web:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Correo electrónico.</li> <li>• Redes sociales.</li> <li>• Videoconferencia.</li> <li>• Realidad aumentada.</li> <li>• Inteligencia artificial.</li> <li>• Simuladores.</li> <li>• Industria 4.0.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Ventajas.</li> <li>• Importancia.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las herramientas que proporciona el entorno web para la comunicación, mensajería instantánea y visualización de imágenes.</li> <li>• Explica la importancia del uso del entorno web como parte de las labores propias de su área de formación.</li> </ul>
<p>5. Aplicar herramientas colaborativas para la elaboración de documentos en la nube.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones y servicios en la nube:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesador de texto.</li> <li>• Hoja electrónica.</li> <li>• Presentaciones multimedia.</li> <li>• Herramientas para la web.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formularios en línea.</li> <li>• Almacenamiento.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Interpreta la usabilidad de las herramientas de trabajo colaborativo para el procesamiento de la información, elaboración de multimediales, creación de formularios y hojas de cálculo en la nube.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>
6. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoaprendizaje               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de aprendizaje.</li> <li>• ¿Qué significa aprender?</li> <li>• Utilidad del autoaprendizaje.</li> <li>• Motivación para aplicar el autoaprendizaje.</li> <li>• Aplicaciones de código abierto y licenciadas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las herramientas disponibles para la elaboración de documentos propios de su área de formación.</li> <li>• Diferencia el uso y aplicabilidad de las herramientas disponibles.</li> <li>• Desarrolla procesos de autoaprendizaje de manera individual y colaborativa.</li> </ul>
7. Utilizar las tecnologías como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a situaciones de la vida cotidiana.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologías digitales:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso</li> <li>• Importancia en el proceso de aprendizaje.</li> <li>• Impacto económico y social.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia las tecnologías digitales para la creación de documentos, tomando en consideración el proceso de aprendizaje.</li> <li>• Valora el impacto económico y social de las tecnologías digitales.</li> </ul>

<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado Electrónica y automatización</b>	<b>Nivel: Décimo</b>
<b>Subárea: Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones.</b>	<b>Unidad de estudio: Construcción de instalaciones eléctricas en CD</b>		<b>Tiempo estimado: 120 Horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano: Conducta segura</b>		<b>Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible</b>	

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Saberes esenciales</b>	<b>Indicador de logro</b>
<p>1. Examinar las partes que conforman el plano eléctrico de obras civiles del tipo residencial y comercial según las recomendaciones de presentación del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA) y normativa vigente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planos eléctricos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglamento vigente</li> <li>• Simbología Eléctrica                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conductores.</li> <li>• Luminarias.</li> <li>• Salidas de tensión.</li> <li>• Salidas especiales.</li> <li>• Telecomunicaciones</li> <li>• Otros dispositivos</li> </ul> </li> <li>• Estudios preliminares</li> <li>• Elementos eléctricos.</li> <li>• Tipos de planos                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control e instrumentación (señales)</li> <li>• Potencia (media y baja tensión)</li> <li>• Constructivos</li> <li>• Finales</li> <li>• Taller.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la normativa vigente que regula los planos eléctricos.</li> <li>• Distingue la relación técnica de las partes que conforman el plano de instalación eléctrica residencial y comercial.</li> <li>• Interpreta la simbología utilizada en planos eléctricos.</li> <li>• Clasifica los tipos de planos eléctricos según su aplicación en los procesos constructivos.</li> <li>• Interpreta en forma ecléctica la información de los planos eléctricos, para determinar los pasos a seguir en la</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas e información adicional</li> <li>• Tablero de cargas eléctricas.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagrama:                       <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unifilar.</li> <li>• Acometida.</li> <li>• Otros.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Tablas</li> <li>• Colas de circuitos</li> <li>• Rutas y canalizaciones</li> <li>• Interpretación de diagramas</li> <li>• Interrelación de escalas</li> </ul> </li> <li>• Bosquejar una instalación eléctrica.</li> </ul>	<p>construcción y o mantenimiento de la instalación eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza e interpreta el plano taller en la construcción de la instalación eléctrica.</li> <li>• Desarrolla bosquejos de las necesidades eléctricas con el detalle técnico al supervisar el sitio de trabajo.</li> </ul>
<p>2. Instalar y parametrizar sistemas de intrusión, alimentados por corriente directa, en edificaciones cumpliendo con la normativa para la seguridad eléctrica de NFPA y otras vigentes en Costa Rica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa para la seguridad eléctrica de NFPA</li> <li>• Diferencia entre alarma y sistema de seguridad</li> <li>• Zonas exteriores, perimetrales e interiores</li> </ul> </li> <li>• Partes de un sistema de seguridad:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente, batería de respaldo.</li> <li>• Panel de control</li> <li>• Salidas o actuadores (cámaras, audibles y visuales)</li> <li>• Sensores</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los conceptos y normativa para la seguridad eléctrica de NFPA relacionada a los sistemas de intrusión.</li> <li>• Describe la funcionalidad e importancia de las partes que conforman el sistema de intrusión.</li> <li>• Experimenta con la funcionalidad de los diferentes sensores que se implementan en los sistemas</li> </ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicaciones</li> <li>• Tipos de sensores:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnéticos</li> <li>• Infrarrojos</li> <li>• Doble tecnología</li> <li>• Ópticos</li> <li>• Vibración</li> <li>• Pánico</li> <li>• Incendio (Humo y Temperatura)</li> </ul> </li> <li>• Instalación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de plano</li> <li>• Tendido del cableado                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Canalizaciones y su fijación.</li> <li>• Conductores eléctricos según plano, manual de fabricante, norma y certificación.</li> </ul> </li> <li>• Conexionado de dispositivos de entrada y salida del sistema</li> </ul> </li> <li>• Puesta en marcha del sistema:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrización                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos Zonas</li> <li>• Tipos de armado</li> <li>• Tiempos del sistema.</li> <li>• Cableado salidas programables</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<p>de intrusión según las necesidades técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta manuales de fabricantes como recurso para el establecimiento de parámetros de instalación, funcionamiento y usos de los sistemas de intrusión.</li> <li>• Instala y parametriza sistemas de intrusión aplicando procedimientos seguros y la normativa vigente.</li> <li>• Comprueba el estado de operación del sistema de intrusión, evaluando los dispositivos de entrada, salida comunicación y procesamiento.</li> <li>• Desarrolla procedimientos de búsqueda de fallas y mantenimiento en sistemas de intrusión en forma segura.</li> <li>• Elabora informes técnicos detallados, en formato IEEE,</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicaciones (Telefónica, APP, otros)</li> <li>• Prueba del sistema</li> <li>• Informe de labores técnicas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.</li> </ul>	<p>de las labores realizadas, y los aspectos importantes a ser documentados.</p>
<p>3. Instalar y parametrizar sistemas de circuito cerrado de televisión (CCTV), alimentados por corriente directa, en edificaciones cumpliendo con la normativa para la seguridad eléctrica de NFPA y otras vigentes en Costa Rica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Propósitos del CCTV: monitoreo, registro, persuasión.</li> <li>• Tipos de sistemas: análogo, HD, IP</li> </ul> </li> <li>• Componentes de un sistema de CCTV               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de cámaras                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos:                       <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bullet y Domo</li> <li>• minicámaras, ptz</li> <li>• CCD y Cmos.</li> </ul> </li> <li>• Características:                       <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución,</li> <li>• Sensibilidad a la luz</li> </ul> </li> <li>• Características especiales: AGC, IR, DNR, AWB, BLC, HSBLIC, AI, DSP, WDR,</li> <li>• Lentes:</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los conceptos generales relacionados con sistemas de circuito cerrado de televisión (CCTV).</li> <li>• Identifica normativa para la seguridad eléctrica NFPA relacionada con los sistemas de CCTV.</li> <li>• Diferencia la función y características de los dispositivos y componentes conformativos de los sistemas de CCTV.</li> <li>• Contrasta las ventajas y desventajas técnicas de los diferentes medios de</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia focal</li> <li>• Foco fijo, varifocal, autoiris, F-stop</li> <li>• Día-noche</li> <li>• Cálculos</li> <li>• Grabadores:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo tarjetas PCI, DVR, NVR</li> <li>• Número de canales, FPS, Disco duro (características),</li> <li>• Formatos de compresión,</li> <li>• Tipos de grabación</li> </ul> </li> <li>• Monitores Tamaños, resoluciones.</li> <li>• Medios de transmisión (tx):               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coaxial</li> <li>• Par trenzado</li> <li>• Inalámbrico</li> </ul> </li> <li>• Conectores:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• BNC</li> <li>• Baluns pasivos, activos</li> </ul> </li> <li>• Alimentación eléctrica: Transformadores, centros de carga.</li> </ul>	<p>transmisión empleados en los sistemas CCTV.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examina los datos técnicos de manuales u otra documentación del fabricante para el establecimiento de parámetros de instalación, funcionamiento y uso de sistemas de CCTV.</li> <li>• Desarrolla procedimientos de instalación, parametrización y puesta en marcha de sistemas de CCTV en forma amigable y segura con el ambiente.</li> <li>• Desarrolla procesos de prueba y mantenimiento del sistema de CCTV, en forma segura y acorde con la normativa vigente.</li> <li>• Elabora presupuestos detallados del sistema de CCTV a instalar según las necesidades del cliente.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa vigente y manuales de fabricante.</li> <li>• Propósito del sistema de CCTV.</li> <li>• Plano de las áreas a monitorear                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir el área a cubrir</li> <li>• Ubicación de cámaras</li> </ul> </li> <li>• Características de las cámaras según condiciones del lugar.</li> <li>• Ubicación monitores y dispositivo de grabación.</li> <li>• Método de transmisión de la imagen (canaletas, cableado, conectores, obra civil necesaria, etc.).</li> <li>• Conexión y programación de sistemas de CCTV.</li> <li>• Prueba del sistema</li> <li>• Procesos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo</li> <li>• Cálculo del presupuesto.</li> <li>• Informe de labores técnicas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora informes técnicos detallados, en formato IEEE, de las labores realizadas, y los aspectos importantes a ser documentados.</li> </ul>
<p>4. Instalar y parametrizar sistemas de control de acceso, alimentados por corriente directa, en edificaciones, cumpliendo con la normativa para la seguridad eléctrica de NFPA y otras vigentes en Costa Rica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Propósitos del control:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• restricciones, monitoreo, registro, persuasión.</li> </ul> </li> <li>• Tipos de sistemas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la normativa relacionada con los sistemas de control de acceso.</li> <li>• Explica las funciones de los dispositivos relacionados con</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de costos de un sistema.</li> <li>• Componentes:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas mecánicos automatizados                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Electro cerraduras</li> <li>• Puertas y Barreras</li> <li>• Rampas y Elevadores</li> </ul> </li> <li>• Tecnologías de identificación o autenticación:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relojes de control y / o tarificación</li> <li>• Teclados: Códigos y contraseñas de acceso</li> <li>• Lectores de tarjeta                       <ul style="list-style-type: none"> <li>• Códigos de barra</li> <li>• Banda Magnética</li> </ul> </li> <li>• Lectores de proximidad                       <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología RFID - Bluetooth – Otras</li> </ul> </li> <li>• Identificación biométrica                       <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensores y sistemas</li> <li>• Lector de Huella digital, palma o estructura de la mano</li> <li>• Reconocimiento                           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facial</li> <li>• Iris</li> <li>• Retina</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>el sistema de control de acceso.</li> <li>• Distingue las ventajas y desventajas técnicas de las tecnologías de identificación y auto identificación.</li> <li>• Emplea datos técnicos obtenidos de manuales, planos y diagramas del fabricante para el establecimiento de parámetros de instalación, funcionamiento y uso de sistema.</li> <li>• Instala, parametriza y pone en operación el sistema de control de acceso.</li> <li>• Desarrolla procesos de prueba y mantenimiento del sistema de acceso, en forma segura y acorde con la normativa vigente.</li> <li>• Desarrolla propuestas integradoras de control de acceso, considerando las</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• voz</li> <li>• Proceso de instalación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de plano</li> <li>• Tendido del cableado                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Canalizaciones y su fijación.</li> <li>• Conductores eléctricos según plano, manual de fabricante, norma y certificación.</li> </ul> </li> <li>• Ubicación óptima de los dispositivos</li> <li>• Conexionado de dispositivos de entrada y salida del sistema.</li> </ul> </li> <li>• Puesta en marcha del sistema:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrización y ajuste del sistema de control de accesos                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicaciones (Telefónica, APP, otros)</li> </ul> </li> <li>• Comprobación del funcionamiento del sistema</li> <li>• Realización del informe de la puesta en marcha y la documentación necesaria.</li> </ul> </li> <li>• Procesos de mantenimiento preventivo y correctivo               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de detección y corrección de errores.</li> </ul> </li> </ul>	<p>necesidades establecidas por el cliente, costos y las capacidades técnicas de los equipos disponibles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora informes técnicos detallados, en formato IEEE, de las labores realizadas, y los aspectos importantes a ser documentados.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
<p>5. Instalar y parametrizar sistemas de detección de incendio, alimentados por corriente directa, en edificaciones cumpliendo con la normativa del NFPA (40) y otras vigentes en Costa Rica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección contra incendios</li> <li>• Sistemas de detección y alarmas de incendios                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de sistemas</li> <li>• Elementos de un sistema inteligente</li> <li>• Operación de un sistema inteligente</li> <li>• Conexiones de un sistema inteligente contra incendios</li> </ul> </li> <li>• Módulo de monitoreo                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación</li> </ul> </li> <li>• Módulo de control                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Dispositivos de inicio y anunciadores               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estación manual</li> <li>• Sensor fotoelectrónico</li> <li>• Termovelocimétrico</li> <li>• Sensor de monóxido de carbono y gas natural</li> <li>• Sensor de gas licuado de petróleo GLP</li> <li>• Sirena</li> <li>• Luz estroboscópica</li> <li>• Electroválvula de paso de gas</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe los fundamentos del sistema de detección de incendios.</li> <li>• Reconoce los diferentes dispositivos de inicio y anunciadores.</li> <li>• Interpreta las características técnicas de los sistemas de detección de incendio, alimentados por corriente directa, en edificaciones.</li> <li>• Identifica los principios de diseño del sistema de detección y alarma contra incendios.</li> <li>• Desarrolla el programa de control de los sistemas de detección y alarma contra incendio.</li> <li>• Compara la funcionalidad de los elementos de interfaz del sistema de detección y alarma contra incendios según las</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño del sistema de detección y alarma contra incendios               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de bloques del sistema de detección y alarma contra incendios</li> <li>• Dimensionamiento de un sistema de detección y alarma contra incendios.</li> <li>• Alimentación del sistema</li> <li>• Diseño de la interfaz de comunicación                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lazo de control</li> <li>• Circuito de la interfaz 232-485</li> <li>• Alimentación</li> <li>• Conexión de la interfaz RS232 – 485 al sistema contra incendios</li> <li>• Protocolo de comunicación entre la pc y los módulos</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Desarrollo del programa de control               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de bloques</li> <li>• Programa del módulo de monitoreo                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo de comunicación</li> <li>• Descripción de subrutinas</li> <li>• Interrupción</li> <li>• Diagramas de flujo del programa del módulo de monitoreo</li> </ul> </li> <li>• Programa del módulo de control</li> </ul> </li> </ul>	<p>necesidades del usuario y el espacio a proteger.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instala la infraestructura física del sistema de detección y alarma contra incendio, según la normativa vigente y protocolos de seguridad.</li> <li>• Brinda mantenimiento a sistemas de detección de incendio, alimentados por corriente directa, en edificaciones en forma segura y respetando la normativa vigente.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo de comunicación</li> <li>• Descripción de subrutinas</li> <li>• Interrupción</li> <li>• Diagramas de flujo del programa del módulo de control</li> <li>• Interfaz del sistema de detección y alarma contra incendios               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Panel de control</li> <li>• Jerarquización del diagrama de bloques</li> <li>• Descripción de cada subrutina.</li> </ul> </li> </ul>	
<p>6. Ensamblar infraestructura física para redes de comunicación de datos según la normativa de cableado estructurado y afines.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cableado estructurado:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos</li> <li>• Características</li> <li>• Funciones</li> <li>• Aplicaciones.</li> </ul> </li> <li>• Cables:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Características</li> <li>• Criterios para la selección de acuerdo con su uso</li> </ul> </li> <li>• Tipos:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coaxial</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce conceptos asociados al cableado estructurado.</li> <li>• Distingue aplicaciones del cableado estructurado en la instalación de los sistemas.</li> <li>• Caracteriza los sistemas de cableado estructurado.</li> <li>• Describe las características, usos y aplicaciones de los cables y conectores utilizados en el cableado estructurado.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UTP - Par trenzado</li> <li>• Fibra óptica.</li> <li>• Categorías.</li> <li>• Conectores:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Características</li> <li>• Tipos</li> <li>• Uso.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica criterios técnicos para la selección de cables y conectores utilizados en el cableado estructurado.</li> <li>• Reconoce el plano de distribución de la red física de datos.</li> <li>• Identifica los componentes y herramientas requeridos.</li> <li>• Determina la cantidad de insumos necesarios para la infraestructura.</li> <li>• Instala la infraestructura física de la red de datos, según la normativa eléctrica y específica sobre cableado estructurado</li> </ul>
<p>7. Realizar tiraje, mantenimiento preventivo y correctivo del medio de comunicación, según la normativa de cableado estructurado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Códigos y normas para el cableado estructurado:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características</li> <li>• Importancia</li> <li>• Ventajas de su aplicación</li> <li>• Requerimientos técnicos</li> <li>• Normas y códigos vigentes.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los códigos y normas que rigen el diseño e instalación de sistemas de cableado.</li> <li>• Distingue los requerimientos técnicos que definen los códigos y normas.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño del sistema de cableado:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de la infraestructura y distribución del local                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo</li> <li>• Cantidad</li> <li>• Características</li> <li>• Identificación de zonas de tránsito y seguridad</li> </ul> </li> <li>• Cálculo de materiales y presupuesto:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales</li> <li>• Herramientas</li> <li>• Componentes.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Montaje de estructuras para la protección del cable:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterios para la selección                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales:                       <ul style="list-style-type: none"> <li>• Canaleta</li> <li>• Tubo</li> <li>• Herramientas.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Componentes del sistema:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección del cableado</li> <li>• Conectores</li> <li>• Curvas, “T”, Cables</li> </ul> </li> <li>• Construcción de cables:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas</li> <li>• Conectores</li> </ul> </li> <li>• Tipos de cable:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coaxial</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica los códigos y normas en la solución de casos relacionados con el diseño e instalación de sistemas de cableado.</li> <li>• Explica el método para la realización de cálculos y presupuestos.</li> <li>• Efectúa el cálculo y presupuesto de los materiales requeridos para el montaje.</li> <li>• Aplica técnicas y métodos para la construcción, detección y corrección de fallos en el sistema de cableado.</li> <li>• Instala el medio para la transmisión de datos, según la normativa específica para la infraestructura.</li> <li>• Verifica el estado de los medios físicos de la red de datos.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UTP               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Código de colores</li> </ul> </li> <li>• Fibra óptica</li> <li>• Prueba y corrección de fallos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repara fallas en los medios de transmisión de datos, causados por averías.</li> </ul>
8. Implementar acciones orientadas a la preservación y restauración del ambiente desde el sector eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleo verde               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Aportes del sector eléctrico:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia energética</li> <li>• Energías renovables</li> <li>• Minimizar residuos</li> <li>• Acciones del técnico.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la trascendencia del término de empleo verde.</li> <li>• Reflexiona en la necesidad de adaptar el actuar del técnico eléctrico con la visión de colaborar con las metas de los empleos verdes.</li> <li>• Propone acciones a nivel del actuar técnico que sintonicen con el paradigma de los empleos verdes.</li> </ul>
9. Desarrollar acciones cumpliendo con los protocolos de seguridad, cuidado de la salud y el ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducta segura               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Riesgos laborales                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición.</li> <li>• Identificación.</li> </ul> </li> <li>• Gestión de riesgos:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación</li> <li>• Control</li> <li>• Mitigación</li> </ul> </li> <li>• Comportamientos y acciones seguras                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolos</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la importancia del autocuidado en el éxito del proceso de aprendizaje, laboral y proyecto de vida.</li> <li>• Describe los riesgos a los que se enfrenta en el ambiente educativo y laboral atinente a la especialidad.</li> <li>• Evalúa y gestiona los riesgos en el ecosistema laboral</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buenas prácticas ambientales</li></ul>	<p>promoviendo cambios para el mejoramiento de la seguridad y el impacto ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica normas de seguridad manteniendo conductas de autocuidado al realizar su trabajo.</li></ul>



<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado: Electrónica y automatización</b>	<b>Nivel: Décimo</b>
<b>Subárea: Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones.</b>	<b>Unidad de estudio: Herramientas para la gestión y análisis de la información.</b>		<b>Tiempo estimado: 36 horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano: Compromiso ético</b>		<b>Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Examinar las características de los datos, usos, tipos y su relación con bases de datos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor de los datos.</li> <li>• Datos y datos masivos.</li> <li>• Datos abiertos y privados.</li> <li>• Datos estructurados y no estructurados.</li> <li>• Datos almacenados y en movimiento.</li> <li>• Administración de datos masivos.</li> <li>• Evolución hacia los datos masivos.</li> <li>• Tecnologías de administración básica de datos.</li> </ul> </li> <li>• Bases de datos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Características.</li> <li>• Usos y aplicaciones.</li> <li>• Aportes al trabajo cotidiano.</li> </ul> </li> <li>• Aspectos básicos del análisis de datos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Uso de datos masivos.</li> <li>• Tipos de análisis de datos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los tipos de datos y su relación con bases de datos.</li> <li>• Diferencia los tipos de datos mediante la manipulación y análisis de la información.</li> <li>• Distingue los usos y aplicaciones de las bases de datos y su aporte al quehacer cotidiano.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
<p>2. Elaborar bases de datos mediante la ejecución de operaciones de manipulación de la información.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo de vida del análisis de datos.</li> <li>• Fuente y preparación de los datos.</li> <li>• Adquisición de datos y preparación.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de las Bases de Datos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campos, Registros, Llaves.</li> <li>• Relaciones, Tablas.</li> <li>• Formularios, Consultas e Informes.</li> </ul> </li> <li>• Entorno:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menús.</li> <li>• Funciones.</li> <li>• Herramientas.</li> <li>• Ventanas de trabajo.</li> </ul> </li> <li>• Trabajo con:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablas, Formularios.</li> <li>• Consultas, Impresión.</li> </ul> </li> <li>• Operaciones básicas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agregar.</li> <li>• Actualizar.</li> <li>• Eliminar.</li> <li>• Funciones, Gráficos.</li> <li>• Exportar e importar datos.</li> <li>• Combinación de Tablas, registros.</li> <li>• Asistentes, Formularios o auto formularios.</li> <li>• Búsquedas.</li> </ul> </li> <li>• Consultas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue los elementos de las base de datos.</li> <li>• Utiliza las herramientas del software para el manejo de tablas, formularios, consultas.</li> <li>• Diseña bases de datos utilizando herramientas licenciadas y de código abierto.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de Tablas.</li> <li>• Análisis de datos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadístico.</li> <li>• Características.</li> <li>• Estadísticas descriptivas.</li> <li>• De correlación.</li> </ul> </li> <li>• Aprendizaje automatizado de los datos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Predictivo</li> <li>• Aprendizaje automático.</li> <li>• Regresión.</li> <li>• Evaluación del modelo.</li> <li>• Validez y fiabilidad.</li> <li>• Error de análisis.</li> </ul> </li> <li>• Narración con datos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de una historia de datos.</li> <li>• El poder de la visualización.</li> </ul> </li> <li>• Arquitectura para datos masivos e ingeniería de datos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala del análisis de datos.</li> <li>• Ingeniería de datos.</li> <li>• Plan de datos masivos.</li> <li>• Imágenes digitales como datos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los tipos de análisis de datos.</li> <li>• Compara mediante estadísticas información relevante para la toma de decisiones propia de su área de formación.</li> <li>• Aplica herramientas y metodologías disponibles para la presentación, visualización y análisis de bases de datos.</li> </ul>
<p>4. Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de la información obtenida a partir de grandes volúmenes de datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Principios y valores:</li> <li>• Respeto.</li> <li>• Probidad.</li> <li>• Anticorrupción.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la importancia de la protección de los datos personales según normativa vigente.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso.</li> <li>• Legislación vigente relacionada con el tratamiento de los datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discute implicaciones económicas, socioculturales y éticas en el uso de la información proporcionada a partir del análisis de datos.</li> <li>• Determina las implicaciones legales del uso incorrecto de los datos según la legislación vigente.</li> </ul>
<p>5. Desarrollar capacidades para el acceso a la información de forma eficiente haciendo uso preciso, responsable, creativo y crítico de la misma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologías de Información:</li> <li>• Concepto.</li> <li>• Importancia.</li> <li>• Aplicabilidad en el quehacer del área de formación técnica.</li> <li>• Perspectivas:</li> <li>• Académicas,</li> <li>• Comerciales,</li> <li>• Laborales y</li> <li>• Éticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe recursos digitales disponibles para la presentación y organización de la información.</li> <li>• Discute estrategias para la búsqueda de información en medios digitales.</li> <li>• Interpreta la información que proporciona el análisis de grandes volúmenes de datos.</li> </ul>

<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado: Electrónica y automatización</b>	<b>Nivel: Décimo</b>
<b>Subárea: Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones.</b>	<b>Unidad de estudio: Internet de todo y seguridad de los datos.</b>		<b>Tiempo estimado: 48 horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano: Discernimiento y responsabilidad</b>		<b>Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social</b>	

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Saberes esenciales</b>	<b>Indicador de logro</b>
1. Evaluar la importancia del internet en cada aspecto de la vida cotidiana y cómo se interconectan los equipos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internet de todo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Internet.</li> <li>Transición a Internet de Todo (IdT)</li> <li>El valor de IdT</li> <li>Conectados globalmente</li> </ul> </li> <li>Pilares del IdT:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Los objetos.</li> <li>Los datos.</li> <li>Las personas.</li> <li>Los procesos</li> </ul> </li> <li>Conectar lo que no está conectado:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión de objetos</li> <li>Configuración de objetos</li> <li>Programación</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica el valor del internet de todo y cómo se da la conexión globalmente.</li> <li>Describe los pilares del internet de todo y cómo se interrelacionan.</li> <li>Argumenta la forma de conexión y configuración de los objetos en el proceso de comunicación a través del internet.</li> </ul>
2. Formular propuestas de transmisión de internet de todo, unificando objetos, personas, datos y procesos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transición a IdT:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Las conexiones de IdT</li> <li>Tecnología de la información (TI) y Tecnología Operativa (TO) en IdT</li> <li>Conexiones Máquina a Máquina (M2M)</li> <li>Conexiones Máquina a Persona (M2P)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica las formas de transmisión de las tecnologías.</li> <li>Describe la implementación de solución de internet de todo en el entorno de trabajo.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexiones de redes entre pares (P2P)</li> <li>• Implementación de una solución de IdT.</li> <li>• Seguridad e IdT.</li> <li>• Unificación de todo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de modelos de una solución IdT.</li> <li>• Interacciones de IdT en un modelo.</li> <li>• Creación de un prototipo para sus ideas.</li> <li>• Recursos para la creación de prototipos.</li> <li>• Oportunidades de aprendizaje. Ejemplos de IdT</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla propuestas para la aplicación del internet de todo mediante prototipos propios de su área de formación técnica.</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La necesidad de la ciberseguridad.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos personales.</li> <li>• Datos de una organización.</li> <li>• Los atacantes y profesionales de la ciberseguridad.</li> <li>• Panorama actual y tendencias.</li> </ul> </li> <li>• Ataques, conceptos y técnicas.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características y funcionamiento de un ciberataque.</li> <li>• Panorama de las ciberamenazas.</li> </ul> </li> <li>• Ingeniería social.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe el impacto de la violación de seguridad.</li> <li>• Determina las características y el valor de los datos personales y de una organización.</li> <li>• Explica las características y el propósito de las guerras cibernéticas, los ataques y su funcionamiento.</li> </ul>
4. Evaluar alternativas para la protección de los dispositivos informáticos, la red y la organización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de sus datos y su privacidad.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de los datos</li> <li>• Protección de seguridad en línea</li> </ul> </li> <li>• Protección de la organización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina procedimientos para la protección de los dispositivos y su red contra amenazas.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Firewalls.</li> <li>• Comportamiento a seguir en la ciberseguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe procedimientos seguros para el mantenimiento de datos.</li> <li>• Explica los métodos de autenticación fuente y comportamientos seguros en línea para la protección de la privacidad de la organización.</li> </ul>
5. Distinguir las características en el ámbito de la ciberseguridad, sus principios y las medidas de seguridad cibernética.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciberseguridad               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilares de la Seguridad informática:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confidencialidad.</li> <li>• Integridad.</li> <li>• Disponibilidad de los datos</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• El mundo de la Ciberseguridad               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Criminales cibernéticos</li> <li>• Amenazas</li> <li>• Estados de datos</li> <li>• Contramedidas de ciberseguridad</li> </ul> </li> <li>• Marco de gestión de seguridad de Tecnologías de Información</li> <li>• Amenazas de Ciberseguridad, Vulnerabilidades y Ataques               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Malware y código malicioso.</li> <li>• Astucia</li> <li>• Los ataques</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe las características y principios del mundo de la ciberseguridad.</li> <li>• Compara cómo las amenazas de ciberseguridad afectan a individuos, empresas y organizaciones.</li> <li>• Diferencia los tipos de malware y código malicioso.</li> </ul>
6. Ilustrar los procedimientos para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El arte de proteger los secretos</li> <li>• Criptografía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe las técnicas de control de acceso a la confidencialidad.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de encriptación</li> <li>• Controles de acceso</li> <li>• Integridad de los datos               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de controles.</li> <li>• Firmas digitales.</li> <li>• Certificados.</li> <li>• Cumplimiento de la integridad de la base de datos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica las técnicas de encriptación y los tipos de controles de integridad de datos.</li> <li>• Utiliza procedimientos para la integridad de los datos mediante la verificación de controles, firmas y certificados digitales.</li> </ul>
<p>7. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de los datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discernimiento y responsabilidad:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Importancia.</li> <li>• Responsabilidad:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones.</li> <li>• Tipos.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la importancia de la ejecución de acciones con discernimiento y responsabilidad en el uso de los datos.</li> <li>• Relaciona características de las personas que actúan con responsabilidad y discernimiento.</li> <li>• Ejecuta procedimientos orientados a la protección y la integridad de los datos.</li> <li>• Aplica el discernimiento y la responsabilidad como parte importante del proceso de transmisión y análisis de la información.</li> </ul>

<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado Electrónica y automatización</b>	<b>Nivel: Décimo</b>
<b>Subárea: Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones.</b>	<b>Unidad de estudio: Instalaciones eléctricas en CA</b>		<b>Tiempo estimado: 192 Horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano: Orientación de servicio al cliente</b>		<b>Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible</b>	

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Saberes esenciales</b>	<b>Indicador de logro</b>
1. Construir instalaciones eléctricas residenciales y comerciales, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribución eléctrica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monofásica.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bifilar.</li> <li>• Trifilar.</li> </ul> </li> <li>• Trifásica.</li> </ul> </li> <li>• Canalizaciones y accesorios:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificación de laboratorio de tercera parte.</li> <li>• No metálicas                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• PVC                       <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clase A</li> <li>▪ Cédula 40</li> <li>▪ Cédula 80</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Metálicas                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• EMT</li> <li>• IMC</li> <li>• RMC</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la normativa eléctrica establecida en el Código Eléctrico Nacional vigente empleándola en la construcción de instalaciones eléctricas residenciales y comerciales.</li> <li>• Diferencia los tipos de distribución eléctrica y sus características.</li> <li>• Clasifica los materiales y suministros eléctricos de acuerdo con los requerimientos de la instalación eléctrica a implementarse.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FMC</li> <li>• LFMC</li> <li>• Canaleta superficiales</li> <li>• Ducterías</li> <li>• Bandejas porta cables</li> <li>• Vías de cable</li> <li>• Cajas de registro, de paso y de empalme               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa relacional</li> <li>• Dimensionado</li> <li>• Aplicación</li> <li>• Método de instalación</li> </ul> </li> <li>• Instalación de canalizaciones               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa vigente</li> <li>• Dimensionado</li> <li>• Corte</li> <li>• Doblado</li> <li>• Cuerpo de conduleta</li> <li>• Accesorios:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniones</li> <li>• Conectores</li> <li>• Otros.</li> </ul> </li> <li>• Fijación y anclaje.</li> <li>• Rotulación e identificación.</li> </ul> </li> <li>• Conductores eléctricos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partes del conductor.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona las canalizaciones adecuadas y sus accesorios para la realización de los trabajos eléctricos a instalarse, considerando características técnicas, aplicación y normas vigentes.</li> <li>• Realiza las operaciones de dimensionado, corte, doblado, fijación e identificación de canalizaciones, respetando la normativa vigente y las medidas de seguridad.</li> <li>• Selecciona, verifica y utiliza conductores eléctricos según normativa vigente, dimensionado, planos eléctricos y necesidades técnicas de la instalación a implementar.</li> <li>• Ejecuta uniones de conductores eléctricos conforme a la normativa</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de conductores               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de fabricación                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cobre</li> <li>▪ Aluminio</li> <li>▪ Aluminio recubierto</li> </ul> </li> <li>• Aislamiento</li> <li>• Cable armado tipo AC (Armored Cable)</li> <li>• Ensamble de cable plano: tipo FC (Flat Cable)</li> <li>• Cable de conductor plano tipo FCC</li> <li>• Cables con separador integrado de gas tipo IGS (Integrated Gas Spacer)</li> <li>• Cables de media tensión tipo MV (Medium Voltage)</li> <li>• Cables con blindaje metálico tipo MC (Metal-clad)</li> <li>• Cable con aislamiento mineral y forro metálico tipo MI (Mineral Insulated)</li> <li>• Cable con forro no metálico: Tipos NM (Nonmetallic, NMC (Nonmetallic Cable) y NMS (Nonmetallic Sheathed)</li> </ul> </li> </ul>	<p>vigente y protocolos de seguridad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza acometidas eléctricas y puestas a tierra siguiendo las normas vigentes y especificaciones técnicas del plano eléctrico.</li> <li>• Utiliza programas especializados para la verificación de las recomendaciones lumínicas en estructura civil.</li> <li>• Ejecuta el proceso de construcción de la instalación eléctrica residencial y comercial cumpliendo lo establecido en la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cables de fuerza y control para bandeja tipo TC (Tray Cable)</li> <li>• Cables de entrada de la acometida tipo SE (Service-Entrance) y USE (Underground Service-Entrance)</li> <li>• Cables para alimentadores y circuitos ramales subterráneos tipo UF (Underground Feeder)</li> <li>• Barras canalizadas (busway)</li> <li>• Alambrado sostenido por cable mensajero</li> <li>• Alambrado a la vista sobre aisladores</li> <li>• Cordones y cables flexibles</li> <li>• Alambres para artefactos</li>   <li>• Dimensionado de conductores               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablas de aplicación normadas</li> <li>• Ampacidad</li> <li>• Temperatura</li> <li>• Agrupamiento</li> <li>• Caída de tensión</li> <li>• Código de colores.</li> </ul> </li> </ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empalmes:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulaciones del NEC vigente.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículo específico</li> <li>• Soldadura Blanda</li> <li>• Soldadura por fusión</li> </ul> </li> <li>• Prolongación                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rabo de cerdo.</li> <li>• Estrella.</li> <li>• Wester unión.</li> </ul> </li> <li>• Derivación                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• T.</li> </ul> </li> <li>• Puntos de unión normados                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conos atornillados aislantes, o capuchones.</li> <li>• Uniones de presión y conectores tipo barril.</li> <li>• Terminales.</li> </ul> </li> <li>• Aislamiento.</li> </ul> </li> <li>• Acometidas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa técnica vigente.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aresep</li> <li>• Código eléctrico</li> </ul> </li> <li>• Partes</li> </ul> </li> </ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduleta botagua</li> <li>• Tipo de tubería</li> <li>• base de medidor</li> <li>• Interruptor principal</li> <li>• Protecciones.</li> <li>• Puesta a tierra SPAT               <ul style="list-style-type: none"> <li>• tipos de electrodos</li> <li>• conductor de puesta a tierra</li> <li>• Cajas de registro</li> <li>• Valores resistivos requeridos</li> <li>• Tipos de uniones electrodo-conductor                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soldadura exotérmica</li> <li>▪ Conector de compresión</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Acometida de voz y datos               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa</li> <li>• Gabinete de distribución</li> <li>• Conexiones</li> </ul> </li> <li>• Normativa vigentes para:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones eléctricas internas.</li> <li>• Circuitos ramales:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación según elemento de protección:</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de circuitos ramales               <ul style="list-style-type: none"> <li>• De electrodomésticos pequeños</li> <li>• De uso general</li> <li>• Individuales</li> <li>• Multiconductor</li> </ul> </li> <li>• Tipos de receptáculos               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación NEMA                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado Residencial</li> <li>• Grado comercial</li> <li>• Grado industrial</li> <li>• Grado hospitalario</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Iluminación               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lugares que exige salidas según normativa y diseño.</li> <li>• Dimensionamiento por potencia y área.</li> <li>• Tipos de iluminación artificial.</li> <li>• Tablas de requerimientos de lux por aplicación de recinto.</li> <li>• Portalámparas.</li> <li>• Lámparas.</li> <li>• Software de diseño lumínico.</li> </ul> </li> </ul>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interruptores                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simple</li> <li>• 3-way</li> <li>• 4-way</li> <li>• luz piloto</li> <li>• dimmer</li> </ul> </li> <li>• Fotocelda.</li> <li>• Sistemas controlados por red o app.</li> <li>• Timbres y zumbadores.</li> <li>• Calentadores de agua.</li> <li>• Ventiladores.</li> <li>• Aires acondicionados portátiles.</li> </ul> </li> <li>• Tableros de distribución eléctrica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas de diseño, calidad y compuestos.</li> <li>• Bornes para entrada en cobre y compatibles AL/Cu</li> <li>• Grados de protección</li> <li>• Capacidad de barras</li> <li>• Número de espacios</li> <li>• Tipo de servicio</li> <li>• Lockout (previstas de perforaciones para conexión)</li> <li>• Puentes de conexión</li> </ul> </li> </ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablero sub-alimentado y retroalimentado.</li> <li>• Tableros con capacidad duplicada CTL y no CTL</li> <li>• Ubicación recomendada.</li>   <li>• Protecciones eléctricas.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fusibles.</li> <li>• Disyuntor                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termomagnético</li> <li>• GFCI</li> <li>• AFCI</li> <li>• Dual</li> <li>• HACR</li> </ul> </li> </ul> </li>   <li>• Disposición de los desechos.</li> <li>• Bitácora y reporte de labores.</li> </ul>	
<p>2. Efectuar procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo en instalaciones eléctricas residenciales y comerciales, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección de fallas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización de averías en instalaciones eléctricas entubadas.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertura.</li> <li>• Cortocircuito.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Mantenimiento preventivo y correctivo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de carga.</li> <li>• Circuitos ramales.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica las medidas de seguridad ocupacional necesarias para el mantenimiento de la instalación eléctrica en forma segura.</li>   <li>• Discrimina los procedimientos requeridos para el mantenimiento preventivo y correctivo de</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas de seguridad e higiene ocupacional aplicadas en el mantenimiento de instalaciones eléctricas.</li> <li>• Consideraciones de seguridad.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de energías peligrosas (LOTO).</li> <li>• Trabajos en altura</li> <li>• Trabajo en espacios confinados</li> <li>• Atmosferas peligrosas.</li> <li>• NFPA 70E</li> </ul> </li> <li>• Bitácora y reporte de labores.</li> </ul>	<p>instalaciones eléctricas residenciales en forma segura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecuta procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones eléctricas residenciales en forma segura.</li> <li>• Elabora informes técnicos referentes al mantenimiento preventivo y o correctivo comunicando los resultados en forma clara y precisa.</li> </ul>
<p>3. Generar acciones que optimicen el consumo energético durante la construcción de instalaciones eléctricas, que mitiguen el impacto ambiental y el cambio climático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo energético:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Importancia.</li> <li>• Impacto:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiental.</li> <li>• Social.</li> <li>• Salud.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe el consumo energético asociado a la construcción de instalaciones eléctricas.</li> <li>• Clasifica los efectos sociales, a la salud y al ambiente ligados al consumo energético.</li> <li>• Fórmula acciones concretas que optimicen el consumo energético al realizar instalaciones eléctricas.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
<p>4. Implementar estrategias que propicien el servicio al cliente en las labores técnicas que brinda.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación de servicio al cliente               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente.</li> <li>• Servicio al cliente.</li> </ul> </li> <li>• Importancia.</li> <li>• Diferencia entre el servicio y la atención al cliente.</li> <li>• Triángulo del servicio.</li> <li>• Estrategias de servicio al cliente:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acuerdos de niveles de servicio.</li> <li>• La evaluación del servicio.</li> <li>• Manejo de quejas, reclamos y sugerencias.</li> <li>• Retención y fidelización de clientes.</li> <li>• Sistemas de gestión de las relaciones con los clientes.</li> </ul> </li> <li>• Valores que mejoran el servicio al cliente.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la importancia del servicio al cliente en el ámbito de su área de formación técnica.</li> <li>• Explica la diferencia entre atención y servicio al cliente.</li> <li>• Emplea estrategias de servicio al cliente en situaciones de aprendizaje propias del quehacer diario del técnico en instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales y de la vida cotidiana.</li> </ul>





<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado: Electrónica y automatización</b>	<b>Nivel: Décimo</b>
<b>Subárea: Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones.</b>	<b>Unidad de estudio: Fundamentos de programación para dispositivos electrónicos</b>		<b>Tiempo estimado: 48 horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano: 14. Pensamiento crítico</b>		<b>Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social</b>	

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Saberes esenciales</b>	<b>Indicador de logro</b>
1. Utilizar el concepto de algoritmo y los diagramas de flujo en la solución de problemas lógico-matemáticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmo.</li> <li>• Programación estructurada.</li> <li>• Diseño descendente.</li> </ul> </li> <li>• Simbología de los diagramas de flujo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloques de acción o procesos.</li> <li>• Bloques de decisión.</li> </ul> </li> <li>• Ciclos repetitivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el concepto de algoritmo y sus características.</li> <li>• Interpreta algoritmos para la solución de problemas lógico-matemáticos.</li> <li>• Utiliza diagramas de flujo en la representación de los pasos del algoritmo.</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos de C.</li> <li>• Estructura de un programa.</li> <li>• Tipos de datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constantes</li> <li>• Variables</li> </ul> </li> <li>• Operadores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación.</li> <li>• Aritméticos.</li> <li>• Relacionales.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cita las formas de transmisión de las tecnologías.</li> <li>• Reconoce las características del programa en C.</li> <li>• Distingue los tipos de datos y las palabras reservadas del lenguaje.</li> </ul>



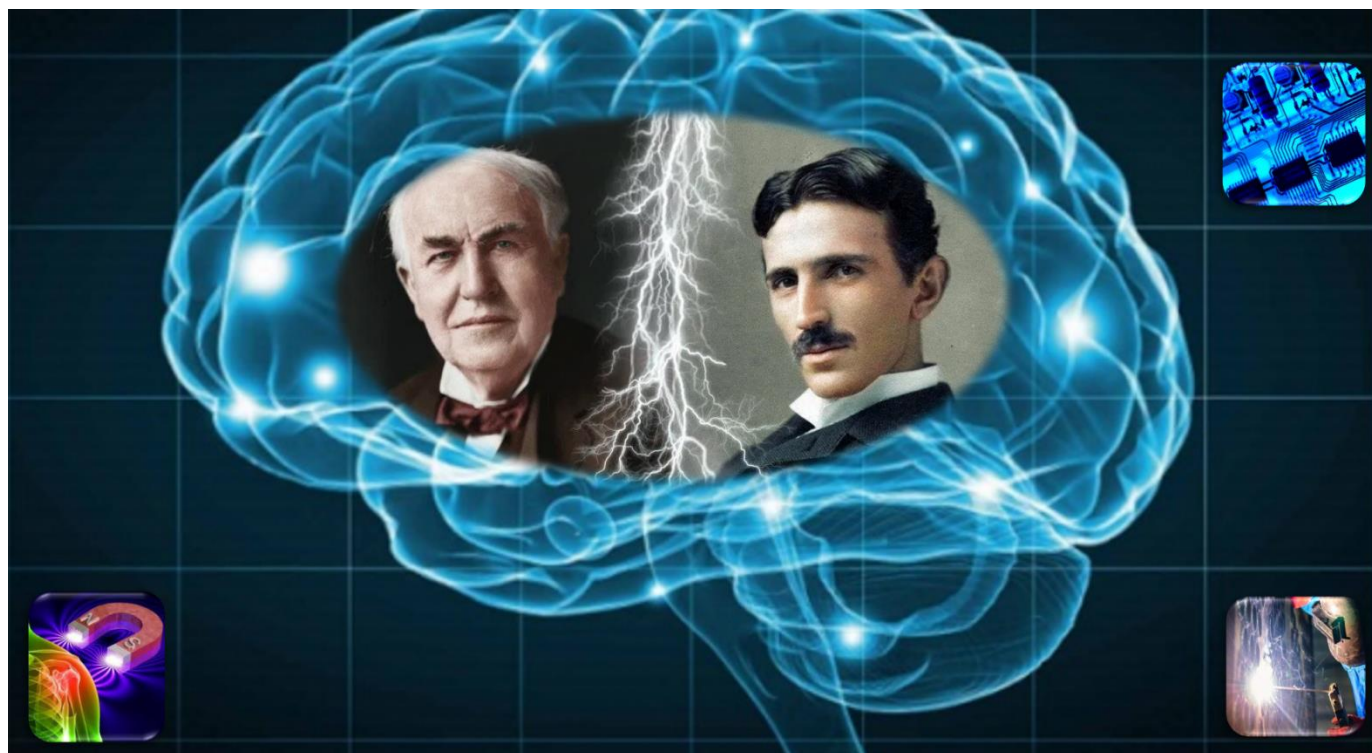
Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lógicos.</li> <li>• De bits.</li> <li>• Punteros.</li> <li>• Prioridad de operadores.</li> <li>• Declaraciones de control:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• If-else.</li> <li>• Switch.</li> <li>• for.</li> <li>• while / Do-while.</li> <li>• return.</li> <li>• break.</li> <li>• goto.</li> </ul> </li> <li>• Comentarios y documentación de código.</li> <li>• Directivas.</li> <li>• Archivos de cabecera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica los tipos de operadores y la prioridad que tienen en el programa.</li> <li>• Aplica las declaraciones de control para la creación de programas básicos en la solución de problemas lógico-matemáticos.</li> <li>• Aplica el uso de comentarios en el código con el fin de hacer sencilla la interpretación del programa.</li> </ul>
<p>3. Utilizar la programación modular para la creación de código portable y de fácil interpretación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programación Modular:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones.</li> <li>• Procedimiento.</li> <li>• Métodos.</li> <li>• Subrutinas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe las ventajas de dividir el código en funciones y subrutinas.</li> <li>• Diferencia las funciones, procedimientos y subrutinas de la programación modular.</li> <li>• Determina métodos que favorecen la creación de código modular y reutilizable aplicando buenas prácticas de programación.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
4. Desarrollar programas que utilicen las estructuras de datos en la solución a problemas lógico-matemáticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punteros y Estructuras de datos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrays.</li> <li>• Strings.</li> <li>• Structures.</li> <li>• Matrices.</li> <li>• Tablas.</li> <li>• Concepto de lista enlazada.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce punteros y estructuras de datos.</li> <li>• Identifica las estructuras de datos y sus características para el manejo de datos.</li> <li>• Utiliza los punteros y estructuras de datos en el manejo eficiente de datos en un programa.</li> </ul>
5. Interpretar con precisión evidencia, información, enunciados, gráficas y preguntas propias del área de formación técnica y de la vida cotidiana.	Pensamiento crítico: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Elementos.</li> <li>• Problemas del pensamiento egocéntrico.</li> <li>• Razonamiento.</li> <li>• Características intelectuales.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe la importancia del pensamiento crítico en la evaluación de la información relevante.</li> <li>• Explica los elementos y características del pensamiento crítico.</li> <li>• Llega a conclusiones y soluciones argumentando reflexivamente sobre aspectos del área técnica y de la cotidianidad.</li> </ul>



# Fundamentos de Electrotecnia



### **Descripción de la subárea Fundamentos de Electrotecnia.**

La sub-área de Fundamentos de Electrotecnia, se brinda con una duración de 8 horas por semana, y es integrada por cinco unidades de estudio que se describen a continuación.

- **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 y los principios de potencia eléctrica, 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.
- **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.



- **Electromagnetismo:** orientado al entendimiento de los fenómenos físicos relacionados al magnetismo y al electromagnetismo, como base cognitiva para entender el funcionamiento y las características que rigen las máquinas eléctricas y su control o automatización.
- **Electrónica básica:** permite que la persona estudiante adquiera conocimientos de los conceptos básicos y prácticos relacionados con la constitución y funcionamiento de los dispositivos semiconductores, entre ellos el diodo semiconductor, algunos de características especiales, transistores BJT y unipolares, atendiendo también la realización de procesos de búsqueda y solución de fallas en sistemas donde intervienen componentes semiconductores del tipo descrito anteriormente.
- **Procesos metalmecánicos:** 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 soldadura por arco eléctrico (SMAW).

Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea Fundamentos de Electrotecnia

<b>UNIDADES DE ESTUDIO .....</b>	<b>SEMANAS.....</b>	<b>HORAS ANUALES</b>
① Análisis de circuitos en corriente directa .....	7 .....	56
② Análisis de circuitos en corriente alterna .....	7 .....	72
③ Electromagnetismo.....	3 .....	24
④ Electrónica básica.....	5 .....	40
⑤ Procesos metalmecánicos .....	18.....	128

<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado Electrónica y automatización</b>	<b>Nivel: Décimo</b>
<b>Subárea: Fundamentos de Electrotecnia</b>	<b>Unidad de estudio: Análisis de circuitos en corriente directa</b>		<b>Tiempo estimado: 56 Horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano: Juicio y toma de decisiones</b>		<b>Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible</b>	

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Saberes esenciales</b>	<b>Indicador de logro</b>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnitudes eléctricas expresadas en el SI:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corriente.</li> <li>• Tensión.</li> <li>• Resistencia.</li> <li>• Conductancia.</li> <li>• Conductividad.</li> <li>• Potencia.</li> </ul> </li> <li>• Elementos del circuito eléctrico básico:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente.</li> <li>• Carga.</li> <li>• Conductores.</li> </ul> </li> <li>• Circuitos eléctricos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito en corto y abierto.</li> <li>• Fuentes de tensión en serie y paralelo.</li> <li>• Conversión de fuentes.</li> <li>• Circuito en serie.</li> <li>• Regla del divisor de tensión.</li> <li>• Circuito en paralelo.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica las partes del circuito eléctrico básico y las variables eléctricas que se precisan en él.</li> <li>• Identifica los conceptos y comportamientos de las variables eléctricas que define los circuitos serie, paralelo y mixtos.</li> <li>• Interpreta la codificación de los resistores, capacitores e inductores estableciendo sus parámetros técnicos de tensión, valor, potencia u otro según sea el caso.</li> <li>• Determina los valores numéricos de las variables eléctricas presentes en cada uno de los dispositivos</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regla del divisor de corriente.</li> <li>• Circuito mixto.</li> <li>• Ley de Ohm, Kirchhoff y cálculo de potencia aplicada a circuito serie, paralelo y mixto.</li> <li>• Sistemas de análisis:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorema de superposición</li> <li>• Teorema de Thévenin</li> <li>• Teorema de máxima Transferencia de potencia</li> </ul> </li> <li>• El Resistor:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características.</li> <li>• Interpretación de código de colores, alfanuméricos (SMD) y tolerancias para resistores.</li> <li>• Detección de fallas.</li> </ul> </li> <li>• Capacitores:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitancia.</li> <li>• Elementos constructivos de un capacitor.</li> <li>• Factores que afectan la capacidad de un capacitor.</li> <li>• Capacitores en Serie y en Paralelo.</li> <li>• Aplicación de la ecuación para la curva de carga y descarga del capacitor.</li> <li>• Constante de tiempo.</li> </ul> </li> </ul>	<p>electrónicos R, L o C que conforman un circuito eléctrico mediante cálculos matemáticos aplicando las leyes de Ohm, Kirchhoff y los principios de potencia eléctrica, los teoremas de redes y el SI.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue fallas en los componentes electrónicos mediante procedimientos técnicos de casafallas.</li> <li>• Elabora informes técnicos de laboratorio considerando la calidad y normativa IEEE vigente.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Códigos alfanuméricos internacionales. empleados en capacitores:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerámicos.</li> <li>• Colores.</li> <li>• SMD.</li> </ul> </li> <li>• Detección de fallas en el componente.</li> <li>• Inductores:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inductancia.</li> <li>• Constitución del inductor.</li> <li>• Código internacional de colores y alfanumérico.</li> <li>• Inductores en Serie y en Paralelo.</li> <li>• Interpretación de la gráfica de carga y descarga del inductor.</li> <li>• Constante de tiempo.</li> <li>• Inductores Variables.</li> <li>• Detección de fallas en el componente.</li> </ul> </li> <li>• Informes técnicos de laboratorio según calidad y normativa IEEE vigente.</li> </ul>	
<p>2. Determinar los valores correspondientes con variables eléctricas en sistemas eléctricos y electrónicos por medio de procedimientos de medición con instrumentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multímetro Digital.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones de trabajo.</li> <li>• Escalas de medición.</li> <li>• Medición de variables eléctricas:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• corriente,</li> <li>• tensión,</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe las condiciones de trabajo e instrumentos requeridos para la medición de variables eléctricas.</li> <li>• Identifica escalas de medición de variables eléctricas.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• resistencia</li> <li>• otras variables.</li> <li>• Instrumentalización virtual para la toma de mediciones.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• En simuladores.</li> <li>• En plataformas de trabajo virtual.</li> <li>• Datalogger.</li> <li>• Condiciones de trabajo.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla procedimientos de medición de las variables eléctricas en sistemas eléctricos y electrónicos utilizando multímetros analógicos, digitales y virtuales en forma segura.</li> <li>• Compara los valores de las variables eléctricas medidos en los circuitos electrónicos utilizando los resultados obtenidos a través de cálculos matemáticos.</li> </ul>
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de trabajo.</li> <li>• Barras:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas.</li> <li>• Componentes.</li> <li>• Instrumentalización.</li> </ul> </li> <li>• Selección de componentes y dispositivos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación y eliminación en área de trabajo.</li> <li>• Conexión y desconexiones.</li> <li>• Giro y volteado.</li> <li>• Preferencia de usuarios.</li> <li>• Etiquetado y asignación de valores.</li> <li>• Componentes reales y virtuales.</li> </ul> </li> <li>• Instrumentalización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica herramientas, componentes electrónicos e instrumentalización que ofrece la plataforma de software especializado para el análisis de circuitos electrónicos.</li> <li>• Contrasta el comportamiento y valores de variables eléctricas obtenidos en los estudios por medio de software especializado con los</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multímetro:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amperímetro.</li> <li>• Voltímetro.</li> <li>• Ohmímetro.</li> <li>• Conexión y desconexión.</li> </ul> </li> <li>• Osciloscopio.</li> <li>• Generador de funciones.</li> <li>• Informes técnicos de laboratorio según calidad y normativa IEEE vigente.</li> </ul>	<p>conocimientos y cálculos teóricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla interconexiones de circuitos electrónicos evaluando su funcionamiento por medio de la simulación.</li> <li>• Experimenta mejoras en circuitos electrónicos con base en la evaluación de datos resultantes de las simulaciones.</li> <li>• Elabora informes técnicos de laboratorio considerando la calidad y normativa IEEE vigente.</li> </ul>
<p>4. Argumentar sobre el impacto ambiental, social y a la salud que generan los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente directa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo sostenible:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto y elementos</li> <li>• Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) según la UNESCO</li> <li>• Impacto ambiental y social.</li> <li>• Causas y consecuencias.</li> <li>• Labores técnicas sostenibles.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el concepto de Desarrollo sostenible y sus elementos.</li> <li>• Distingue los 17 ODS según la UNESCO.</li> <li>• Describe efectos al ambiente y la salud producto de procesos de análisis y trabajo con circuitos de corriente directa.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejemplifica las causas y consecuencias al ambiente, producto de los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente directa.</li> <li>• Propone acciones creativas que propicien la mitigación de daños al ambiente.</li> </ul>
<p>6. Ejercitar la toma de decisiones mediante la resolución de casos en el proceso de aprendizaje de su área de formación técnica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de decisiones:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Riesgos en la toma de decisiones:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Éxito y fracaso.</li> <li>• Importancia.</li> </ul> </li> <li>• Tipos de decisiones:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programada, rutinaria o intrascendente</li> </ul> </li> <li>• Aspectos a tomar en cuenta en la toma de decisiones.</li> <li>• Fases para la toma de decisiones.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la importancia de la toma de decisiones en el éxito del proceso de aprendizaje y su proyecto de vida.</li> <li>• Diferencia los tipos y fases involucradas en la toma de decisiones.</li> <li>• Describe los riesgos a los que se enfrenta en la toma de decisiones durante el proceso de aprendizaje en su área de formación técnica.</li> <li>• Discrimina aspectos del entorno a tomar en consideración para la toma de decisiones en su área de formación técnica.</li> </ul>



<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado: Electrónica y automatización</b>	<b>Nivel: Décimo</b>
<b>Subárea: Fundamentos de Electrotecnia</b>	<b>Unidad de estudio: Análisis de circuitos en corriente alterna</b>		<b>Tiempo estimado: 72 Horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano: Pensamiento crítico</b>		<b>Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible</b>	

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Saberes esenciales</b>	<b>Indicador de logro</b>
1. Efectuar mediciones y cálculos de las magnitudes que caracterizan la corriente alterna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corriente alterna:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de señal alterna.</li> <li>• Periodo, frecuencia fase y amplitud.</li> <li>• Generación de tensión alterna.</li> <li>• Definición de polaridades.</li> </ul> </li> <li>• La onda senoidal:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de vector.</li> <li>• Velocidad angular.</li> <li>• Formato general para la onda de tensión y corriente alterna.</li> <li>• Relaciones de fase.</li> <li>• Valor promedio.</li> <li>• Valor eficaz.</li> <li>• Valor pico-pico.</li> <li>• Valor máximo.</li> <li>• Valor instantáneo.</li> </ul> </li> <li>• El osciloscopio:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las características técnicas propias de la señal de corriente alterna.</li> <li>• Determina los valores numéricos de las variables eléctricas presentes en la señal de corriente alterna.</li> <li>• Efectúa procedimientos de medición de las variables eléctricas asociadas a la señal de corriente alterna, utilizando osciloscopios y multímetros en forma segura.</li> <li>• Compara los valores de las variables eléctricas medidos en señales de corriente alterna a partir de resultados</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principales partes de un osciloscopio.</li> <li>• Tipos de osciloscopios.</li> <li>• Escalas de medición.</li> <li>• Sensibilidad del osciloscopio.</li> <li>• Ajustes iniciales.</li> <li>• Medición de Tensión, Fase, Frecuencia y Período.</li> <li>• El multímetro:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición de Tensión, Corriente, y Frecuencia.</li> <li>• Uso del Multímetro de gancho.</li> </ul> </li> <li>• Uso de programas de simulación de circuitos electrónicos.</li> <li>• Informes técnicos de laboratorio según calidad y normativa IEEE vigente.</li> </ul>	<p>obtenidos en cálculos matemáticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectúa mediciones a nivel físico y virtual haciendo uso de equipos de medición como osciloscopios y multímetros.</li> </ul>
<p>2. Resolver problemas de cálculo y medición en circuitos con RL, RC y RLC en corriente alterna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Números complejos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Representación polar.</li> <li>• Representación rectangular.</li> </ul> </li> <li>• Operaciones:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suma y resta.</li> <li>• Multiplicación y división.</li> <li>• Uso de la calculadora científica.</li> </ul> </li> <li>• Elementos pasivos en AC:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasores:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización.</li> <li>• Demostración operativa.</li> <li>• Simulación.</li> </ul> </li> <li>• Comportamiento de los resistores, capacitores e inductores en circuitos RC, RL y RLC en corriente alterna.</li> <li>• Impedancia.</li> <li>• Reactancia capacitiva (XC).</li> <li>• Reactancia inductiva (XL).</li> <li>• Reactancia en serie, paralela y mixta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciona el comportamiento de los dispositivos pasivos enfocado en su efecto ante la tensión y corriente alterna, así como su expresión gráfica y matemática.</li> <li>• 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.</li> <li>• Desarrolla procedimientos de medición de variables eléctricas presentes en el circuito eléctrico RC, RL y RLC, utilizando multímetros y osciloscopios en forma segura.</li> </ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
3. Resolver problemas sobre potencia y factor de potencia en circuitos de corriente alterna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de Potencia:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Real.</li> <li>• Aparente.</li> <li>• Reactiva.</li> </ul> </li> <li>• Factor de potencia:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización.</li> <li>• Hacer el cálculo del FP para la industria.</li> <li>• Corrección.</li> </ul> </li> <li>• Triángulo de potencia.</li> <li>• Uso de instrumentalización de medición:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios de analizador de calidad de línea.</li> <li>• Uso del amperímetro de gancho.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrasta el uso de la energía eléctrica en términos de potencia aparente, real y reactiva dentro del sistema industrial.</li> <li>• Determina matemáticamente el valor del factor de potencia en circuitos eléctricos RLC en corriente alterna para la proyección de soluciones de corrección.</li> <li>• Realiza mediciones de las potencias en circuito RLC de corriente alterna en forma segura.</li> </ul>
4. Discriminar el impacto ambiental, social y a la salud que generan el uso de corriente alterna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo sostenible:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción y consumo sostenible                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto ambiental y social.</li> <li>• Causas y consecuencias</li> </ul> </li> <li>• Cambio climático                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energías limpias</li> <li>• Situación de Costa Rica en producción energética</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe los efectos al ambiente y la salud producto de la producción y uso de la corriente alterna.</li> <li>• Discute de manera general la realidad nacional de la malla energética costarricense y su relación</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<p>con las políticas verdes actuales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propone acciones que propicien la mitigación del impacto ambiental producto del uso de corriente alterna.</li> </ul>
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento crítico: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Elementos.</li> <li>• Problemas del pensamiento egocéntrico.</li> <li>• Razonamiento.</li> <li>• Características intelectuales.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe la importancia del pensamiento crítico en la evaluación de circuitos analizados en corriente alterna.</li> <li>• Explica los elementos y características del pensamiento crítico.</li> <li>• Expone conclusiones y soluciones argumentando reflexivamente aspectos relevantes del comportamiento de los dispositivos electrónicos en circuitos alimentados por corriente alterna.</li> </ul>



<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado: Electrónica y automatización</b>	<b>Nivel: Décimo</b>
<b>Subárea: Fundamentos de Electrotecnia</b>	<b>Unidad de estudio: Electromagnetismo</b>		<b>Tiempo estimado: 24 Horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano: Autoaprendizaje permanente</b>		<b>Eje política educativa: Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad</b>	

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Saberes esenciales</b>	<b>Indicador de logro</b>
1. Examinar las características de los fenómenos físicos relacionados al magnetismo y electromagnetismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imanes               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Materiales magnéticos y no magnéticos                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diamagnético</li> <li>• Paramagnético</li> <li>• Ferromagnético</li> </ul> </li> <li>• Tipos de imanes                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanentes</li> <li>• Electroimanes</li> </ul> </li> <li>• Polos</li> </ul> </li> <li>• Campo Magnético               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inducción Magnética en conductores recorridos por corriente eléctrica</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las propiedades de los imanes.</li> <li>• Describe las características de los materiales magnéticos y no magnéticos.</li> <li>• Resuelve ejercicios de campo eléctrico</li> <li>• Compara el comportamiento del campo magnético en conductores lineales, en espira y paralelos, de terminando sus principales características.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineal.</li> <li>• Bobinado.</li> <li>• Paralelos</li> <li>• Ley de la mano derecha e izquierda.</li> <li>• Flujo Magnético</li> <li>• Fuerza magnetomotriz</li> <li>• Intensidad y Flujo Magnético</li> <li>• Teoría de Weber (electromagnetismo)</li> <li>• Efecto de pantalla magnética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica los procedimientos de la ley de la mano derecha y de la mano izquierda.</li> <li>• Enlista los conceptos generales que fundamentan los campos magnéticos y su comportamiento.</li> </ul>
2. Explicar la importancia del circuito magnético en el desarrollo de los procesos electromecánicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito magnético               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Núcleo</li> <li>• Bobinado</li> <li>• Fuente de energía</li> <li>• Ciclo de Histéresis</li> <li>• Pérdidas</li> </ul> </li> <li>• Ley de Faraday de inducción electromagnética</li> <li>• Ley de Lorentz</li> <li>• Tipos de Inducción:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnética</li> <li>• En Movimiento</li> <li>• En Reposo</li> <li>• Autoinducción</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe las condiciones y características de trabajo de un circuito magnético.</li> <li>• Reconoce los efectos del ciclo de histéresis magnética y otras pérdidas que se presentan en el circuito magnético.</li> <li>• Contrasta el comportamiento del electromagnetismo en conductores lineales, paralelos y en espiras al circular por ellos una corriente eléctrica.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalla las implicaciones de las leyes de Faraday de inducción electromagnética y de Lorentz para los procesos electromecánicos.</li> <li>• Demuestra algunas de las manifestaciones de los campos electromagnéticos por medio de experimentación.</li> </ul>
3. Implementar circuitos electrónicos elementales con relevadores que permitan el desarrollo de procesos básicos de control.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevador               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simbología</li> <li>• Partes</li> <li>• Tipos</li> <li>• Especificaciones técnicas</li> <li>• Implementación                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diodo antiparalelo</li> <li>• Disparo                       <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corriente de accionado</li> <li>• Corriente de mantenimiento</li> <li>• Driver</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Aplicaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta la simbología de relevadores en planos electrónicos.</li> <li>• Distingue las ventajas y limitaciones de la implementación de relevadores en los procesos electromecánicos.</li> <li>• Identifica las especificaciones técnicas para la implementación de un relevador garantizando la seguridad del proceso.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica el funcionamiento y las consideraciones técnicas de conexión del relevador como parte de la solución planteada.</li> <li>• Conexiona relevadores en circuitos que así lo requieran en forma segura.</li> <li>• Detecta fallas en relevadores mediante el análisis del funcionamiento del dispositivo.</li> </ul>
4. Desarrollar la capacidad de visualizar el impacto glocal de la sociedad en un mundo altamente interconectado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación y ciudadanía planetaria               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sujeto y ciudadanía</li> <li>• Ciudadanía y ciberespacio</li> <li>• Ciberespacio y educación</li> <li>• Educación local vrs ciudadanía glocal</li> <li>• Inclusión /exclusión</li> <li>• Reconfiguraciones de la acción colectiva en el mundo glocal</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enuncia los conceptos de sujeto, ciudadanía y ciber espacio.</li> <li>• Toma conciencia de la relación de ciudadanía, ciberespacio y educación en una sociedad glocal.</li> <li>• Discute las reconfiguraciones de la acción colectiva en el mundo global, los beneficios de la inclusión y el daño que ocasiona la exclusión.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
<p>5. Adquirir continuamente conocimientos y habilidades aprovechando las oportunidades de aprendizaje disponibles para mejorar su desempeño laboral.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje permanente               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de aprendizaje.</li> <li>• ¿Qué significa aprendizaje permanente?</li> <li>• Resiliencia</li> </ul> </li> <li>• Motivación para aplicar el aprendizaje permanente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue el concepto de aprendizaje permanente.</li> <li>• Describe la utilidad del aprendizaje permanente como proceso de adaptación a situaciones nuevas</li> <li>• Aplica estrategias de aprendizaje permanente en situaciones propias de la especialidad instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales y en la vida cotidiana.</li> </ul>



<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado: Electrónica y automatización</b>	<b>Nivel: Décimo</b>
<b>Subárea: Fundamentos de Electrotecnia</b>	<b>Unidad de estudio: Electrónica básica</b>		<b>Tiempo estimado: 40 Horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano: Proactividad</b>		<b>Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Reconocer los principios eléctricos y físicos que permiten la construcción de dispositivos semiconductores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semiconductores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición.</li> <li>• Cristales de Germanio y Silicio.</li> <li>• Teoría de las bandas de conducción, valencia y prohibida.</li> <li>• Semiconductores intrínsecos y extrínsecos.</li> <li>• Germanio y Silicio tipo N y tipo P.</li> <li>• Corrientes de huecos y electrones.</li> <li>• Portadores minoritarios y mayoritarios.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enuncia las características que diferencian los semiconductores de tipo N y P.</li> <li>• Identifica la forma en que se establece el flujo eléctrico dentro de los materiales semiconductores,</li> </ul>
2. Distinguir el funcionamiento eléctrico de la unión PN en diodos semiconductores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diodos semiconductor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La unión PN.</li> <li>• Corriente de difusión.</li> <li>• Potencial de barrera.</li> <li>• Polarización inversa y directa.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la importancia funcional del potencial de barrera en diodos de Silicio y Germanio.</li> <li>• Explica los efectos de la polarización inversa y directa en el</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
3. Determinar el funcionamiento de los 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curva característica del diodo rectificador.</li> <li>• Símbolo esquemático.</li> <li>• Comportamiento en CD y AC (resistencia dinámica y estática)</li> <li>• Aplicaciones.</li> <li>• Rectificadores de:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Media onda.</li> <li>• Onda completa.</li> <li>• Onda completa por puente de diodos.</li> <li>• Detección de fallas en Rectificadores.</li> </ul> </li> <li>• Diodo Zener:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión Zener.</li> <li>• Curvas características y simbología esquemática.</li> <li>• Aplicaciones.</li> </ul> </li> <li>• Diodo emisor de luz:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simbología y funcionamiento.</li> <li>• Montaje básico del diodo emisor de luz.</li> <li>• Visualizador de siete segmentos y similares.</li> <li>• Aplicaciones.</li> </ul> </li> <li>• Diodo Shottky:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simbología y funcionamiento.</li> <li>• Montaje básico.</li> <li>• Importancia.</li> </ul> </li> </ul>	<p>funcionamiento de diodos semiconductores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica las características físicas, eléctricas y funcionales de los diodos y sus aplicaciones.</li> <li>• Interpreta el comportamiento de diodos semiconductores aplicando métodos de inspección apoyado en documentación técnica disponible para la detección y solución de fallas.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección de fallas en los tipos de diodos y circuitos que los implementen.</li> <li>• Identifica características técnicas por medio de manuales de partes electrónicas.</li> <li>• Uso de hojas de datos.</li> </ul>	
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conformación de los tipos de transistor, electrodos y símbolos.</li> <li>• Corrientes en un transistor.</li> <li>• Ganancia estática de corriente en emisor común, (beta o hfe).</li> <li>• Zonas de funcionamiento del transistor.</li> <li>• Configuraciones del transistor.</li> <li>• Interpretar las curvas características del transistor.</li> <li>• Concepto de polarización y punto de trabajo.</li> <li>• Circuito de polarización fija con resistencia de emisor.</li> <li>• Circuito de polarización por divisor de tensión o auto polarizado.</li> <li>• Recta de carga.</li> <li>• Temperatura y factores de estabilidad.</li> <li>• Datos técnicos del transistor, términos en inglés. (uso de manuales de características técnicas).</li> <li>• Transistor bipolar como interruptor.</li> <li>• Encapsulados y disipación de potencia.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe la funcionalidad de los transistores bipolares según las características físicas, eléctricas que se presentan en el circuito dado.</li> <li>• Relaciona el comportamiento de circuitos electrónicos con transistores bipolares en la detección y corrección de fallas.</li> <li>• Diseña la etapa de interconexión de baja a mediana potencia implementando transistores BJT en el control de cargas.</li> <li>• Examina el comportamiento de los transistores bipolares aplicando métodos de inspección apoyado en la</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección de fallas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuga.</li> <li>• Abierto.</li> <li>• Cortocircuito.</li> <li>• Dentro y fuera del circuito.</li> </ul> </li> <li>• Nociones de Amplificación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito Amplificador EC.</li> <li>• Amplificadores de pequeña señal.</li> <li>• Polarización fija.</li> <li>• Auto polarizado.</li> <li>• Circuitos amplificadores de potencia:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darlington.</li> <li>• Simetría complementaria.</li> <li>• Diferencial.</li> </ul> </li> <li>• Condicionado de ondas o pequeñas señales.</li> <li>• Detección de fallas dentro y fuera de circuito.</li> </ul> </li> </ul>	<p>documentación técnica disponible para la detección y solución de fallas.</p>
<p>5. Diagnosticar mediante mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo el comportamiento de los circuitos electrónicos con transistores unipolares, mediante sintomatología, documentación técnica y protocolos según normativa y características técnicas vigentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades de los transistores FET:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• JFET:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características.</li> <li>• Tipos.</li> <li>• Funcionamiento.</li> <li>• Polarización.</li> </ul> </li> <li>• MOSFET:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características.</li> <li>• Tipos.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina la funcionalidad de los transistores unipolares según características físicas y eléctricas que presentan en el circuito dado.</li> <li>• Compara aplicaciones y características técnicas de los transistores unipolares</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento.</li> <li>• Polarización.</li> <li>• Interpreta curvas de funcionamiento.</li> <li>• Conceptos de amplificación e interrupción.</li> <li>• Configuraciones básicas.</li> <li>• Ejemplos de aplicación industrial.</li> <li>• Hoja de Datos.</li> <li>• Comparación de la respuesta respecto al BJT y sus aplicaciones.</li> <li>• Tensión de control.</li> <li>• Analiza:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• FET y MOSFET como elementos de potencia.</li> <li>• Ventajas del circuito de potencia.</li> <li>• Multiplexor Análogo.</li> <li>• Amplificador de aislamiento.</li> <li>• Amplificador de bajo ruido.</li> <li>• MOSFET de enriquecimiento de potencia.</li> <li>• Detección y reparación de fallas en circuitos con transistores unipolares.</li> </ul> </li> </ul>	<p>con respecto a los bipolares en circuitos electrónicos para la selección de la opción funcional más eficiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña etapas de interconexión de potencia implementando transistores unipolares en el control de cargas.</li> <li>• 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.</li> </ul>
6. 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad</li> <li>• Educación permanente</li> <li>• Como instrumento de equidad e igualdad</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica el impacto de la educación en el desarrollo sostenible.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alfabetización digital</li> <li>• Movilidad social</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discute la importancia de la educación permanente y continuidad educativa a niveles superiores en el área técnica de estudio.</li> <li>• Ejemplifica el papel de la educación en el Desarrollo Sostenible de la comunidad y el país.</li> </ul>
<p>7. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva en las labores técnicas que realizan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proactividad:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Importancia para el éxito profesional y laboral.</li> <li>• Características de comportamientos proactivos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la importancia de la proactividad como elemento de éxito profesional y laboral.</li> <li>• Describe las características de un técnico en instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales proactivo.</li> <li>• Muestra comportamientos proactivos durante la ejecución de actividades propias del proceso de aprendizaje.</li> </ul>

Especialidad: <b>Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	Modalidad: <b>Industrial</b>	Campo detallado: <b>Electrónica y automatización</b>	Nivel: <b>Décimo</b>
Subárea: <b>Fundamentos de Electrotecnia</b>	Unidad de estudio: <b>Procesos metalmecánicos</b>		Tiempo estimado: <b>128 Horas</b>
Competencias para el desarrollo humano: <b>Solución de problemas</b>		Eje política educativa: <b>Educación para el desarrollo sostenible</b>	

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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características, usos y tipos de herramientas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sujeción:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alicates:                       <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presión.</li> <li>▪ Universal.</li> <li>▪ Puntas:</li> </ul> </li> <li>• Prensas tipo C.</li> <li>• Prensa de banco.</li> <li>• Ubicación de la prensa de banco.</li> </ul> </li> <li>• Golpeo:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Martillo.</li> <li>• Mazos:                       <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Metal.</li> <li>▪ Fibra.</li> <li>▪ Hule.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Ensamble:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desatornilladores                       <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Phillips.</li> <li>▪ Plano.</li> <li>▪ Torx.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los tipos y características de herramientas utilizadas en Mecánica de Banco.</li> <li>• Distingue el uso de las herramientas considerando las características del material y las especificaciones técnicas del diseño.</li> <li>• Realiza la revisión del estado de las herramientas según protocolo de uso y medida de seguridad ocupacional.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llaves fijas y corofijas.</li> <li>• Llaves ajustables:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Llaves Allen</li> <li>▪ Francesa</li> <li>▪ Inglesa.</li> </ul> </li> <li>• Remachadora.</li> <li>• Dobladora.</li>   <li>• Corte:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuchilla y Cúter.</li> <li>• Sierras.</li> <li>• Serrucho.</li> <li>• Segueta.</li> <li>• Escogencia de la hoja de segueta.</li> <li>• Proceso de aserrado.</li> <li>• Tijera.</li> <li>• Cortadora.</li> <li>• Peladora.</li> <li>• Guillotina.</li> <li>• Cíncel.</li> <li>• Esmeriladora angular.</li> <li>• Tronzadora.</li> </ul> </li> <li>• Protocolo de uso y mantenimiento de las herramientas.</li> </ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roscado:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarraja</li> <li>• Macho</li> <li>• Proceso de roscado</li> </ul> </li> <li>• Desbaste:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limas.</li> <li>• Técnica de limado.</li> <li>• Esmeril.</li> </ul> </li> <li>• Trazo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escuadras</li> <li>• Gramil</li> <li>• Granete o centro punto.</li> <li>• Técnica de graneteado.</li> <li>• Técnica de trazado.</li> </ul> </li> <li>• Perforado:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taladros                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manual</li> <li>▪ Vertical</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Técnica de taladrado               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brocas</li> <li>• Avellanado</li> </ul> </li> <li>• Materiales:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Madera.</li> <li>• Plástico.</li> <li>• Acrílico.</li> <li>• Metal.</li> </ul> </li> <li>• Técnicas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doblado.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los tipos de herramientas manuales y eléctricas utilizadas en trabajos de sujeción, ajuste y transformación de materiales.</li> <li>• Diferencia el uso de los tipos de herramientas manuales y eléctricas.</li> <li>• Utiliza herramientas manuales y eléctricas aplicando normas básicas de seguridad, preservando su integridad y manteniendo el orden.</li> <li>• Desarrolla labores de sujeción, ajuste y transformación de materiales empleando herramientas manuales y eléctricas.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste.</li> <li>• Acabado.</li> <li>• Principios de salud ocupacional.</li> <li>• Medidas de longitud:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Inglés (fracciones de pulgada)</li> <li>• SI (Múltiplos y Submúltiplos).</li> </ul> </li> <li>• Conversión de medidas (sistema inglés al métrico y viceversa).</li> <li>• Uso de herramientas de Medición:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernier.</li> <li>• Micrómetro.</li> <li>• Cinta métrica</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las medidas de longitud en el Sistema Inglés y el Sistema Internacional.</li> <li>• Demuestra el procedimiento para la conversión de medidas de un sistema de medidas a otro.</li> <li>• Selecciona el instrumento requerido considerando el tipo de trabajo y los rangos de medida y precisión.</li> <li>• Transforma los valores numéricos expresados en un sistema de medición a otro.</li> <li>• Realiza mediciones y verificaciones de magnitudes con instrumentalización respetando las especificaciones técnicas</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soldadura para electrónica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de soldadura</li> <li>• Características de los materiales que se utilizan según tipo de soldadura:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estaño/Plomo.</li> <li>• Libre de plomo.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Proceso de soldadura.</li> <li>• Proceso de desoldado.</li> <li>• Tipos de fluxes.</li> <li>• Herramientas para:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soldar.</li> <li>• Desoldar.</li> </ul> </li> <li>• Seguridad ocupacional:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligros relacionados con la soldadura electrónica.</li> <li>• Sistemas de purificación de aire.</li> <li>• Mejores prácticas.</li> </ul> </li> <li>• Equipos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generales.</li> <li>• Profesionales.</li> <li>• Sistemas de Rework.</li> <li>• Sistemas de Soldadura por aire.</li> <li>• Sistemas de inspección.</li> </ul> </li> </ul> <p>• Soldaduras y tecnologías actuales.</p>	<p>del fabricante y del plano de la pieza por ser elaborada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe los alcances de la normativa internacional de Control de Calidad relacionada con los procesos de soldaduras blandas en el campo de la instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales.</li> <li>• Diferencia el tipo de herramienta, fundente, soldadura y equipamiento según las características del proceso a realizarse.</li> <li>• 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.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos.</li> <li>• Puntas.</li> </ul> </li> <li>• IPC:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas internacionales de Control de Calidad.</li> <li>• Definición de IPC.</li> <li>• Certificaciones IPC</li> <li>• Impacto Industrial.</li> <li>• Lineamientos básicos de inspección:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thruhole.</li> <li>• SMD.</li> <li>• Cables y conectores.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica procedimientos de remoción de componentes en placas electrónicas e forma segura, protegiendo su funcionalidad.</li> </ul>
5. Determinar el equipamiento y los protocolos de seguridad ligados a la realización de procesos de soldadura con el proceso de Arco Metálico Protegido (SMAW) e inversores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importancia industrial para un técnico electricista.</li> <li>• Clasificación de los procesos de soldadura.</li> <li>• Funcionamiento del circuito de soldadura al arco.</li> <li>• Características del equipo para soldadura por arco.</li> <li>• Normas internacionales.</li> <li>• Equipo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de corriente eléctrica.</li> <li>• Partes de la máquina de soldar.</li> <li>• Tipos de máquinas de soldar por arco eléctrico.</li> <li>• Instalación de la máquina a la red primaria.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe las características técnicas y funcionales de los equipos para la aplicación de soldadura con el proceso de Arco Metálico protegido (SMAW).</li> <li>• Identifica los tipos de máquinas de soldar por arco eléctrico, según sus características técnicas.</li> <li>• Realiza la conexión segura del equipo de soldar a la red eléctrica parametrizando los</li> </ul>
6. Interpretar órdenes de trabajo de soldadura de estructuras metálicas con arco voltaico (SMAW) e inversores, considerando normas técnicas vigentes y cumpliendo los estándares de calidad, seguridad ocupacional y de protección del medio ambiente.		

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento preventivo de equipo de soldar.</li> <li>• Conductores y aisladores eléctricos.</li> <li>• La polaridad en el circuito de soldadura.</li> <li>• Efecto del soplo magnético en la soldadura.</li> <li>• Inversores.</li>   <li>• Electrodo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los electrodos revestidos.</li> <li>• Clasificación de los electrodos revestidos según la norma AWS.</li> <li>• Partes de los electrodos.</li> <li>• Corriente eléctrica recomendada.</li> <li>• Preservación y cuidados de los electrodos revestidos.</li> </ul> </li>   <li>• Seguridad:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas de seguridad ocupacional</li> <li>• Equipo de protección personal</li> <li>• Riesgo eléctrico</li> <li>• Entorno de trabajo</li> <li>• Uso de extintores</li> </ul> </li> </ul>	<p>niveles de alimentación eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecuta procedimientos de mantenimiento a los equipos y herramientas empelados en los procedimientos de soldadura por arco eléctrico.</li>   <li>• Distingue las características de los electrodos revestidos que inciden en su cuidado, selección y parametrización del equipo de soldadura, para garantizar la calidad y seguridad durante el proceso.</li>   <li>• Identifica el equipo de protección personal que debe utilizar al realizar procesos de soldadura como parte de las conductas seguras y de autocuidado.</li>   <li>• Demuestra los protocolos de seguridad que se aplican en los procesos de soldadura por arco eléctrico.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
<p>7. Ejecutar soldaduras con el proceso de Arco Metálico Protegido (SMAW) e inversores en juntas de filete en todas las posiciones previamente preparadas en materiales de bajo contenido de carbono, según normas técnicas vigentes y cumpliendo los estándares de calidad, seguridad ocupacional y de protección del medio ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encendido del arco.</li> <li>• Depósito de puntos.</li> <li>• Depósito de cordones angostos.</li> <li>• Depósito de cordones anchos.</li> <li>• Las posiciones básicas en soldadura.</li> <li>• Juntas de filete interior.</li> <li>• Preparación de las juntas a soldar.</li> <li>• Simbología de soldadura según la norma AWS.</li> <li>• Simbología de soldadura, según la norma DIN.</li> <li>• Regulación del equipo para soldadura.</li> <li>• Corriente eléctrica recomendada para soldar.</li> <li>• Deformaciones en las juntas soldadas por contracción y dilatación.</li> <li>• Procedimientos básicos para determinar la calidad en los depósitos de soldadura.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica las partes del circuito de soldadura y los fundamentos tecnológicos de la soldadura eléctrica por arco que permiten su funcionamiento.</li> <li>• Describe las partes del equipo para soldar, su funcionamiento y cuidado.</li> <li>• Parametriza los equipos para soldadura de acuerdo a la técnica seleccionada y la normativa de seguridad vigente.</li> <li>• Interpreta la simbología de soldadura según las norma AWS y DIN.</li> <li>• Determina la disposición de insumos para realizar el proceso de soldadura de en concordancia con planos, especificaciones técnicas y la técnica de soldadura a empelarse.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepara las piezas a soldar con anterioridad de acuerdo a las técnicas establecidas, planos y especificaciones técnicas.</li> <li>• Elabora juntas de piezas metálicas de filete en todas las posiciones, según normas técnicas vigentes y cumpliendo los estándares de calidad, seguridad ocupacional y de protección del medio ambiente.</li> </ul>
<p>8. Ejecutar soldadura en junta a tope sin penetración con proceso de Arco Metálico Protegido (SMAW) e inversores en materiales de bajo contenido de carbono, según normas técnicas vigentes y cumpliendo los estándares de calidad, seguridad ocupacional y de protección del medio ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juntas a soldar en posición horizontal.</li> <li>• Depósito de cordones en posición vertical ascendente y descendente.</li> <li>• Depósito de cordones en posición sobre cabeza.</li> <li>• Aplicación de las normas de salud ocupacional.</li> <li>• Juntas a tope en canto cuadrado.</li> <li>• Juntas a tope con bisel “V”.</li> <li>• Procedimientos básicos para determinar la calidad en los depósitos de soldadura.</li> <li>• Especificaciones técnicas en un plano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las especificaciones técnicas que se anotan en el plano de trabajo.</li> <li>• Describe la importancia y preparación de las piezas a soldar atendiendo los parámetros de la técnica a realizar.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra depósito de cordones en materiales de bajo contenido de carbono.</li> <li>• Explica los efectos del calor en la soldadura.</li> <li>• Ejecuta en forma segura soldaduras a tope sin penetración en todas las posiciones, sobre materiales de bajo contenido de carbono.</li> <li>• Explica los procedimientos para determinar la calidad en soldaduras.</li> </ul>
<p>9. Obtener conclusiones de aspectos relacionados con el impacto ambiental y a la salud, que se generan producto de los desechos de los procesos realizados por los técnicos en instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desechos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Tipos.</li> <li>• Causas y consecuencias</li> <li>• Actitud hacia el cambio.</li> <li>• Oportunidades de solución.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue los tipos de desechos que generan las labores propias de la Mecánica de Banco y otras asociadas a la Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales.</li> <li>• 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.</li> </ul>
<p>10. Implementar acciones orientadas a la resolución de inconvenientes generados por el uso de herramientas, implementación de soluciones tecnológicas o situaciones propias de las labores que se ejecutan en el taller de instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de problemas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Actitud hacia los problemas.</li> <li>• Generación de soluciones alternativas</li> <li>• Procesos para la solución de problemas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica situaciones que pueden entenderse como problema en el ámbito de la instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales.</li> <li>• Interpreta procesos para la solución de problemas mediante el uso de herramientas y tecnologías de manufactura aditiva y sustractiva.</li> </ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Genera oportunidades y alternativas que brinden solución a los problemas identificados, mediante el uso de herramientas y tecnologías de manufactura aditiva y sustractiva.</li></ul>





### Description

To provide our young people with greater opportunities and to 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 society, to take advantage of new opportunities and to enhance their employability.

The subject area **English Oriented to Industrial Electrical Systems 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 employability. The subject area **English Oriented to Industrial** 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 **five** scenarios and each one has two different themes, which are detailed in the Curricular Grid and the Curriculum Scope and Sequence, which are detailed later in this section.

The organization outlined in this Curriculum is closer to real-life language use, which is grounded in interaction in which meaning is co-constructed. The 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 social agents develop a range of general and particular communicative language competences. Drawing on the competencies 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 axes: 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.

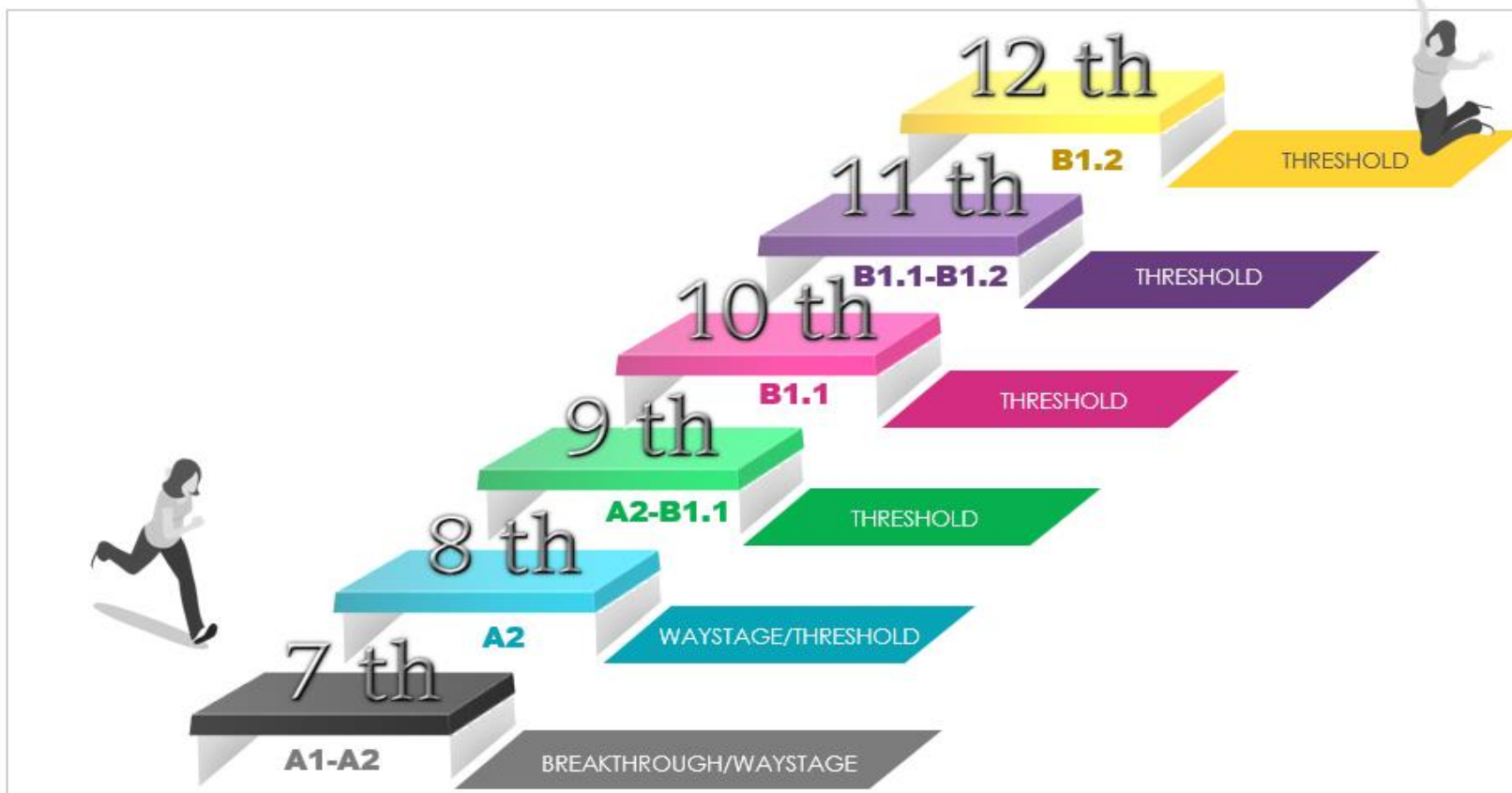


Figure 1. Common reference levels Common reference levels in the Technical Professional Education Curriculum.  
Source: Prepared by the authors on the basis of data supplied by CEFR, 2018.DETCE, 2016.



## 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, (TVET) 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 study programs are based on the philosophical pillars established in the educational policy: The person: center of the educational process and transforming the society.





### The Complexity Paradigm

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 considers 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

It 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, considering 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.

This curriculum is oriented to the development of specific linguistic and human competencies, which are based on the philosophical pillars of the educational policy and are articulated with the axes that permeate the different situations developed in the educational field. The axes are part of the actions that are implemented in this study program scaffolding in all the study units that are developed.

- **Education for Sustainable Development**

Education becomes a means of empowering people to make informed decisions, take responsibility for their 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.

- **Digital Citizenship with Social Equity**

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. Also, it implies retaking our historical memory, to be aware of who we are, where we come from and where we want to go.

- **Strengthening a Planetary Citizenship with National Identity**

- Refers to the development of a set of practices aimed at reducing the social and digital divide through the usefulness of digital technologies. (CSE; MEP, 2016, p 10-12)

- From the perspective of an education focused on competencies, the Curricular Transformation which is named “Educating for a new citizenship” (2015) integrates four dimensions:

- Ways of thinking: refers to the cognitive development of each person, and therefore involves the skills related to knowledge acquisition, problem solving, creativity and innovation.

- Ways of living in the world: involves socio-cultural development, the interrelations that are woven into global citizenship with multicultural roots and the construction of life projects.
- Ways of relating to others: it is related to the development of bridges that are built through communication and collaboration.
- Tools for integrating to the world: this is the appropriation of digital technologies and other forms of integration, as well as the attention that should be paid to the management of information (MEP, 2015, p 33-37).

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 competencies will help to continue learning throughout life, for innovation and creativity in individual and teamwork, critical thinking, problem-solving with social responsibility and environmental awareness and ethical commitment.

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

**English Oriented to Industrial Electrical Systems** 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 as 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 competencies on which we draw when we engage in them.

### **Language Activities**

The CEFR 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 competencies 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 refers to as domains. Four broad domains are then 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 emphasizes what learners know and does 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 for 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 the learning process effective and the learner active. Puren expresses the importance of actions in communication by saying "This is an 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).

The 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 a social language environment where the learner will be able to communicate with each other in the middle of the pluricultural and plurilingual environment depends on teachers’ skills and knowledge. The tasks in the classroom or out of the classroom must be parallel to the needs of the learners and the teachers make learners feeling these needs. If considered that language learning is divided into two as knowledge and skills.

The 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 Saynsoy, 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. **The learner** is an autonomous and language 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 considers 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 specific competencies 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. To fulfill these tasks, the learner will need several bits 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' 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).

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. As such, 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 performing. 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 are blended, the learner can no longer be called only the constructor of knowledge, but 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 suggests 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 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 **English Oriented to Industrial Electrical Systems** in Tenth grade to implement a student center pedagogy that integrates collaborative learning, development of critical thinking skills and 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. Some elements must be integrated into your classroom 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 Electrical Systems** 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 scenarios and 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 competencies which are already established to articulate the three learnings: learn to know, learn to do and learn to be and live in community.
  - The New Citizenship Axis might be: 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 the 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 established to develop 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 Electrical Systems curriculum.**

Element	Definition
CEFR	A tool that promotes positive formulation of educational aims and outcomes at all levels.
Scenario	A real-life context referenced for an entire unit, providing the authenticity of situations, tasks, activities, texts.
Time	Number of hours devoted for a 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, one must follow human development Competences which are already established in order 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.
<b>Oral and Written Comprehension</b> Listening and Reading	What a learner can understand or do when listening and/or reading.

Continued, Table 2. *Curricular elements of English Oriented to Industrial Electrical Systems curriculum.*

<p><b>Oral and Written Production</b></p> <p>Spoken production, Spoken Interaction and Writing</p>	<p>What a learner can produce in an oral and/or written way.</p>
<p>Performance Indicator</p>	<p>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. It also contains two basic elements: <b>Verb-Action and Condition.</b></p>
<p>Pedagogical Task</p>	<p>They are communicative or non-communicative activities that demand knowledge, abilities and skills.</p>
<p>Learnings</p>	<p>This is what learners need to know to communicate effectively within a domain, scenario and theme.</p>
<p>Functions</p>	<p>The use of spoken discourse and/or written texts in communication for a particular purpose (e.g. asking and giving information, describing)</p>
<p>Grammar</p>	<p>The grammatical components that will be covered in the unit.</p>
<p>Vocabulary</p>	<p>Words learners need to know to communicate effectively within a domain, scenario and theme.</p>
<p>Phonology</p>	<p>The part of the lesson that addresses the Learners ability to hear, identify, and manipulate sounds.</p>

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

*Curriculum Template*

<b>Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems</b>		
Level: Tenth		
CEFR Band: Elija un elemento.	Scenario 1:	Time: hours
Essential Question:	Theme 1: Haga clic aquí para escribir texto.	
Essential Competences: Elija un elemento.	New Citizenship Axis <sup>12</sup> : Elija un elemento.	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learner can...	The student...	The teacher will...
Essential Competences.		
New Citizenship Axis.		

Oral and Written Comprehension

Task Building Process

Listening:		
------------	--	--

<sup>12</sup> 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
Functions			
Discourse Markers			



## Planning

### Annual Learning Plan

It is a chronogram in which the development of the curriculum is represented according to the months and weeks that compose the school year. It represents the distribution in time in which the scenarios and their themes will be accomplished, with their correspondent Goals according to the Curriculum. The amount of weeks and hours that will be devoted for the development of each one of the scenarios must be indicated. It includes the name of 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.



## 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 established 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 established in the annual plan that was prepared at the beginning of the school year.

### Definition of the Pedagogical Practice Plan template.

This is a template which contains different qualities at the heading e.g. the name of the institution, name of the teacher of course, and some of these 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.

The First Column of the Template presents the Goals, which are found in the curricular design. 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. The second Column is Task Mediation Activities. First, a task is for Essential Competence and the second task corresponds to 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 to 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 as an introduction to 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 scaffolding 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 several native speakers. This step would expose them to an 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 meanings and, at times, 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 can create a project more or less successfully.

Example:

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

In third Column, the teacher writes the Indicators in third person singular as it points out what the student can 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: 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 Electrical Systems	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 Axis13: Elija un elemento.	
Goals	Task Mediation Activity	Indicators
Essential Competences. New Citizenship Axis. Oral and Written Comprehension Listening: Reading: Oral and Written Production Spoken Interaction Spoken Production:	<p>Task-Building Process:</p> <p><b>Pre-Task:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions as mentioned.</li> </ol> <p><b>Task Rehearsal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Expose learners to authentic materials to deal with ....</li> <li>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary related to the field of study.</li> </ol>	

<sup>13</sup> Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

<p>Writing</p>	<p>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</p> <p><b>Post Task:</b></p> <p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on the field of study.</p> <p><b>Assessment:</b></p> <p>Project: integration of activities. It has to be done in class during the whole period.</p>	
<p><b>Resources:</b> Haga clic aquí para escribir texto.  <b>Classroom:</b> Haga clic aquí para escribir texto.  <b>English Laboratory:</b> Haga clic aquí para escribir texto.  <b>Devices:</b> Haga clic aquí para escribir texto.  <b>Materials:</b> Haga clic aquí para escribir texto.</p>		



**Curricular Structure**

<b>Scenarios</b>	<b>Tenth Grade (HOURS PER LEVEL)</b>	
	<b>Weekly Hours</b>	<b>Yearly Hours</b>
1. Electricity and Magnetism	4	32
2. How Electricity Works	4	32
3. Suitable Environment for Electricians	4	32
4. Electrical Manufacturing Process	4	32
5. Being a Successful Electrician	4	32
<b>Total</b>		160



**Curricular Grid**

<b>Tenth</b>		<b>Eleventh</b>		<b>Twelfth</b>	
<b>S1. Electricity and Magnetism</b>		<b>S1. Entrepreneurship and Innovation</b>		<b>S1. Internal and External Customer Service</b>	
<p>①</p> <p>What's electromagnetism? <b>16 Hours</b></p>	<p>②</p> <p>Tesla's Legacy <b>16 Hours</b></p>	<p>①</p> <p>Business Opportunities and Models <b>24 Hours</b></p>	<p>②</p> <p>Creation of a Company for a Living <b>20 Hours</b></p>	<p>①</p> <p>Basic Skills for Customer Service <b>16 Hours</b></p>	<p>②</p> <p>Providing Technical Maintenance <b>16 Hours</b></p>
<b>Tenth</b>		<b>Eleventh</b>		<b>Twelfth</b>	
<b>S2. How Electricity Works</b>		<b>S2. The Fourth Industrial Revolution</b>		<b>S3. Control and Automation Systems</b>	
<p>①</p> <p>Costa Rican Energy Production <b>16 Hours</b></p>	<p>②</p> <p>Electricity Basics <b>16 Hours</b></p>	<p>①</p> <p>Technological Revolution and Automation <b>16 Hours</b></p>	<p>②</p> <p>Industrial Internet of Things (IIoT) <b>20 Hours</b></p>	<p>①</p> <p>Electro-Pneumatics <b>16 Hours</b></p>	<p>②</p> <p>Automation Networks and Industrial Protocols <b>16 Hours</b></p>

**Tenth**

**S3. Suitable Environment for Electricians**

<b>1</b>	<b>2</b>
Healthy and Safety	Tools, Materials and Metrology
<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>

**Eleventh**

**S3. Machinery and Industrial Processes**

<b>1</b>	<b>2</b>
Electrical Machines	Industrial Sensors Application
<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>
<b>3</b>	
Control Logic Functions and Application	
<b>16 Hours</b>	

**Twelfth**

**S3. Environmental Sustainability**

<b>1</b>	<b>2</b>
Waste from Electrical and Electronic Equipment (WEEE)	Energy Supporting Systems
<b>16 Hours</b>	<b>20 Hours</b>



Tenth		Eleventh	
<b>S4. Electrical Manufacturing Process</b>		<b>S4. Technical Documents and LOTO</b>	
①	②	①	②
Digital Age	Welding	Technical Reporting and Electronic Logbook	Control Hazardous Energy
<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>

Tenth	
<b>S5. Being a Successful Electrician</b>	
①	②
Ready to Succeed	Work Settings and Common Duties
<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>

### Curriculum Scope and Sequence

#### Tenth Grade

#### English Oriented to Industrial Electrical Systems

#### S1. Electricity and Magnetism

What's Electromagnetism  
(16 hours)

Tesla's Legacy  
(16 hours)

#### Goals

**EC/** Establish innovative strategies and mechanisms to respond with efficiency to the constant changes in modern working environments.

**NCA/** Engage in dynamic digital environments that facilitate the achievement of common social changes with fairness and invention.

**L/** Identify the concept of electromagnetism and its application in every day life within a discussion delivered in clear standard speech.

**R/** Search the internet, or other reliable sources of information, for specific every day or work-related material associated to the history of electromagnetism.

#### Goals

**EC/** Work together to effectively reach a common objective by making collective decisions and negotiating disagreements.

**NCA/** Value others' efforts to state points of view and constructive criticism by giving supporting opinions or showing disagreement respectfully.

**L/** 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.

**Goals**

**SI/** Provide reasons and explanations, to a specific audience about the applications of electromagnetism in different fields.

**SP/** Give detailed information about electromagnetic induction.

**SP/** Produce sounds and prosodic patterns.

**W/** Write a basic description of procedures to make magnets.

**Goals**

**R/** Understand short texts about Tesla's inventions and discoveries in which people give their points of view and critical contributions.

**SI/** Take part in routine formal discussion about the contributions of key scientists and inventors 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.

**SP/** Develop an argument about the relation between Tesla and Edison.

**SP/** Produce sounds and prosodic patterns.

**W/** Signal chronological sequence in a narrative texts about Tesla's inventions, contributions and legacy.

**English Oriented to Industrial Electrical Systems**

**S2. How Electricity Works**

Costa Rican Energy Production  
(16 hours)

Electricity Basics  
(16 hours)

**Goals**

**EC/** Enhance the interaction and collaboration of other devices and people, respectively, in the resolution of problems and tasks overcoming physical and time restraints.

**NCA/** Engage as active citizens in the pursuit of an equal, pacific and ecologic society.

**L/** Understand the main ideas of complex technical discussions about the way Costa Rica produce energy, trying to distinguish different types of renewable sources.

**R/** Interpret the main message from complex manuals and visual information, in order to understand how electricity is produced.

**SI/** Summarize the main points made in long texts, a news extract, interview or public statement about the energy

**Goals**

**EC/** Demonstrate leadership characteristics through the learning process, expressing potential and maximizing performance achievement among genders.

**NCA/** Determine responsible uses of waste management in industrial electrical systems as a good practice of sustainable development.

**L/** Identify key information related to the electricity fundamentals and electrical circuit components.

**R/** Distinguish supporting details from the main points of texts about electrical installation.

**SI/** Convey simple information of immediate relevance and emphasize on the importance of the correct manipulation of electrical circuit components and electrical devices.

**Goals**

power sources in Costa Rica provided that standard language is used and that he/she can listen several times.

*SP/* Make a short instructional or informational text easier to understand by comparing and contrasting electrical power sources by discussing their advantages and disadvantages.

*SP/* Produce sounds and prosodic patterns.

*W/* Write a simple review of a film, book or TV program regarding the environmental impact of forms of electricity generation.

**Goals**

*SP/* Express opinions related to the exchange of information and resources using simple language to talk about how electrical circuit components and electrical devices operate.

*SP/* Produce sounds and prosodic patterns.

*W/* Write straightforward detailed descriptions about electrical devices, their components and applications.

**English Oriented to Industrial Electrical Systems**

**S3. Suitable Environment for Electricians**

Healthy and Safety  
(16 hours)

Tools, Materials and Metrology  
(16 hours)

**Goals**

**EC/** Use self learning as a tool for the development of competencies to strengthen the linguistic performance oriented to the technical area personal training and the students' life plan.

**NCA/** Determine new roads or learning pathways to avoid the disrespectful waste of renewable and non-renewable resources.

**L/** Understand the information content of recorded material delivered in clear standard speech about safety rules, proper implementation of PPE (personal protective equipment) and tool safety.

**Goals**

**EC/** Understand the importance of respecting and following specific protocols to accomplish technical and personal skills.

**NCA/** Consider the imperative necessity of creating effective and user-friendly programs that help humanity to enhance their contexts.

**L/** Understand simple technical information related to types of tools and materials and how material characteristics are maintained in a process.

**R/** Find and understand relevant information in everyday materials such as websites and manuals about the proper maintenance and selection of tools, equipment and machines.

**SI/** Can follow clearly articulated speech directed at him/her in everyday conversation, though will sometimes have to ask



**Goals**

**R/** Understand safety instructions for the use of electrical equipment, machines and tools to avoid workplace injuries and fatalities.

**SI/** Offer advice about how to implement proper safety in the work environment according to occupational Safety and Health Administration (OSHA)

**SP/** Give a prepared presentation about general environmental hazard regulations which is clear enough to be followed without difficulty most of the time, and which main points are explained with reasonable precision.

**SP/** Produce sounds and prosodic patterns.

**W/** Give basic advice about the proper implementation of protective personal equipment and the understanding of tool safety and instruction in case of emergency evacuation and fire prevention.

**Goals**

for repetition of particular words or phrases related to metrology and its application in industrial electrical systems.

**SP/** Explain the main points in an idea or problem related to failures in electrical systems, equipment and materials.

**SP/** Produce sounds and prosodic patterns.

**W/** Write a basic description of procedures to take into account for measurement in the Industrial Electrical Systems

**English Oriented to Industrial Electrical Systems**

**S4. Electrical Manufacturing Process**

Digital Age  
(16 hours)

Welding  
(16 hours)

**Goals**

**EC/** Understand the importance of self-learning processes that encourage the use of technological resources that are applicable nowadays.

**NCA/** Offer variety of solutions to current situations in their day to day living by applying technology.

**L/** Understand technical information about computer fundamentals and the components of a computer system.

**R/** Understand clearly written, straightforward instructions for a piece of equipment in response to industrial electrical situations.

**SI/** Follow clearly articulated speech directed at him/her in everyday conversation, though will sometimes have to ask for repetition of particular words or phrases related to implications of the use of computer in different areas.

**Goals**

**EC/** Use self learning as a tool for the development of competencies to strengthen their linguistic performance oriented to the technical area, personal training and their life plan.

**NCA/** Determine new roads or learning pathways to avoid the disrespectful waste of renewable and non-renewable resources.

**L/** Understand the information content of the majority of recorded or broadcast audio material about the arc welding machines, their parts and their operation in clear standard speech.

**R/** Scan longer texts in order to locate desired information, and gather information from different parts of a text, or from different texts in order to explain generalities of the electric welding arc.

**Goals**

**SP/** Explain the main points in an idea about the changes to society brought about by the use of computer systems in the electrical industry.

**SP/** Produce sounds and prosodic patterns.

**W/** Write a brief standard report conveying factual information about digital transformation in the electricity industry.

**Goals**

**SI/** Maintain a conversation or discussion but may sometimes be difficult to follow when trying to say exactly what he/she would like to about the use of a welding machine complying with occupational health standards.

**SP/** Justify a viewpoint on a topical issue by discussing pros and cons of various welding processes.

**SP/** Produce sounds and prosodic patterns.

**W/** Write straightforward, detailed description about the basic conditions of welding quality to achieve a satisfactory product.

**English Oriented to Industrial Electrical Systems**

**S5. Being a Successful Electrician**

Ready to Succeed  
(16 hours)

Work Settings and Common Duties Welding  
(16 hours)

**Goals**

**EC/** Plan and set goals that will help them shape the kind of professional they want to be.

**NCA/** Develop skills to overcome obstacles and pursuit what they want in their future careers.

**L/** Understand the main points and important details of audio recordings regarding personality traits and soft skills that help electricians become outstanding professionals.

**R/** Understand the main conclusions from straightforward, factual texts about essential soft skills, qualities and personality traits for a successful electrician career.

**SI/** Follow clearly articulated speech directed at him/her in everyday conversation, though will sometimes have to ask

**Goals**

**EC/** Understand the connection between one's own well-being and that of others.

**NCA/** Perform duties to the best of their abilities to benefit oneself and others.

**L/** Understand concepts, key points and details in television programs, radio and web-based broadcasts about the work settings and common duties of electricians.

**R/** 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 electricians

**SI/** Communicate in everyday conversations with colleagues about e.g. interests, work, and daily events; conveying straightforward factual information and explicit cultural

**Goals**

for repetition of particular words or phrases related to implications of the use of computer in different areas.

*SP/* Explain the main points in an idea or problem related to teamwork and its benefits

*SP/* Produce sounds and prosodic patterns.

*W/* Summarize in writing the main points made in straightforward informational written texts on subjects that are of personal or current interest such as being a successful electrician.

**Goals**

references, provided that he/she can prepare beforehand and that the speakers articulate clearly in everyday language.

*SP/* Describe in detail the kind of jobs that require knowledge and skills of electricians.

*SP/* Produce sounds and prosodic patterns.

*W/* Write job posts advertising positions for electricians.

### Curriculum Design

<b>Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems</b>		
<b>Level: Tenth</b>		
<b>CEFR Band: B1.1</b>	<b>Scenario 1: Electricity and Magnetism</b>	<b>Time: 16 hours</b>
<b>Essential Question: How can you use electromagnetism in everyday life?</b>	<b>Theme 1: What's Electromagnetism?</b>	
<b>Essential Competences: Innovation</b>	<b>New Citizenship Axis: Digital Citizenship with Social Equity</b>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Establish innovative strategies and mechanisms to respond with efficiency to the constant changes in modern working environments.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Makes an effective selection of procedures and mechanisms to satisfy the modern demands of a Global Community.</li> </ul>	Provide opportunities for the student to evaluate, assess and select the most efficient strategy to adapt to modern working environments.
Engage in dynamic digital environments that facilitate the achievement of common social changes with fairness and invention.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interacts with other citizens to obtain a determined goal using modern digital tools with responsibility and innovation.</li> </ul>	Facilitate enriching and highly cooperative experiences to empower the students with fair and responsible outcomes.
<b>Oral and Written Comprehension</b>		<b>Task building process:</b>
<b>Listening:</b> Identify the concept of electromagnetism and its application in every	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains the concept of electromagnetism and its application in every day life.</li> </ul>	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary,



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
day life within a discussion delivered in clear standard speech.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes the electric and eletromechanical devices that use electromagnets.</li> <li>Mentions basic concepts related to electromagnetism.</li> </ul>	<p>structures and functions related to electromagnetism.</p> <p>2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to electromagnetism.</p>
<p><b>Reading:</b> Search the internet, or other reliable sources of information, for specific every day or work-related material associated to the history of electromagnetism.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes the name of the scientists who discovered electromagnetism.</li> <li>Uses a variety of reference materials to check factual information about the importance of magnetism in our daily life.</li> <li>Interprets the use of a variety of metamaterials in electromagnetics in my life.</li> </ul>	<p>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</p>
<b>Oral and Written Production</b>		
<p><b>Spoken Interaction:</b> Provide reasons and explanations, to a specific audience about the applications of electromagnetism in different fields.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains different applications of electromagnetism at home, in the industrial field, in the medical systems and communication systems.</li> <li>Talks about the characteristics of electromagnetism such as</li> </ul>	<p>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</p> <p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on electromagnetism.</p>

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<p>wavelength, amplitude and frequency.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Expresses examples of the use of electromagnetism in your daily lives in different electromagnetic fields ( EMF)</li> </ul>	<p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p>
<p><b>Spoken Production:</b> Give detailed information about electromagnetic induction.</p> <p>Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes the types of devices that use electromagnetic induction.</li> <li>Describes the process of electromagnetic induction and the way it works.</li> <li>Explains the way you can make electricity from magnets and how you can make magnets from electricity.</li> <li>Articulates a range of sounds in the target language by repeating correctly and by eliciting repetition of new sounds.</li> </ul>	
<p><b>Writing:</b> Write a basic description of procedures to make magnets.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traces a logical set of procedures to make magnets.</li> </ul>	





Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Defining the concept of electromagnetism.</p> <p>Selecting the most common applications of electromagnetism in our daily life.</p> <p>Expressing opinions about the importance of electromagnetism.</p> <p>Managing interaction regarding different electromagnetic fields (EMF)</p> <p><b>Discourse Markers</b> <i>Additive or Addition</i></p> <p>Use of explicit linking words for sequential past time (discourse or simply connectives) (Blakemore,</p>	<p><b>Adverbs</b></p> <p><i>Adverbs of manner</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slowly</li> <li>• Rapidly</li> <li>• Clumsily</li> <li>• Badly</li> <li>• Diligently</li> <li>• Sweetly</li> <li>• Warmly</li> <li>• Sadly</li> </ul> <p>Examples:</p> <p>I will tell you how to visualize your processes easily.</p> <p><i>Qualify adverbs with too / enough</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• She speaks too fast</li> <li>• He counts too quickly</li> <li>• They don't work hard enough</li> </ul>	<p><b>Electromagnetism or Electromagnetic Force:</b> one of the four fundamental forces, is a branch of physical science that describes the interactions of electricity and magnetism, both as separate phenomena and as a single electromagnetic force.</p> <p><b>Electromagnetic fields:</b> magnetic fields, electric fields and light.</p> <p><b>Electromagnetic Radiation:</b> These magnetic and electric waves travel perpendicular to each other and have some characteristics like <b>wavelength, amplitude, and frequency</b></p> <p><b>Electromagnets are very widely used in electric and electromechanical devices, including:</b></p> <p>Motors and generators. Transformers. Relays. Electric bells and buzzers. Loudspeakers and headphones. Actuators such as valves.</p>	<p>Review on voiceless sounds vs voiced sounds.</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>2002; Schiffrin, 1987). Managing interaction.</p> <p>Or</p> <p>too</p> <p>also</p> <p>and</p> <p>First, second, etc.</p>	<p><i>Use common quantifiers such as a lot and much as adverbs</i></p> <p><i>A lot/ a bit/ a little/ very much</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• They didn't spend very much.</li> <li>• She talked a lot.</li> <li>• I only understand a bit.</li> </ul> <p><i>Adverbs</i></p> <p>Hard, well, here, there</p> <p>Thus, so that, because, since</p> <p>Electrical companies are everywhere.</p> <p><b>Intensifiers</b></p> <p><i>Adverbial intensifiers with adjectives</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extremely expensive</li> <li>• Amazingly difficult</li> </ul>	<p>Magnetic recording and data storage equipment: tape recorders, VCRs, hard disks. MRI machines.</p> <p><b>Applications of Electromagnetism</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Electromagnetism serves as a fundamental working principle for many of the home appliances in household applications.</li> <li>• The Maglev trains or high-speed trains work on the principle of electromagnetism.</li> <li>• Electromagnetic radiations are used in the communication system to transfer data from the source to the receiver</li> <li>• In industries, starting from small instruments to large power equipment, electromagnetism is used at least at one stage of their work.</li> </ul> <p><b>Electromagnetic devices:</b> are devices that contain electromagnets.</p> <p><b>Examples:</b> doorbells and any devices that have electric motors, such as electric fans.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surprisingly cheap</li> </ul>	<p><b>Electromagnetic induction:</b> is the process of generating electric current with a magnetic field. It occurs whenever a magnetic field and an electric conductor, such as a coil of wire, move relative to one another. As long as the conductor is part of a closed circuit, current will flow through it whenever it crosses lines of force in the magnetic field.</p> <p><b>Electric generators:</b> use electromagnetic induction to change kinetic energy to electrical energy. They produce electricity in power plants.</p> <p><b>Electric transformers:</b> use electromagnetic induction to change the voltage of electric current. Some transformers increase voltage and other decrease voltage.</p> <p><b>Current:</b> the flow of electrons, measured in Amperes (Amps), past a single point in a circuit within a set amount of time.</p> <p><b>AC Power:</b> Alternating Current (Alternating current means the current flow backwards and forwards in a circuit as the terminals are</p>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>constantly reversed. This is the type of power available in the power sockets of your home)</p> <p><b>DC Power:</b> Direct Current (simply means that the current flow directly in only one direction. This is what's provided from batteries and Photovoltaic panels etc. This is most commonly used in portable electrical goods.)</p> <p>Electromagnetic force. Electrostatic Force Magnetic Force Electric circuits. Magnetic circuits Load voltage Power supply Load resistance Electromagnetic/Electromotive Force (EMF) Circuits Conductors Matter Atoms Volts Voltage Conductor Conductor: Metals Copper</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		Insulator: Rubber and Glass Silicone rubber Electric field Magnetic field Electromagnetic Waves Radiation Frequency Spectrum Short high-frequency wavelengths: Ultraviolet ray X-ray Gamma Ray Electric currents Earth's magnetic field Terrestrial magnet Poles for magnetic field North magnetic pole South magnetic pole Magnetic behavior of materials Paramagnetic materials Diamagnetic materials Ferromagnetic materials Ferrites	



Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems		
Level: Tenth		
CEFR Band: B1.1	Scenario 1: <b>Electricity and Magnetism</b>	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	
Essential Competences: Collaboration	New Citizenship Axis : Strengthening of Planetary Citizenship with Identity	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The Student:	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:
<b>Listening:</b> Distinguish between main ideas and supporting details in standard lectures about Tesla’s biography and legacy, provided	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguishes relevant information related to Tesla’s biography and legacy</li> <li>Mentions the importance of Nikola Tesla inventions.</li> </ul>	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions related to Tesla’s Legacy.



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The Student:	The teacher will:
<p>these are delivered in clearly articulated standard speech.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Answers key questions about the history of electricity to demonstrate understanding of lectures and narrations presented through media.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to Tesla's Legacy.</li> </ol>
<p><b>Reading:</b> Understand short texts about Tesla's inventions and discoveries in which people give their points of view and critical contributions.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes Tesla's inventions and discoveries.</li> <li>Interprets how Tesla's legacy has experienced a resurgence of sorts in recent years.</li> <li>Summarizes written texts or information presented graphically regarding electric inventions in history.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> <li>Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> </ol>
<p><b>Oral and Written Production</b></p>		
<p><b>Spoken Interaction:</b> Take part in routine formal discussion about the contributions of key scientists and inventors 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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes the contributions of key scientists and inventors in the road to electricity use.</li> <li>Engages effectively in discussions about the contributions of key scientists and inventors in the road to electricity use.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Engage learners to meaningful productive tasks based on Tesla's Legacy</li> <li>Project: integration of activities. It has to be done in class.</li> </ol>

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The Student:	The teacher will:
<p><b>Spoken Production:</b> Develop an argument about the relation between Tesla and Edison.</p> <p>Produce sounds and prosodic patterns.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expresses clear opinions about the contributions of Nikola Tesla and Thomas Edison.</li> <li>Explain some of the scientific theories which describe how electricity works.</li> <li>Reports findings from researched material about the relation between Tesla and Edison in the electric field.</li> <li>Describes the major accomplishments of Tesla and Edison in the field of electricity.</li> <li>Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>	
<p><b>Writing:</b> Signal chronological sequence in a narrative texts about Tesla's inventions, contributions and legacy.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Outlines chronological events in history regarding electric inventions and key scientists and inventors' contributions and legacy taken from written documents and information presented through media.</li> </ul>	





Goals	Performance	Pedagogical Task
	Indicator	
Learners can:	The Student:	The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Develops writing skills as needed by planning, revising, editing, rewriting, focusing on addressing</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Expressing the importance of Tesla's Legacy in the industrial electrical systems.</p> <p>Describing the inventions of Tesla and Edison.</p> <p>Describing the scientific theories which describe how electricity works.</p>	<p><b>Comparatives and superlatives</b></p> <p><i>Comparative forms of adjectives with more</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>You're more intelligent than me.</li> <li>The film was more interesting than the book.</li> </ul> <p><i>Comparative forms of adjective</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>She's cleverer than me</li> </ul>	<p><b>Nikola Tesla</b></p> <p>Biography</p> <p><i>Inventions:</i> dynamo, induction motor</p> <p><i>Discoveries:</i> radar technology, X-ray technology, remote control, rotating magnetic field, AC machinery.</p> <p><i>Tesla is most well-known for:</i> The Tesla coil, alternating-current (AC), AC hydroelectric power plant.</p>	<p>Types of consonants: plosive, nasal, bilabial</p> <p>Types of consonants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fricative</li> <li>Affricate</li> <li>Glides</li> <li>Semi-vowels.</li> </ul>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Discourse Markers</b></p> <p><i>Informal spoken Discourse</i></p> <p>Pause fillers (I mean, sort of, right, well, oh, you know, I think, like, kind of, ok, all right, goodness, Oh my God, gosh, sure, etc.) , some repetition.</p> <p>(Stensstrom 1994, 59)</p> <p>Use of ellipsis</p> <p><i>I wasn't really . . . well, what I mean . . . see, the thing is . . . I didn't mean it.</i></p> <p>Vague language: <i>that kind of thing.</i></p> <p>Backchannel: <i>mmmm...yeah.</i></p>	<p><i>Comparative forms of irregular adjectives and adverbs</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• It's better here than in other companies.</li> <li>• I'm feeling worse today.</li> </ul> <p><i>Comparatives and superlatives ( all forms)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The best news</li> <li>• Older than him</li> <li>• The most useful present</li> <li>• Speaking more slowly</li> </ul> <p><i>Comparison with (not) as... as...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I'm as good as you.</li> <li>• Your computer isn't as fast as mine.</li> <li>• Debit cards are better than credit cards.</li> </ul>	<p><i>Nikola Tesla and Thomas Edison relationship:</i> Hired, working tirelessly, alongside, making improvements, inventions, conflicting, business-scientific relationship, personalities, marketing, financial success, altruism</p> <p><i>Tesla Legacy:</i> Wireless communication, electricity generation transmission and distribution, electric-powered car</p>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Response tokens: <i>that is right, I see.</i></p> <p>Hesitation: <i>errr, umm.</i></p> <p>Heads: <i>my brother, he lives in London</i></p> <p>Tails: <i>He lives in London, my brother.</i></p> <p>Lexical chunks:</p> <p><i>You know what I mean...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expectations are more onerous than ever before.</li> <li>• Discounts for quick payment are the best.</li> <li>• Which was better Nikola Tesla or Thomas Edison?</li> <li>• Tesla Legacy is the most important one ...</li> </ul>		



Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems		
Level: Tenth		
CEFR Band: B1.1	Scenario 2: <b>How Electricity Works</b>	Time: 16 hours
Essential Question: How does the demand for and consumption of energy from a variety of sources influence our daily lives?	Theme 1: Costa Rican Energy Production	
Essential Competences: Teamwork	New Citizenship Axis: Sustainable Development Education	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Enhance the interaction and collaboration of other devices and people, respectively, in the resolution of problems and tasks overcoming physical and time restraints.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizes the work in a straightforward collaborative task by stating the main goal and explaining in a simple manner the main issue that needs to be solved.</li> </ul>	Guide and monitor the interactions and procedures to establish practical associations among learners.
Engage as active citizens in the pursuit of an equal, pacific and ecologic society.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Shows interest in finding solutions to problems that affect their school and community.</li> </ul>	Promote students' active participation in cultural, political and environmental projects at school and in their communities.
Oral and Written Comprehension		Task Building Process:
<b>Listening:</b> Understand the main ideas of complex technical discussions about the way Costa Rica produce energy, trying to	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies different types of energy production in Costa Rica.</li> <li>Explains the types of energy production in Costa Rica.</li> </ul>	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions about Costa Rican energy production.



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
distinguish different types of renewable sources.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes the sites where the clean energy is generated in Costa Rica.</li> </ul>	2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to Costa Rican energy production.
<b>Reading:</b> Interpret the main message from complex manuals and visual information, in order to understand how is electricity produced.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguishes three main types of fuel to produce electricity like coal, oil and natural gas.</li> <li>Recognizes the difference between Alternating Current and Direct Current.</li> <li>Interprets the timeline of electricity production in Costa Rica since 1884 until nowadays.</li> </ul>	3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question related to benchwork tools and their characteristics.
<b>Oral and Written Production</b>		
<b>Spoken Interaction:</b> Summarize the main points made in long texts, a news extract, interview or public statement about the energy power sources in Costa Rica provided that standard language is used and that he/she can listen several times.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gives a short, rehearsed talk or presentation about the largest projects in the National Electrical System (SEN): Arenal, Cachí, Angostura and Pirrís.</li> <li>Explains basic details of the Geothermal Field located in Miravalles and geothermal Power Plant Las Pailas.</li> </ul>	4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions. 5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Costa Rican energy production. 6. Project: integration of activities. It has to be done in class.

Goals	Performance	Pedagogical Task
	Indicator	
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies characteristics of Wind Power concentrated on mountain ridges of Guanacaste and Los Santos Area that belong to ICE and private projects.</li> </ul>	
<p>Spoken Production: Make a short instructional or informational text easier to understand by comparing and contrasting electrical power sources by discussing their advantages and disadvantages.</p> <p>Produce sounds and prosodic patterns.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uses clear straight forward technical and non-technical vocabulary to compare and contrast electrical power sources.</li> <li>Asks questions to invite other people to clarify their reasoning to suggest advantages and disadvantages of electrical power sources.</li> <li>Reports on the advantages and disadvantages of using electric power sources by describing appropriate facts and relevant details of each one.</li> <li>Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>	



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p><b>Writing:</b> Write a simple review of a film, book or TV program regarding the environmental impact of forms of electricity generation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes characteristics, care and maintenance of the different types electrical power sources.</li> <li>Analyzes the environmental impact of forms of electricity generation by writing short reviews of films, books or TV programs.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b> Explaining types, characteristics and common elements of electrical power sources.</p> <p>Describing steps to get electricity from a power source to our home.</p> <p>Describing pros and cons of electrical power sources.</p> <p>Articulating a set of procedures to engage people within a collaborative world.</p>	<p><b>Past Tense</b> <i>Affirmative statement using common regular and irregular past forms</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I ask a question</li> <li>They walked home</li> <li>We saw the financial report.</li> <li>They went to the meeting.</li> </ul> <p><i>Negative forms of the simple past</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>They didn't understand</li> <li>She didn't finish the work</li> </ul> <p><i>Yes/no questions in the past</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Did you see him?</li> </ul>	<p>Biomass Coal Decarbonization Electric storage battery Electricity flow Electric charge Electrons Fuel Geothermal sources Holes Hydropower Hydroelectricity Hydroelectric resources Hydrocarbon consumption</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identify the following sounds: [ ə ] as in father and actor [ ɜ ] as in turn, first, and serve</li> </ul>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Expressing opinions: language agreeing and disagree.</p> <p>Initiating and closing a conversation.</p> <p>Discourse Markers</p> <p><i>Adversative</i> But</p> <p><i>Initiating and closing conversation:</i></p> <p><b>Initiating:</b> Excuse me, can I talk to you for a minute? I wonder if you could help me. Have you got a minute?</p> <p><b>Closing:</b> It's been nice talking to you. I am sorry. I've got to go. Must go - see you later. Take care.</p> <p><b>Expressing agreement and disagreement:</b> I think so too. Exactly!</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Did they finish the contract?</li> </ul> <p><b>Modals in past:</b> <i>Should/ have/ might/</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The potential effects of this would be devastating, not only to accountants, but to everyone.</li> <li>The letter should have come yesterday.</li> <li>They might have arrived early.</li> </ul> <p><b>Articles with countable and uncountable nouns:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Countable and uncountable nouns</li> </ul> <p><b>Articles (a, an, the)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Human rights are the basic rights and freedoms that belong to every person in the world, from birth until death.</li> <li></li> <li>Professional ethics are principles that govern the behavior of a person or group.</li> </ul>	<p>Natural Gas Oil Power cables Photovoltaic solar energy Protons Smart Grid Solar panels Switchyard Renewable energy Reliance on fuels Rotor blades Tower Wind turbines</p> <p><b>Geothermal Plant:</b> geothermal reservoir, steam, high pressure steam, low pressure steam, hot water, warm water, waste water, separator, condensate, blow down, turbine, generator, cooling tower.</p> <p><b>Hydroelectric power plant:</b> Reservoir, dam, intake, control gate, penstock, turbine, generator, transformer, powerhouse, power lines, outflow</p>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>I agree. I don't think so. I disagree.</p>		<p><b>Nuclear power plant:</b> reactor, fission, steam generator, turbine, condenser, cooling tower, pump</p> <p><b>Solar power plant:</b> Solar panel, solar cells, solar farm, inverter, input counter, photovoltaic</p> <p><b>Wind power plant:</b> hub, blade, mechanical brake, gear box, generator, nacelle, pivoting system, transformer, hub height, foundation, underground electric cables.</p>	

Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems		
Level: Tenth		
CEFR Band: B1.1	Scenario 2: <b>How Electricity Works</b>	Time: 16 hours
Essential Question: Why is it important to know about the foundations of electricity in order to perform a number of useful tasks in our daily lives?	Theme 2: Electricity Basics	
Essential Competences: Leadership	New Citizenship Axis: Sustainable Development Education	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Demonstrate leadership characteristics through the learning process, expressing potential and maximizing performance achievement among genders.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains the importance of responsible leadership at the local, national and global levels.</li> <li>Discriminates the characteristics of the leader.</li> <li>Applies the positive leadership style in pursuit of the common good and the fulfillment of goals.</li> </ul>	Guide the students to develop positive leadership strategies in pursuit of the common good.
Determine responsible uses of waste management in industrial electrical systems as a good practice of sustainable development.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discusses about the possible waste management program in the electrical field.</li> <li>Distinguishes right choices in sustainable energy management.</li> <li>Discusses about how to green your remaining off-grid supply.</li> </ul>	Encourages the use renewable energy.



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<b>Oral and Written Comprehension</b>		<b>Task-Building Process:</b>
<b>Listening:</b> Identify key information related to the electricity fundamentals and electrical circuit components.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes basic electricity fundamentals.</li> <li>Defines basic vocabulary related to electrical circuit components.</li> <li>Identifies basic electrical circuit components.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to electricity basics.</li> </ol>
<b>Reading:</b> Distinguish supporting details from the main points of texts about electrical installation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes equipment for electrical installation to fulfill a particular purpose.</li> <li>Distinguishes the different types of electrical installation</li> <li>Explains the wiring color codes.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related electricity basics.</li> <li>Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> </ol>
<b>Oral and Written Production</b>		
<b>Spoken Interaction:</b> Convey simple information of immediate relevance and emphasize on the importance of the correct manipulation of electrical circuit components and electrical devices.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes the importance of the correct manipulation of electrical circuit components and electrical devices.</li> <li>Explains the required skills for the correct manipulation of electrical circuit components and electrical equipment.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> </ol>

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p>Spoken Production: Express opinions related to the exchange of information and resources using simple language to talk about how electrical circuit components and electrical devices operate.</p> <p>Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interview people about the importance of the correct manipulation of electrical circuit components and electrical devices by engaging effectively in collaborative conversations.</li> <li>• Defends opinions about technical specifications to interconnect all the outlets to take electricity for the devices.</li> <li>• Identifies how electrical circuit components and electrical devices operate.</li> <li>• Retells the components found in electronic devices used for operating.</li> <li>• Articulates a range of sounds in the target language by repeating correctly and by eliciting repetition of new sounds.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on electricity basics.</li> <li>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</li> </ol>



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b>	<b>The student:</b>	<b>The teacher will:</b>
<b>Writing:</b> Write straightforward detailed descriptions about electrical devices, their components and applications.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains in detail about electrical devices, their components and applications in everyday situations by writing a descriptive document.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Defining fundamental concepts of electricity.</p> <p>Describing types of electrical current, circuits and devices and their applications.</p> <p>Describing the function and operation of a circuit tester.</p>	<p><b>Phrasal Verbs...</b></p> <p><i>with separated object</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Put on your jacket/ put your jacket on.</li> <li>Take your shoes off/ take off your shoes.</li> </ul> <p><i>Place the indirect object with verbs taking for and to</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thank him for the favor</li> </ul>	<p><b>Basics:</b> atom, proton, neutron, electron, electron flow, conductor, insulator, resistor</p> <p><b>Conductors:</b> silver, copper, gold, aluminum, iron, steel, brass, bronze, mercury, graphite</p> <p>dirty water, concrete</p> <p><b>Insulators:</b> glass, rubber, oil, asphalt, fiberglass, porcelain, ceramic, quartz, (dry) cotton, (dry) paper, (dry) wood, plastic, air, diamond, pure water</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identify the following sounds:</li> </ul> <p>[ ə ] as in a, upon, soda</p> <p>[ ʌ ] as in up, but, come</p>



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Describing how to connect loads.</p> <p>Discourse Markers</p> <p><i>Causal or cause and effect</i></p> <p>because</p> <p>then</p> <p>therefore</p> <p>because of + NP</p> <p>because+sentence(s)</p> <p><b>Checking understanding from speaker's point of view:</b></p> <p>Is that clear?</p> <p>Do you follow me?</p> <p>Do you understand?</p> <p><b>From listeners' point of view:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ask her for the book</li> <li>Invite them to the meeting.</li> </ul> <p><i>Prepositional vs phrasal verbs.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Looking for my bag/ looking for it.</li> <li>Putting on your coat/ putting your coat on/ putting it on.</li> </ul> <p><i>Phrasal (prepositional) verbs with two particles</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stand up for yourself.</li> <li>We've run out of milk</li> </ul> <p><i>Correct verb form following a phrasal and prepositional verbs.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... think about leaving</li> <li>...expect to go</li> <li>...mange to finish</li> <li>... succeed in finishing</li> </ul>	<p><b><u>Electrical units:</u></b> volt, ampere, resistance and the ohm, power and the watt, Energy and the kilowatt-hour</p> <p><b><u>Electrical circuit:</u></b> Closed circuit, Open circuit, Short circuit, series circuit, parallel circuit, mixed circuit, circuit breaker.</p> <p><b><u>Common Electrical Distribution Systems:</u></b>            Volt single Phase three Wire System            Volt Three Phase Wire Systems(Delta High Leg)            120/208 Volt Three Phase Four Wire Systems (WYE Connected)            120/480 Volt Three Phase Four Wire Systems (WYE Connected)</p> <p><b><u>Definitions of National Electrical Code (NEC):</u></b>            Service            Service Drop            Service Equipment            Disconnecting means            Device</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>I'm sorry, did you say ...?</p> <p>Do you mean...?</p> <p>I am not sure I understand, are you saying that ...?</p>	<p><i>Break up/ end a relationship</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Be patient and choose a moment to discuss the break-up when you are both calm and stress free.</li> </ul> <p><i>Call on someone/ ask for an answer or opinion</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The manager called on me, and I didn't know what to say.</li> </ul> <p><i>Call on someone/ visit someone</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The customer called on the company representative yesterday to talk about technical support.</li> </ul>	<p>Service-Entrance Conductors, Overhead system) Feeder Grounded Conductor Grounding electrode Conductor Bonding Jumper Enclosure Panel Board Switchboard</p> <p><b><u>Types of Installation:</u></b> Residential Commercial Car Boat</p> <p><b><u>Electrical circuit components:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resistors.</li> <li>Capacitors.</li> <li>LEDs.</li> <li>Transistors.</li> <li>Inductors.</li> <li>Integrated Circuits</li> <li>Fuse</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p><b>Connecting Words</b></p> <p><i>Because of</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>We didn't go out, because of the weather.</li> <li>Because of my illness, I wasn't able to go with them</li> </ul> <p><i>Despite / in spite of</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Despite the terrible weather, we had a lovely day.</li> <li>He climbed the mountain in spite of his headache</li> </ul> <p><i>For chronological sequence</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In the end</li> <li>Finally</li> <li>Before/after that</li> <li>Next, during</li> </ul> <p><i>When</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I was eating when the phone rang</li> </ul>	<p><b><u>Equipment.</u></b></p> <p>Multimeter Electric meter Switchboard Load board Branches for lighting Light Bulb Holder Interruptor Plug Sockets Ducts Flourescent Voltage tester Wire strippers Circuit finder Electrical plan/ electrical drawing/ wiring diagram. Screwdrivers and nut drivers Pliers Fish tape Tape measure Distribution cabinet Terminal block</p>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<ul style="list-style-type: none"> <li>The phone rang when I was eating</li> </ul>	Circuit breaker Switch Low socket outlets Cables Coaxial cables Speaker cables Telephone cables Electric cables  <u><b>Electrical Wiring colors coding:</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>White and gray indicate a neutral wire</li> <li>Red indicates the secondary live wire in a 220-volt circuit used in some types of switch legs and in the interconnection between smoke detectors that are hard wired into the power system.</li> <li>Green indicates the ground of an electric circuit.</li> <li>Yellow and Blue: are also used to carry power but are not for wiring the outlets for common plug in electrical devices</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Black is used for power in all circuits.</li></ul>	



Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems		
Level: Tenth		
CEFR Band: B1.1	Scenario 3 : <b>Suitable Environment for Electricians</b>	Time: 16 hours
Essential Question: Why should safety be the first concern while working with electricity?	Theme 1: Healthy and Safety	
Essential Competences: Self- Learning	New Citizenship Axis: Sustainable Development Education	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Use self learning as a tool for the development of competencies to strengthen the linguistic performance oriented to the technical area personal training and the students' life plan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluates the life project by taking advantage of available learning opportunities, obstacles and developed skills.</li> </ul>	Help the students to work analytically and consciously about their own learning processes.
Determine new roads or learning pathways to avoid the disrespectful waste of renewable and non-renewable resources.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Takes care of the environment by determining the necessary and more efficient line of actions.</li> </ul>	Develop the potential of the learners by inspiring them to think objectively and critically.
Oral and Written Comprehension		Task Building Process:
<b>Listening:</b> Understand the information content of recorded material delivered in clear standard speech about safety rules, proper implementation of PPE (personal protective equipment) and tool safety.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defines workplace safety and explains its importance.</li> <li>Identifies types of PPE and training on how to properly use them.</li> </ul>	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to workplace safety.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p><b>Reading:</b> Understand safety instructions for the use of electrical equipment, machines and tools to avoid workplace injuries and fatalities.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguishes special processes PPE requirements.</li> <li>• Recognizes key details and main ideas from conversations about safety rules, proper implementation of safety policies from recorded material.</li> <li>• Scans short texts about safety instructions for the use of electrical equipment, machines and tools to locate specific information</li> <li>• 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.</li> <li>• Recognizes the cost of workplace accidents to employees.</li> <li>• Reads the importance of practicing safe behavior in a company.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Expose learners to authentic materials to deal with communication related workplace safety and personal protective equipment.</li> <li>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> <li>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> <li>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on workplace safety and personal protective equipment.</li> <li>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</li> </ol>
<p>Oral and Written Production</p>		



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p><b>Spoken Interaction:</b> Offer advice about how to implement proper safety in the work environment according to occupational Safety and Health Administration (OSHA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explains the purpose of OSHA for working men and women.</li> <li>• Determines types of (OSHA) Occupational Safety and Health Administration regulations and explains its purpose.</li> <li>• Answers specific questions about how to implement properly safety regulation for work areas, walkways and signage and makes comments that contribute with the discussion.</li> <li>• Builds on others' talk in conversations by responding to the comments of others through multiple exchanges about the importance of setting standards for workplace safety in order to reduce accidents.</li> </ul>	
<p><b>Spoken Production:</b> Give a prepared presentation about general environmental hazard regulations which is clear enough to be followed without difficulty most of the time, and which</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes information and findings from a research about procedures to protect employees from electrical en environmental hazards by having an oral presentation that integrates</li> </ul>	



Goals	Performance	Pedagogical Task
	Indicator	
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p>main points are explained with reasonable precision.</p> <p>Produce familiar sounds and prosodic patterns</p>	<p>multimedia and visual displays to clarify information, strengthen evidence and add interest.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explains the basic first aid supplies required in the event that someone is injured or becomes sick on the job.</li> <li>Talks about possible safeguards against workplace fires to prevent injuries and deaths.</li> <li>Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>	
<p><b>Writing:</b> Give basic advice about the proper implementation of protective personal equipment and the understanding of tool safety and instruction in case of emergency evacuation and fire prevention.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Writes a basic formal e-mail to give advice about the proper implementation of protective personal equipment and tool safety and instruction.</li> <li>Writes a fire prevention plan for a company including proper storage areas for flammable materials.</li> </ul>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Defining workplace safety and explaining its importance.</p> <p>Defining terms related to safety in the workplace.</p> <p>Describing workplace personal protective equipment and requirements.</p> <p>Describing how to identify hazards in the workplace.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p>	<p><b>Wh-questions for business meetings</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• How will you greet someone ...</li> <li>• How do you eat in a business meeting lunch?</li> <li>• What will you bring to a business lunch?</li> <li>• What is meant by working lunch?</li> <li>• Which restaurant?</li> <li>• Who asks?</li> <li>• Which wine?</li> <li>• Who pays?</li> </ul> <p><b>Past simple and the use of was / were</b></p> <p><i>Accounted, Adjusted, Administered, Aged, Allocated, Analyzed, Appraised, Approved, Assessed, Audited, Balanced, Budgeted, Calculated, Cashed, Certified, Charged, Claimed, Closed, Collected, Complied, Controlled, Coordinated, Corrected, Credited, Depreciated, Directed, Distributed, Entered, Examined, Expended, Financed, Fixed, Forecasted, Identified, Inventoried, Investigated, Invoiced, Justified, Managed, Migrated, Organized</i></p>	<p><u>Occupational Health:</u></p> <p>Personal Protective Equipment (PPE): eye, ear, head, hand, arm, foot, lung protection and protective clothing Fire extinguishers Sprinklers Dry chemical fire suspension systems Fire alarm Color-coded signs duties routine safe healthy lift carry stand sit heavy hazardous material repetitive motions pain training ventilation ergonomic busy employee</p>	<p>Identify the following sounds:</p> <p>/ eɪ /   / aɪ /   / ɔɪ / =</p> <p>Front Closing</p> <p>the front of tongue moves upwards within (or towards in the case of / ɔɪ /) the front of the mouth.</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><i>Comparison:</i></p> <p>Also</p> <p>Like</p> <p>Too</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Depreciation <b>was</b> recorded on cables and equipments as plant and machinery.</li> <li>Control systems <b>could</b> help electricians to measure performance.</li> <li>Design and use of documents and records <b>helped</b> ensure that transactions and events were.....</li> </ul> <p><b>Past Continuous</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>We were going to eat at home tonight.</li> <li>It happened while I was exchanging my money yesterday.</li> <li>I was coming home from work when the air conditioner of the car stopped working.</li> </ul> <p><b>Used to</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jorge used to be the CEO with the highest-ranking in the company; he</li> </ul>	<p>disease</p> <p>compressed gas</p> <p>flammable material</p> <p>oxidizing material</p> <p>toxic material</p> <p>biohazards material</p> <p>corrosive material</p> <p>reactive material</p> <p>fire</p> <p>explode</p> <p>damaged</p> <p>catch fire</p> <p>spark</p> <p>flame</p> <p>death</p> <p>irritation</p> <p>burn</p> <p>heat</p> <p>OSHA (Occupational Safety and Health Administration)</p> <p>hazards</p> <p>toxic chemicals</p> <p>excessive noise</p> <p>mechanical dangers</p> <p>unsanitary conditions</p> <p>injuries</p>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	used to make major corporate decisions.	shock live connection point bare terminal circuit ground energized non-conductive contact exposed discharge	



Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics		
Level: Tenth		
CEFR Band: B1.1	Scenario 3: <b>Suitable Environment for Electricians</b>	Time: 16 hours
Essential Question: Why is it important for electrician to become familiar with tools handling, the correct use of materials and equipment when performing specific tasks in their daily life?	Theme 2: Tools, Materials and Metrology	
Essential Competences: Respect	New Citizenship Axis <sup>14</sup> : Digital Citizenship with Social Equity	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Understand the importance of respecting and following specific protocols to accomplish technical and personal skills	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies basic protocols and procedures to accomplish technical and personal skills.</li> </ul>	Help the students understand the procedures and characteristics that surround the electricians.
Consider the imperative necessity of creating effective and user-friendly programs that help humanity to enhance their contexts.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assesses different characteristics and necessities to provide effective solutions using electrical systems.</li> </ul>	Provide examples of successful experiences and the impact that they have had in our lives.
Oral and Written Comprehension		Task-Building Process:

<sup>14</sup> Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p><b>Listening:</b> Understand simple technical information related to types of tools and materials and how material characteristics are maintained in a process.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discriminates the classification and handling of electrical tools and materials.</li> <li>• Distinguishes the changes that a material goes through from raw to finished material.</li> <li>• Asks, answers questions, and makes comments to the content about the correct classification and handling of electrical tools and materials to check understanding of information presented through media.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to tools, materials and metrology.</li> <li>2. Expose learners to authentic materials to deal with communication related to tools, materials and metrology.</li> <li>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> </ol>
<p><b>Reading:</b> Find and understand relevant information in everyday materials such as websites and manuals about the proper maintenance and selection of tools, equipment and machines.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguishes between main ideas and supporting details in familiar, standard texts about proper maintenance and selection of tools, equipment and machines.</li> <li>• Discriminates the types of materials used in circuits.</li> <li>• Interprets the different characteristics of tools, equipment and materials.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> </ol>

Goals	Performance	Pedagogical Task
	Indicator	
Learners can:	The student:	The teacher will:
<b>Oral and Written Production</b>		
<p><b>Spoken Interaction:</b> Can follow clearly articulated speech directed at him/her in everyday conversation, though will sometimes have to ask for repetition of particular words or phrases related to metrology and its application in industrial electrical systems.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explains the concept of metrology and its application in the field of industrial electrical systems.</li> <li>• Recognizes basic instruments used to measure electrical power.</li> <li>• Talks about the physical quantities such as length, mass, times, electric current temperature, flow, force, pressure.</li> </ul>	<p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on tools, materials and metrology.</p> <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p>
<p><b>Spoken Production:</b> Explain the main points in an idea or problem related to failures in electrical systems, equipment and materials.</p> <p>Produce sounds and prosodic patterns.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes main causes of failures in electrical systems.</li> <li>• Presents his/her ideas in a group and pose questions that invite reactions from other group members' perspectives about how several factors that contribute to error and deficiencies in manufacturing.</li> <li>• Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>	



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b>	<b>The student:</b>	<b>The teacher will:</b>
<b>Writing:</b> Write a basic description of procedures to take into account for measurement in the Industrial Electrical Systems	<ul style="list-style-type: none"> <li>Summarizes the function of electric measurements: reducing energy costs, energy quality, and continuity of service.</li> <li>Traces a logical set of safety considerations for taking live electrical measurements.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<b>Functions</b> Describing technical and personal skills for tools and materials handling in the electrical field. Checking understanding of the technical vocabulary and its definition related to tools and materials used in the electrical systems.	<b>Wh-questions in the past</b> <i>Wh questions in the past?</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Where did you go?</li> <li>How much did it cost?</li> <li>When did he arrive?</li> <li>How did the nearest welding company start?</li> <li>What happened then?</li> </ul>	Pliers Screwdrivers Wire strippers Fish tapes and poles Measuring devices Laser measuring tools Labeling machines Power drills and drivers, hammer/ drills Power saws Plastic mold design Fiberglass tape	<b>Minimal Pairs:</b> / ei / or / ai / practice



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Initiating and closing a conversation about measurement in the Industrial Electrical Systems</p> <p>Discourse Markers</p> <p><b>Contrast</b></p> <p>however</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>How long did you spend on getting the operating permits?</li> </ul> <p><b>Complex tag question:</b></p> <p>You haven't been in the workers association, have you?</p> <p>A shareholder is a person who owns shares in a company and therefore gets part of the company's profits and the right to vote, isn't it?</p>	<p>Steel tape</p> <p>Tape measure</p> <p>Voltage tester</p> <p>Voltmeter or Multimeter</p> <p>Ejector</p> <p>Gas</p> <p>Hollow</p> <p>Liquid</p> <p>Marks</p> <p>Oil</p> <p>Release</p> <p>Solid</p> <p>Storage</p> <p>Cutter</p> <p>Land</p> <p>CNC machine</p> <p>Material Quality Control</p> <p>Ferrous Metals</p> <p>Cold slugs</p> <p>Edge gate, tab gate, rung gate.</p> <p>Batteries</p> <p>Testers</p> <p>Switches</p> <p>Dimmers</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>Terminals Overheating Lack of maintenance</p> <p><b>Standard units of electrical measurement:</b> Voltage - Volt [ V ], current - Ampere [ A ] resistance- Ohm [ <math>\Omega</math> ]</p> <p><b>Materials used in circuits:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metals</li> <li>• Plastics</li> <li>• Raw materials</li> <li>• Chemicals</li> </ul> <p><b>Metals include:</b> copper, lithiums, tin, silver, gold, nickel and aluminium.</p> <p><b>Electrical wire and cable:</b> is drawn metal, copper or aluminum and silver that carries electricity through an electrical circuit.</p> <p><b>Circuit breakers:</b> are devices that automatically interrupt the follow of an electric current to protect against a short or overload.</p> <p><b>Electrical connectors:</b> is a part that will join or adapt one part to another. They can</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>be indoor, outdoor, corrosive protected or explosion proof.</p> <p><b>Electrical box:</b> is an enclosure used for many purposes such as pulling, connecting or terminated an electrical circuit. It can be made of steel, aluminum, plastic, stainless steel, or cast iron. Requirement can include corrosive protected or explosion protected by design.</p> <p><b>Lugs:</b> electrical connectors that terminate the electrical circuit. Lugs are made of copper, aluminum, or bronze.</p> <p><b>Motor control:</b> an apparatus used to regulate a motor or mechanism.</p> <p><b>Electrical conduit:</b> is a tube that carries electrical wire for power or communications.</p> <p><b>Injection molds:</b> used to create solid part shapes from plastics material</p> <p><b>Injection mold components:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mold base</li> <li>• Guide pins or alignment pins</li> <li>• Sprue Bushing</li> <li>• Runners</li> </ul>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gates</li> <li>• Cavity</li> <li>• Vents</li> </ul> <p><b>Multimeter:</b> General purpose instrument measures voltage, current and resistance.</p> <p><b>Network analyzer:</b> Measures network parameters.</p> <p><b>Ohmmeter:</b> measures the resistance of a component.</p> <p><b>MTBF:</b> Mean Time Between Failures is used to evaluate reliability of equipments.</p> <p><b>IEEE:</b> institute of Electrical and Electronic Engineers.</p>	



Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems		
Level: Tenth		
CEFR Band: B1.1	Scenario 4: <b>Electrical Manufacturing Process</b>	Time: 16 hours
Essential Question: <b>How do the advances in the field of industrial electrical systems have shaped the modern world?</b>	Theme 1: Digital Age	
Essential Competences: Self-learning	New Citizenship Axis: Digital Citizenship with Social Equity	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Understand the importance of self-learning processes that encourage the use of technological resources that are applicable nowadays.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Develops self-learning processes in an individual and collaborative way.</li> </ul>	Help the students to understand the procedures and characteristics to develop self-learning skills.
Offer variety of solutions to current situations in their day to day living by applying technology.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains aspects related to new technological devices related to industrial electrical systems.</li> <li>Participates in technology contests or fairs in order to demonstrate the application of new technological devices developed to contribute in our daily lives.</li> </ul>	Organize technology contests or fairs that provide opportunities to showcase projects' results and applications.
Oral and Written Comprehension		Task-Building Process:



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p><b>Listening:</b> Understand technical information about computer fundamentals and the components of a computer system.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes terms related to types of hardware and software.</li> <li>Identifies technical information about computer fundamentals and the components of a computer system by defining technical terms regarding types of hardware and software.</li> <li>Extracts editing, display or basic software commands</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to digital age.</li> <li>Expose learners to authentic materials to deal with communication related to digital age.</li> </ol>
<p><b>Reading:</b> Understand clearly written, straightforward instructions for a piece of equipment in response to industrial electrical situations.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes processes that encourage the use of office tools through open source and licensed software that belong to industrial electrical systems.</li> <li>Identifies key words and phrases that describe the components of a computer system presented in written material.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> <li>Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> </ol>
<p>Oral and Written Production</p>		
<p><b>Spoken Interaction:</b> Can follow clearly articulated speech directed at him/her in everyday conversation, though will sometimes have to ask</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expresses the purpose of a digital age in the industrial electrical systems.</li> </ul>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p>for repetition of particular words or phrases related to implications of the use of computer in different areas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explains the benefit of a digital age in the industrial electrical market.</li> <li>• 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.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on digital age.</li> <li>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</li> </ol>
<p><b>Spoken Production:</b> Explain the main points in an idea about the changes to society brought about by the use of computer systems in the electrical industry.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 in the electrical industry.</li> <li>• 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.</li> <li>• Presents his/her ideas in a group and pose questions that invite reactions</li> </ul>	



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Produce sounds and prosodic patterns.	<p>from other group members' perspectives about the changes to society brought about by the use of computer systems in the electrical industry.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>	
<b>Writing:</b> Write a brief standard report conveying factual information about digital transformation in the electricity industry.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes the evolution of the electricity industry.</li> <li>Supports ideas with relevant examples of digitalization of the electricity industry worldwide.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<b>Functions</b> Defining computer terms.	<b>Present perfect</b> <i>To refer to personal experiences in the past</i>	<b>The Industrial Revolution;</b> was the transition to new manufacturing processes in Europe and the United States, in the period from about 1760 to sometime between 1820 and 1840.	Identify the following sounds: / ɪə // eə // uə / = Centring - the tongue starting from different



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Describing the purpose of computer devices.</p> <p>Describing features and functions of computer systems.</p> <p>Describing the impact of computer use in society.</p> <p>Checking understanding of the technical vocabulary and its definition.</p> <p>Initiating and closing a conversation about lathe operation and its tools.</p> <p>Discourse Markers</p> <p><i>Time</i></p> <p>after that</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• She's worked in several countries.</li> <li>• I've been to New York before.</li> <li>• She has just gone to get a password to access information.</li> <li>• I've started transferring the money but I haven't finished yet.</li> <li>• I have spent hours reading about the operation, but the transaction failed.</li> <li>• She hasn't read the information yet, but I explained everything in detail with a flowchart.</li> </ul> <p><i>With ever</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Have you ever been to Las Vegas?</li> </ul>	<p><b>Craft production:</b> is manufacturing by hand, with or without the aid of tools.</p> <p><b>Machine:</b> is a man-made device that uses power to apply forces and control movement to perform an action.</p> <p><b>Factory system:</b> is a method of manufacturing using machinery and division of labour.</p> <p><b>Digital Age:</b> is a historical period that began in the mid-20th century, characterized by a rapid epochal shift from the traditional industry established by the Industrial Revolution to an economy primarily based upon information technology.</p> <p><b>Data storage:</b> is the recording (storing) of information (data) in a storage medium.</p> <p><b>Computer data storage:</b> is a technology consisting of computer components and recording media that are used to retain digital data.</p> <p><b>Broadcasting (networking):</b> In computer networking, telecommunication and information theory, broadcasting is a method of transferring a message to all recipients simultaneously; for</p>	<p>positions in each case moves to the neutral position at the centre of the mouth.</p>



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>also</p> <p>finally</p> <p>first, second, etc.</p> <p>in the future</p> <p>in the past last</p> <p>next</p> <p>now</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Has she ever seen your office?</li> </ul> <p><i>With for/ since to talk about the duration of states and conditions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>She's lived there since 2011</li> <li>I've been here for a long time.</li> <li>I haven't seen her for two weeks.</li> </ul>	<p>example, broadcasting in Message Passing Interface, or it may be a low-level networking operation, for example broadcasting on Ethernet.</p> <p><b>Changes to society:</b> changing leisure patterns, work expectations.</p> <p><b>Hardware:</b> 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.</p> <p><b>Software:</b> computer software, operating system, shareware, freeware, word processing software, spreadsheet software, database software, presentation software.</p> <p><b>Social network:</b> trending topic, site map, cyberbullying, influencers, web surfer, post, viral.</p> <p>Applications Artificial Intelligence Automation</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		Big data Century Cloud Computerization Computing Devices Digitization Digital tools Environment Global Innovative Insure Tech Internet of Things (IoT) Interfaces Input Devices Machines Multitasking Networks Online Operationally Operating systems Output Devices Peripherals Revolution Resource Robotic Automation Process (RPA)	





Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		Storage Devices Tasks Transfer Types of hardware Types of software Virtual Widespread	



<b>Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems</b>		
<b>Level: Tenth</b>		
<b>CEFR Band:</b> B1.1	<b>Scenario 4: Electrical Manufacturing Process</b>	<b>Time:</b> 16 hours
<b>Essential Question:</b> In what way can welding issues or problems have solutions?	<b>Theme 2: Welding</b>	
<b>Essential Competences:</b> Proactive Attitude	<b>New Citizenship Axis:</b> Sustainable Development Education	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Use self learning as a tool for the development of competencies to strengthen their linguistic performance oriented to the technical area, personal training and their life plan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluates the life project by taking advantage of available learning opportunities, obstacles and developed skills.</li> </ul>	Help the students to work analytically and consciously about their own learning processes.
Determine new roads or learning pathways to avoid the disrespectful waste of renewable and non-renewable resources.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Takes care of the environment by determining the necessary and more efficient line of actions.</li> </ul>	Develop the potential of the learners by inspiring them to think objectively and critically.
<b>Oral and Written Comprehension</b>		<b>Task-Building Process:</b>
<b>Listening:</b> Understand the information content of the majority of recorded or broadcast audio material about the arc welding machines, their parts and their operation in clear standard speech.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguishes the difference between welding and soft soldering.</li> <li>Identifies types of welding equipment and machines.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures</li> </ol>



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p><b>Reading:</b> Scan longer texts in order to locate desired information, and gather information from different parts of a text, or from different texts in order to explain generalities of the electric welding arc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determines types of preventive maintenance for welding equipment.</li> <li>• Recognizes generalities of the electric welding by arc.</li> <li>• Distinguishes parts of the welding equipment and its operation.</li> <li>• Reads manuals, catalogs and search technical information in Internet, promoting the updated self learning about electric welding arc.</li> </ul>	<p>and functions for concrete actions related to welding.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Expose learners to authentic materials to deal with communication related to welding.</li> <li>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> </ol>
<p>Oral and Written Production</p>		
<p><b>Spoken Interaction:</b> Maintain a conversation or discussion but may sometimes be difficult to follow when trying to say exactly what he/she would like to about the use of a welding machine complying with occupational health standards.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explains the process of the electric arc welding machine installation.</li> <li>• Expresses the purpose of international quality standards when using a welding machine to protect against electric shock.</li> <li>• Discusses the best location for the welding equipment considering safety conditions such as: isolation of work areas, explosive and</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> <li>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on welding.</li> <li>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</li> </ol>



Goals	Performance	Pedagogical Task
	Indicator	
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p>Spoken Production: Justify a viewpoint on a topical issue by discussing pros and cons of various welding processes.</p> <p>Produce sounds and prosodic patterns.</p>	<p>combustible elements, ventilation, leveling and adequate lighting.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes the pros and cons of weldind and soft soldering.</li> <li>• Explains the processes of connection, selection of electrodes and regulation of amperage of the arc welding machine.</li> <li>• Talks about practical skills for the execution of welding joints in flat position.</li> <li>• Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>	
<p>Writing: Write straightforward, detailed description about the basic conditions of welding quality to achieve a satisfactory product.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Summarizes the welding quality requirements.</li> <li>• Supports ideas with relevant examples of the essentials for a good weld.</li> <li>• Writes a brief standard report conveying factual information, stating the important skills under welder.</li> </ul>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Checking understanding of types of electrical welding machines</p> <p>Describing experiences related to welding</p> <p>Describing welding equipment.</p> <p>Analyzing safety conditions for welding.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><i>Example:</i></p> <p>For example</p> <p><i>Connecting words giving a reason</i></p> <p>Naturally,</p> <p>Of course,</p> <p>Certainly,</p>	<p><b>Past perfect</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I remembered it after I'd already left home.</li> <li>By the time I got here she'd gone.</li> <li>I could have passed, if I'd studied harder.</li> <li>If we'd left earlier, we wouldn't have missed her.</li> </ul> <p><b>First Conditional:</b> (if + present simple, ... will + infinitive) ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I'll pay for lunch if you pay for dinner.</li> </ul>	<p><b>Alternating Current (AC):</b> Electrical current that reverses flow at set intervals.</p> <p><b>Amperage:</b> A measurement of the rate of flow of electric current.</p> <p><b>Arc:</b> The flow of electricity through an air gap or gaseous space.</p> <p><b>Arc Blow:</b> The deflection of the arc from its intended path by magnetic forces.</p> <p><b>Backfire:</b> A loud snap or pop as the torch flame is extinguished.</p> <p><b>Backing:</b> A weldable or Non-weldable material used behind a root opening to allow defect free welding at the root of a joint.</p> <p><b>Bonded:</b> The permanent joining of metallic parts to form an electrically conductive path that will assure electrical continuity and the capacity to safely conduct any current likely to be imposed on it.</p> <p><b>Casting:</b> Something cast; any article that has been cast in a mold.</p> <p><b>Coefficient of Thermal Expansion (Linear):</b> The change in length per unit of material for a 1C change in temperature.</p>	<p>Minimal Pairs:</p> <p>/ ɪə / or / eə / practice</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>In conclusion,</p> <p>Finally,</p> <p>Consequently,</p> <p>After this, it can be seen ...</p> <p>What can you add?</p> <p>What can be inferred about that?</p> <p>What would you do, under this situation or condition?</p> <p>How would you improve it?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I'll help you if you help me.</li> <li>• If we don't hurry, we'll be late.</li> <li>• What will you do if they don't call?</li> <li>• If she is audited, the government will discover her shady business practices, and she will owe lots of money.</li> <li>• If the business begins to offer online services, it will be able to expand its services to other regions of the country.</li> <li>• If we increase our operating budget, we</li> </ul>	<p><b>Concentric Cable System:</b> A-CAC configuration in which a unique combination fitting is used to connect the torch cable to welding power in order to enable compressed air passage through the power conductor.</p> <p><b>Conductor:</b> A material that will support the flow of electrical current. Copper wire is the most common conductor.</p> <p><b>Consumable Insert:</b> Preplaced filler metal that is completely fused into the root of the joint during welding, becoming part of the weld.</p> <p><b>Direct Current:</b> An electrical current that flows only one direction.</p> <p><b>Discontinuity:</b> a change or break in the shape or structure of a part that may or may not be considered a defect, depending on the code.</p> <p><b>Distortion:</b> The expansion and contraction of welded parts caused by the heating and subsequent cooling of the weld joint.</p> <p><b>Ductile:</b> Able to go under change of form without breaking.</p>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>will be able to produce twice the amount of product and hire 12 new workers.</p>	<p><b>Electric Arc:</b> is an electrical breakdown of a gas that produces a prolonged electrical discharge. The current through a normally nonconductive medium such as air produces a plasma; the plasma may produce visible light.</p> <p><b>Electrically Grounded:</b> Connected to the Earth or to some conducting body that serves in place of the Earth.</p> <p><b>Electric resistance welding (ERW):</b> is a welding process where metal parts in contact are permanently joined by heating them with an electric current, melting the metal at the joint.</p> <p><b>Forge welding (FOW):</b> is a solid-state welding process that joins two pieces of metal by heating them to a high temperature and then hammering them together.</p> <p><b>Melt-Through:</b> Complete joint penetration.</p> <p><b>Power supplies:</b> To supply the electrical power necessary for arc welding processes, a variety of different power supplies can be used. For example; constant current power supplies and constant voltage power supplies.</p>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Shielded Metal Arc Welding (SMAW):</b> Also known as manual metal arc welding (MMA or MMAW), flux shielded arc welding or informally as stick welding, is a manual arc welding process that uses a consumable electrode covered with a flux to lay the weld.</p> <p><b>Welding Process:</b> is a fabrication process that joins materials, usually metals or thermoplastics, by using high heat to melt the parts together and allowing them to cool, causing fusion.</p> <p><b>Welding is distinct from lower temperature metal-joining:</b> is not a technique such as brazing and soldering, which do not melt the base metal.</p>	





<b>Subject Area:</b> English Oriented to Industrial Electrical Systems		
<b>Level:</b> Tenth		
<b>CEFR Band:</b> B1.1	<b>Scenario 5:</b> <b>Being a Successful Electrician</b>	<b>Time:</b> 16 hours
<b>Essential Question:</b> How do personality traits and soft skills help electricians become outstanding professionals?	<b>Theme 1:</b> Ready to Succeed	
<b>Essential Competences:</b> Proactive attitude	<b>New Citizenship Axis:</b> Strengthening of Planetary Citizenship with Identity	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	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 he/she wants and feels 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.
<b>Oral and Written Comprehension</b>		<b>Task-Building Process:</b>
<b>Listening:</b> Understand the main points and important details of audio recordings regarding personality traits and soft skills that help electricians become outstanding professionals.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Summarizes main ideas, concepts and supporting details from the lecture about electricians's job description.</li> </ul>	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p><b>Reading:</b> Understand the main conclusions from straightforward, factual texts about essential soft skills, qualities and personality traits for a successful electrician career.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguishes main points and important details of audio recordings about personality traits and soft skills that help electricians become outstanding professionals by underling/circling words or phrases or responding to questions about the topic.</li> <li>• Compares what he/she understood from relatively long conversations about electricians' job description by sharing views on facts and ideas about the topic and expressing opinions, agreeing or disagreeing.</li> <li>• Recognizes soft skills for electricians to be prepared for the job market according to the required profile.</li> <li>• Discriminates the qualities and personality traits for a successful electrician career.</li> <li>• Extracts main conclusions about essential soft skills, qualities and</li> </ul>	<p>functions for concrete actions related to how to be ready to succeed.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Expose learners to authentic materials to deal with communication related to how to be ready to succeed.</li> <li>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> <li>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> </ol>



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<p>personality traits for a successful electrician career looking at texts and discussing ideas using prompt questions.</p>	<p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on being ready to succeed.</p>
<p>Oral and Written Production</p>		
<p><b>Spoken Interaction:</b> Can follow clearly articulated speech directed at him/her in everyday conversation, though will sometimes have to ask for repetition of particular words or phrases related to soft skills and personality traits for a successful career as electricians.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresses the importance of conflict resolution and the strategies to manage it.</li> <li>• Identifies the sources of conflict and categorize them as positive or negative, activating listening skills and strategies to minimize negative effects of conflict.</li> <li>• Interviews people to talk about fundamental business skill like: create ideas with a team to solve problems, processes used to design products, business presentation components, executive summaries.</li> </ul>	<p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p>
<p><b>Spoken Production:</b> Explain the main points in an idea or problem related to teamwork and its benefits</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes teamwork and its benefits for a company.</li> <li>• Presents his/her ideas in a group and pose questions that invite reactions</li> </ul>	



Goals	Performance	Pedagogical Task
	Indicator	
Learners can:	The student:	The teacher will:
Produce sounds and prosodic patterns.	<p>from other group members' perspectives about successful team characteristics, team member behaviors.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reports on web research, tells a story, or recounts an experience about team decision making procedures, advantages and reaching an agreement through consensus.</li> <li>• Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>	
<p><b>Writing:</b> Summarize in writing the main points made in straightforward informational written texts on subjects that are of personal or current interest such as being a successful electrician.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Summarizes the electricians' skills list.</li> <li>• Supports ideas for a person seeking Work Settings and Common Duties employment as an electrician</li> <li>• Writes a sample electrician Resume and a cover letter</li> </ul>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Expressing opinions, agreement and disagreement about electricians' job description, soft skills and personality traits.</p> <p>Describing experiences of successful electricians</p> <p>Describing the integral profile of an electrician.</p> <p>Computer Numerical Control</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Summary or Conclusion:</b></p> <p>Finally therefore</p>	<p><b>Second Conditional:</b> (if + past simple, ... would + infinitive)</p> <p>The second conditional is a structure used to talk about impossible or imaginary situations.</p> <p>However conditional sentences can also use other words instead of if such as: when, as soon as, in case.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I'd call her if I had her number.</li> <li>• If I had the money, I'd buy it.</li> <li>• If I won a lot of money I'd travel the world. ...</li> <li>• If I were one of the judges, I would chose my prototype to win the competition.</li> </ul>	<p>An electrician: responsible for the installation, maintenance and repair work on a multitude of electrical projects.</p> <p>Administrative duties: phone reception, client relations, project reporting.</p> <p>Application</p> <p>Apprenticeship</p> <p>Communication</p> <p>Courtesy</p> <p>Commitment</p> <p>Competitive</p> <p>Conflict Resolution</p> <p>Contact Information</p> <p>Control devices</p> <p>Design and wiring of switchboards</p> <p>Duties: Using tools, calibration equipment, and wires to build electrical systems, collaborating with architects and engineers to design the best placement of electrical wiring in new construction.</p> <p>Employer</p> <p>Experience</p> <p>Flexibility</p> <p>Fitt off and termination of cables</p> <p>Global Perspective</p> <p>Hard Skills</p> <p>Hand – eye coordination</p>	<p>Identify the following sounds:</p> <p>/ 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.</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<ul style="list-style-type: none"> <li>If the entrepreneur had better problem solving skills, his/her company would succeed.</li> </ul> <p><b>Third Conditional</b> (if + past perfect, ... would + have + past participle)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>If SWOT analysis hadn't been implemented, we wouldn't have had the advances in company we have today.</li> <li>What do think would have happened if the Business model had been implemented 10 years ago?</li> </ul>	hand-on tasks Integrity Interpersonal Skills Interview Interpersonal communication skills Installing and maintaining Leadership, Lifelong Learning Math Skills Read plans, diagrams and drawings Perseverance Positive Attitude Professionalism Punctuality Responsibility Relays Renewable energy Respect Resume Safe work practic Self- Direction Self-Representation, Soft skills Solid analytical and problema solving skills Teamwork Time Management Work Ethic	



<b>Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems</b>		
<b>Level: Tenth</b>		
<b>CEFR Band: B1.1</b>	<b>Scenario 5: Being a Successful Electrician</b>	<b>Time: 16 hours</b>
<b>Essential Question:</b> How is technology reshaping the market and the demand of electronic technicians nowadays, and what are the predictions for the future?	<b>Theme 2: Work Settings and Common Duties</b>	
<b>Essential Competences:</b> Responsibility	<b>New Citizenship Axis: Strengthening of Planetary Citizenship with Identity</b>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	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:



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p><b>Listening:</b> Understand concepts, key points and details in television programs, radio and web-based broadcasts about the work settings and common duties of electricians.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recognizes common duties of electricians.</li> <li>• Recognizes key points in television programs, radio and web-based broadcasts about the work settings and common duties of electricians.</li> <li>• Retells information, asking clarification questions and expressing thoughts about electricians work settings and common duties using note taking techniques.</li> <li>• Discriminates the different qualifications of any type of electrician a company may required.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Expose learners to authentic materials to deal with communication related to work settings and common duties.</li> <li>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> </ol>
<p><b>Reading:</b> 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 electricians</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discriminates the tasks electricians perform.</li> <li>• Recognizes the working conditions of an electrician</li> <li>• Identifies main ideas and supporting details of written texts by interpreting information presented graphically in factual texts and</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Give learners controlled practice in using the target</li> </ol>



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<p>simple reports on news, blog spots, charts and graphs, textbooks or online explanations about the work settings and common duties of electricians.</p>	<p>language, vocabulary, structures and functions.</p>
<p>Oral and Written Production</p>		
<p><b>Spoken Interaction:</b> Communicate in everyday conversations with colleagues about e.g. interests, work, and daily events; conveying straightforward factual information and explicit cultural references, provided that he/she can prepare beforehand and that the speakers articulate clearly in everyday language.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifies system's operating characteristics and malfunctions.</li> <li>• Expresses the purpose of Repairing or replacing wiring, equipment or fixtures using hard tools or power tools.</li> <li>• Organizes a spoken presentation by describing in detail the kind of jobs that require knowledge and skills of electricians, using appropriate delivering techniques (volume, eye contact, etc.) and interaction.</li> </ul>	<p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on work settings and common duties.</p> <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p>
<p><b>Spoken Production:</b> Describe in detail the kind of jobs that require knowledge and skills of electricians.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes the kind of jobs that require knowledge and skills of electricians.</li> <li>• Presents his/her ideas in a group and pose questions that invite reactions</li> </ul>	



Goals	Performance	Pedagogical Task
	Indicator	
Learners can:	The student:	The teacher will:
Produce sounds and prosodic patterns.	<p>from other group members' perspectives about the work settings for electricians.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Represents how technology is reshaping the demand of electricians nowadays and makes predictions for the future by acting out the demand of the market in the present and the future needs of consumers.</li> <li>• Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>	
<p><b>Writing:</b> Write job posts advertising positions for electricians.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes in detail job posts advertising positions for electricians that include various work settings and common duties.</li> <li>• 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.</li> </ul>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Describing common duties and work settings of electricians.</p> <p>Checking understanding of the technical vocabulary and its definition.</p> <p>Initiating and closing a conversation about the common duties and work settings of electricians.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><i>Emphasising:</i></p> <p>Above all</p> <p>In particular</p> <p>Specially</p>	<p><b>Second Conditional:</b> (if + past simple, ... would + infinitive)</p> <p>The second conditional is a structure used to talk about impossible or imaginary situations.</p> <p>However conditional sentences can also use other words instead of if such as: when, as soon as, in case.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I'd call her if I had her number.</li> <li>• If I had the money, I'd buy it.</li> <li>• If I won a lot of money I'd travel the world. ...</li> <li>• If I were one of the judges, I would chose my prototype to win the competition.</li> </ul>	<p>Adjust</p> <p>Align</p> <p>Assemble</p> <p>Build</p> <p>Calibrate</p> <p>Check functioning of newly installed equipment to evaluate electrical system performance under actual operating conditions.</p> <p>Draw sketch</p> <p>Describe systems</p> <p>Develops charts, graphs, and schematics</p> <p>Describe and illustrate system's operating characteristics, malfunctions.</p> <p>Evaluate performance</p> <p>Give maintenance</p> <p>Interpret data</p> <p>Install and Maintain wiring, control and lighting systems.</p> <p>Inspect electrical problems using a variety of testing devices.</p> <p>Inspect electrical components, such as transformers and circuit breakers.</p> <p>Instruct and supervise other technical personnel.</p>	<p>Identify the following sounds:</p> <p>/ 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.</p> <p>Minimal Pairs practice:</p> <p>/ əʊ / or / aʊ /</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<ul style="list-style-type: none"> <li>If the entrepreneur had better problem solving skills, his/her company would succeed.</li> </ul> <p><b>Third Conditional</b> (if + past perfect, ... would + have + past participle)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>If SWOT analysis hadn't been implemented, we wouldn't have had the advances in company we have today.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>What do think would have happened if the Business model had been implemented 10 years ago?</li> </ul>	<p>Lay out Measuring devices Modify Power construction equipment Set up tests Repair or replace wiring, equipment or fixtures using hard tools or power tools Record effects Read technical diagrams Testing equipment (oscilloscopes, ammeters, test lamps) Troubleshoot Write technical reports, Electricians work indoors and outdoors, homes, businesses, factories and constructions sites.</p> <p>Certification Levels for Electrical Workers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Apprentice Electrician</li> <li>Journeyman Electrician.</li> <li>Master Electrician</li> </ul> <p>In Costa Rica there are different categories for electricians:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Building Elecricians</li> <li>Industrial electricians</li> <li>Linemen (outside electricians)</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiremen (inside electricians)</li> <li>• Electrician in installation and maintenance of industrial processes.</li> <li>• Electrician in industrial automation.</li> <li>• Ingeniería en Electricidad</li> <li>• Electrical Engineering.</li> </ul>	



### Referencias bibliográficas

(s.f.). Obtenido de

<https://cjo.pg.edu.pl/documents/10862/0/Teacher%27s%20Book%20do%20ksi%20C4%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 organizacional. *Revista de Psicología del Deporte*, 123-133.

AZ Revista de Educación y Cultura. (28 de Noviembre de 2014). *¿Cuál es el rol del docente en el desarrollo de las competencias genéricas?* . Obtenido de <https://educacionyculturaaz.com/cual-es-el-rol-del-docente-en-el-desarrollo-de-las-competencias-genericas>

Badecka-Kozikowaska, M. (2019). *English for Students of Electronics and Telecommunications*. Obtenido de <https://cjo.pg.edu.pl/documents/10862/0/Teacher%27s%20Book%20do%20ksi%20C4%85%C5%BCki%20English%20for%20ET>

Bados, A., & García, E. (2014). *Solución de problemas*. Barcelona: Universidad de Barcelona.

Barbado, J. M. (2013). *Automatismos Industriales* (1 ed.). México: Alfaomega Grupo Editor.

Bartolomé, A. (2016). *Recursos Tecnológicos para el aprendizaje*. EUNED.

- Bogantes, F. (1933). *Conociendo DETCE*. San José: Ministerio de Educación Pública.
- Bolyestad, R. (2011). *Introducción al análisis de Circuitos* (12 ed.). México: Pearson Education.
- Boylestad, R., & Nashelsky, L. (2009). *Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos* (10° ed.). México: Person Education.
- Brian North, A. O. (2015). *British Council EAQUALS Core Inventory for General English*. British Council.
- Cabrerizo, S. y. (2010). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. Madrid, España: Pearson Educación, S. A.
- Carrasco, M. Á. (2016). *Aprendizaje, competencias y TIC*. México: Pearson.
- Centro Ecuatoriano para la Promoción y Acción de la Mujer. (2013). *Manual de atención al cliente*. Ecuador: Centro Ecuatoriano para la Promoción y Acción de la Mujer.
- CISCO. (s.f.). [https://www.cisco.com/c/es\\_cr/solutions/smb/security/infographic-basic-concepts.html](https://www.cisco.com/c/es_cr/solutions/smb/security/infographic-basic-concepts.html).
- Cisco. (s.f.). <https://www.netacad.com/es/courses/iot/introduction-iot>.
- CISCO. (s.f.). <https://www.netacad.com/es/courses/security/introduction-cybersecurity>.
- Comisión de Ética y Valores. (s.f.). *Manual de Ética y Valores*. Costa Rica: Ministerio de Cultura y Juventud.
- Comisión del Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales. (2017). *Catálogo de Competencias Transversales para la Empleabilidad*. Chile: ChileValora.
- Consejo Superior de Educación. (18 de junio de 2016). *Acuerdo CSE N° 06-37-2016: Marco Nacional De Cualificaciones Educación y Formación Técnica Profesional*. . Obtenido de <http://cse.go.cr/marco-nacional-de-cualificaciones-educacion-y-formacion-tecnica-prof>
- Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA). (2018). *Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA): resultados de aprendizaje esperados para los niveles técnico*. Guatemala: Serviprensa.
- Cortés, A. P. (2003). *Técnicas de Negociación*. Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

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



- Ferreiro, R. (2007). *Nuevas alternativas de aprender y enseñar. Aprendizaje cooperativo.* . México: Trillas.
- Ferreiro, R. (2009). *El ABC del aprendizaje cooperativo. Trabajo en equipo para aprender y enseñar.* . México: Trillas.
- Ferrer, E. (Junio de 2019). *Tools. Student Activities pdf.* Obtenido de <http://apliense.xtec.cat/arc/sites/default/files/Tools.%20Student%20activities.pdf>
- Floyd. (2006). *Fundamentos de sistemas digitales.* Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Floyd, T. (2008). *Dispositivos Electrónicos* (8° ed.). México: Pearson Education.
- Floyd, T. (2008). *Principios de Circuitos Electrónicos* (8° ed.). México: Pearson Education.
- Franco, S. (2005). *Diseño con Amplificadores Operacionales y circuitos integrados analógicos.* México: Mc Graw Hill.
- Fundación la Caixa. (s.f.). *Responsabilidad.* Zaragoza: Fundación canfranc.
- Gamboa, J., Gracia, F., Ripoll, P., & Peiró, J. (2007). *LA EMPLEABILIDAD Y LA INICIATIVA PERSONAL COMO ANTECEDENTES DE LA SATISFACCIÓN LABORAL.* Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, S.A.
- GARCIA, D. S. (2012). *COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA.* México: RED TERCER MILENIO S.C.
- gltlhs-tle.weebly.com. (Junio de 2019). *Lesson 4 T.L.E Learnig Module.* Obtenido de <https://gltlhs-tle.weebly.com/lesson-45.html>
- Gobierno de Navarra. (2012). *Normas edl aula y proactividad.* Navarra: Gobierno de Navarra.
- Guido, L. (2012). *Aprender a aprender.* México: RED Terce Milenio.
- Harper, G. (2004). *Guía para el diseño de instalaciones eléctricas residenciales, industriales y comerciales* (2° ed.). México: Limusa.
- Harper, G. (2006). *Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Mediana y Alta Tensión* (2° ed.). México: Limusa.
- <https://soyofimatica.com/hojas-de-calculo/>. (s.f.).
- <https://soyofimatica.com/procesador-de-texto/>. (s.f.).

<https://www.aulacli.com/index.htm>. (s.f.).

<https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-inteligencia-artificial>. (s.f.).

INDUSTRIAL, O. D. (s.f.). *Innovación y creatividad*. ONUDI.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Manpower Group . (2018). *Resolviendo la Escasez de Talento Construir, adquirir, tomar prestado y tender puentes*. . Obtenido de [www.manpowergroup.com.ar/wps/wcm/connect/manpowergroup/ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceda22f4/Encuesta+de+Escasez+de+Talento+](http://www.manpowergroup.com.ar/wps/wcm/connect/manpowergroup/ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceda22f4/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](http://www.detce.mep.go.cr/sites/all/files/detce_mep_go_cr/adjuntos/marco_naciona)
- Ministerio de Educación Pública. . (2016). *Política Educativa: La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad*. . San José, Costa Rica.
- Ministerio de Educación Pública. (2006). *Manual para el desarrollo de actividades pedagógicas fuera de las instituciones educativas que ofrecen especialidades de educación técnica*. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Educación Pública. (2015). *Transformación curricular: fundamentos conceptuales en el marco de la Visión Educar para una Nueva Ciudadanía*. . San José, Costa Rica.
- Ministerio de Energía y Ambiente. (s.f.). *Plan Nacional de Energía 2015-2030*. Costa Rica: Gobierno de la República.
- Montenegro, M. B., & Montoya, O. F. (2005). *Manual de autocontrol*.
- National Instruments. (2012). *LabVIEW Core 1 Manual de curso*. Austin, Texas: National Instruments.
- National Instruments. (2012). *LabVIEW Core 2 Manual de Curso*. Austin, Texas: National Instruments.
- Neamen, D. (2012). *Dispositivos y circuitos electrónicos* (4° ed.). México: Mc Graw Hill.
- Nilsson, J., & Riedel, S. (2005). *Circuitos Eléctricos* (7° ed.). México: Pearson Education.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura . (2017). *Educación para los objetivos del desarrollo sostenible*. París: UNESCO.

- Paul, R., & Elder, L. (2003). *Una mini-guía para el pensamiento crítico, conceptos y herramientas*. Fundación para el Pensamiento Crítico.
- Prado, D. d. (2011). *La solución creativa de problemas*. Santiago de Compostela: Meubook, S.L.
- Pública, M. d. (2015). *Transformación Curricular*. San José, Costa Rica .
- Pública., M. d. (2016). *Transformación Curricular: Educar para una nueva ciudadanía.* . San José, Costa Rica.
- Quizlet.com. (Junio de 2019). *Quizlet.com*. Obtenido de <https://quizlet.com/subject/electronics/?price=free&type=sets&creator=all>
- Red de Institutos de formación Profesional. (s.f.). *Instalador/a y mantenedor/a de sistemas de generación eólica de baja tensión*. REDiFP.
- Red de Institutos de Formación Profesional. (s.f.). *Instalador/a y mantenedor/a de sistemas fotovoltaicos*. REDIFP.
- Robert J. Marzano, J. S. (2008). *Designing and Assessing Educational Objectives Applying the New Taxonomy* . .
- Romero, M., & Crisol, E. (2011). *Las guías de aprendizaje autónomo como herramienta didáctica de apoyo a la docencia*. Granada, España: Universidad de Granada.
- Ruiz, I. C. (2009). AUTONOMÍA EN EL APRENDIZAJE: DIRECCIONES PARA EL DESARROLLO EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL. *Actualidades Investigativas en Educación*.
- Salessi, S. (2017). Comportamientos proactivos en el trabajo: una puesta al día. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 82-103.
- Scrib.com. (Junio de 2019). *Scrib.com*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/185958768/Oxford-English-for-Electronics>
- Sebastián-Donostia, S. (2055). *GUÍA PARA EL TRABAJO EN EQUIPO*. Cátedra de Calidad De la UPV/EHU.
- Solano, A. (s.f.). Toma de decisiones gerenciales. *Tecnología en Marcha.*, 44-51.
- Solano, J. (2012). *Introducción a la programación en Python*. Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- System, B. o. (2016). *WIDA Can Do Descriptors, Key Uses Edition, Grade 9-12*.

- Tobón, S. (2007). *El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos*. Madrid, España: Grupo CIFE .
- Tocci, R. N. (2007). *Sistemas Digitales principios y aplicaciones*. México: Pearson Education S.A.
- Tomasi, W. (2003). *Sistemas de Comunicaciones Electrónicas*. México: Pearson Education, S.A.
- turismo, M. d. (2013). *Manual de buenas práctica para la atención de clienets*. Lima, Perú: Ministerio de comercio exterior y turismo.
- Unión General de trabajadores. (2001). *Estrategias y técnicas de negociación*. Escuela Julian Besteiro.
- Union, E. (2015). *ECTS Users' Guide*. Luxemburgo: Publications Office.
- Unit Plan Design Template* . (Junio de 2019). Obtenido de [http://www.trentonk12.org/Downloads/Y1U3\\_Recycled\\_Light\\_Source.pdf](http://www.trentonk12.org/Downloads/Y1U3_Recycled_Light_Source.pdf)
- Villaseñor, J., & Hernández, F. (2013). *Circuitos Eléctricos y alicaciones digitales* (2° ed.). México: Pearson Education.
- Virginia Evans, J. D. (2014). *Career Paths Electronics*. Unided Kingdom : Express Publishing .
- Wakerly, J. (2001). *Digital Design. Principles and Practices* (3 ed.). San Francisco, CA: Prentice Hall.
- web.wpi.edu. (Junio de 2019). *Lesson Plan Handbook*:. Obtenido de [https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-050114-171223/unrestricted/Lesson\\_Plan\\_Handbook.pdf](https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-050114-171223/unrestricted/Lesson_Plan_Handbook.pdf)
- www.ettoi.pl. (Junio de 2019). Obtenido de [https://www.ettoi.pl/PDF\\_resources/AKFlashonEnglishforMechanics.pdf](https://www.ettoi.pl/PDF_resources/AKFlashonEnglishforMechanics.pdf)

## References

- Amatrol. (2021). Amatrol's eLearning. Obtenido de <https://www.learnamatrol.com>
- Badecka-Kozikowaska, M. (Junio de 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>
- Bahers, J. B., & Kim, J. (2018). Regional approach of waste electrical and electronic equipment (WEEE) management in France. *Resources, Conservation and Recycling*, 129, 45–55. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.016>
- BAN, 2002. Exporting Harm: the High-Tech Trashing of Asia. Prepared by: the Basel Action Network (BAN) and the Silicon Valley Toxics Coalition (SVTC). Document retrieved November 10th 2010 obtenido de: <http://www.ban.org/index.html#ToOrderExportingHarmTheVideo>
- Basel, 2009. The Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal. Document recuperado 10 de Noviembre, 2010 obtenido: <http://www.basel.int/text/con-e-rev.doc>
- Board of Regents of the University of Wisconsin System. (2016). *WIDA Can Do Descriptors, Key Uses Edition, Grade 9-12*.
- Brian North, A. O. (2015 ). *British Council EAQUALS Core Inventory for General English* . British Council .
- Council of Europe . (2018 ). *Global Scale of English Learning Objectives for Professional English* . Pearson Education Ltd .
- Council of Europe. (2018). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Companion Volume with New Descriptors*.
- DTI, 2003. Study into European WEEE schemes. Prepared for the Department of Trade and Industry (DTI) by Future Energy Solutions in November 2003. obtenido de: <http://bis.ecgroup.net/Publications/BusinessSectors/EnvironmentalRegsRoHS+WEEE.aspx>

EEA, 2003. Waste from Electrical and Electronic Equipment (WEEE) - quantities, dangerous substances, and treatment methods. Prepared by: Crowe, M., Elser, A., Gopfert, B., Mertins, L., Schmid, J., Spillner, A., & Strobel, R. European Environment Agency. Obtenido de: <http://scp.eionet.europa.eu/publications>.

EEA, 2009. Waste without borders in the EU? Transboundary shipments of waste. European Environment Agency EEA Report No 1/2009. Obtenido de: <http://www.eea.europa.eu/publications/waste-without-borders-in-the-eu-transboundary-shipments-of-waste>

*Electrical Waste. (2020, 16 marzo). electrical waste. obtenido de [https://www.electricalwaste.com/services/battery\\_recycling](https://www.electricalwaste.com/services/battery_recycling)*

*English4IT. (Junio de 2019). Obtenido de <https://www.english4it.com/unit/21/reading>*

Eric H. Glendinning, J. M. (Junio de 2019). Obtenido de Oxford English for Electronics :  
<https://es.scribd.com/document/185958768/Oxford-English-for-Electronics>

*eslbrains.com. (Junio de 2019). Obtenido de How to Buy Happiness: <https://eslbrains.com/how-to-buy-happiness/>*

*eslbrains.com. (Junio de 2019). Obtenido de Intermediate (B1) Lesson plans Telephone Phobia (Telephone Skills) :  
<https://eslbrains.com/esl-lesson-plans/b1-intermediate/>*

*ETC/SCP, 2010. Europe as a Recycling Society - Recycling Policies for selected waste streams in EEA member countries. Prepared by: Tojo, N., and the European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production. Obtenido de: <http://scp.eionet.europa.eu/publications>*

Evans, P. (2021, 14 febrero). *How Electricity Works*. The Engineering Mindset. Obtenido de

<https://theengineeringmindset.com/how-electricity-works/>

Ferrer, E. (Junio de 2019). *Tools. Student Activities pdf* . Obtenido de  
<http://apliense.xtec.cat/arc/sites/default/files/Tools.%20Student%20activities.pdf>





*gltlhs-tle.weebly.com*. (Junio de 2019). Obtenido de Lesson 4 T.L.E Learnig Module: <https://gltlhs-tle.weebly.com/lesson-45.html>

Greenpeace 2008. Chemical contamination at e-waste recycling and disposal sites in Accra and Korforidua, Ghana. Greenpeace Research Laboratories, Technical Note 10/2008, Agosto 2008. obtenido de: <http://www.greenpeace.org/raw/content/international/press/reports/chemical-contamination-at-e-wa.pdf>.

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

MGG WEEE Recycling. (2018, 16 diciembre). [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=8cDt-jPny-8>

Ministerio de Educación Pública . (2015). *Transformación Curricular* . San José, Costa Rica .

OTP, 2006. *Recycling Technology Products - An Overview of E-waste policy issues*. U.S. Department of Commerce - Office of Technology Policy. Document retrieved November 10th 2010  
from: <http://www.epa.gov/osw/conserva/materials/ecycling/pubs.htm>

*Quizlet.com*. (Junio de 2019). Obtenido de <https://quizlet.com/subject/electronics/?price=free&type=sets&creator=all>

Robert J. Marzano, J. S. (2008). *Designing and Assessing Educational Objectives Applying the New Taxonomy* . United States of America : Corwin Press . (Junio de 2019). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/185958768/Oxford-English-for-Electronics>

Tsai, W. T. (2020). Recycling Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) and the Management of Its Toxic Substances in Taiwan—A Case Study. *Toxics*, 8(3), 48. <https://doi.org/10.3390/toxics8030048>

*Unit Plan Design Template* . (Junio de 2019). Obtenido de [http://www.trentonk12.org/Downloads/Y1U3\\_Recycled\\_Light\\_Source.pdf](http://www.trentonk12.org/Downloads/Y1U3_Recycled_Light_Source.pdf)

Virginia Evans, J. D. (2014). *Career Paths Electronics* . United Kingdom : Express Publishing .





*Waste electrical and electronic equipment (WEEE)*. (2020, 15 marzo). Veolia. <https://www.veolia.com/en/solution/recycling-weee-electronic-waste>

*web.wpi.edu*. (Junio de 2019). Obtenido de Lesson Plan Handbook: [https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-050114-171223/unrestricted/Lesson\\_Plan\\_Handbook.pdf](https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-050114-171223/unrestricted/Lesson_Plan_Handbook.pdf)

*www.ettoi.pl*. (Junio de 2019). Obtenido de [https://www.ettoi.pl/PDF\\_resources/AKFlashonEnglishforMechanics.pdf](https://www.ettoi.pl/PDF_resources/AKFlashonEnglishforMechanics.pdf)

**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 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.

Concepto	Definición
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 (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.
Autotransformador	Máquina eléctrica de construcción y características similares a las de un transformador, que se diferencia en que sólo posee un único devanado alrededor de un núcleo ferromagnético.

Concepto	Definición
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.
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.
Casafallas	Procedimiento de diagnóstico o búsqueda de malos funcionamientos en sistemas electrónicos para su posterior reparación.

Concepto	Definición
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.
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.



Concepto	Definición
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.
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.



Concepto	Definición
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.
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)
Corriente Alterna	Corriente eléctrica en la que las cargas eléctricas cambian el sentido del movimiento de manera periódica. Se abrevia AC y CA.



Concepto	Definición
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; 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 otros portadores de carga, están confinados enteramente dentro del material sólido.





Concepto	Definición
Economía social solidaria (ESS)	Es el conjunto de actividades económicas y empresariales realizadas en el ámbito privado por diversas entidades y organizaciones, que satisfagan necesidades y generen ingresos comerciales con base en relaciones de solidaridad, cooperación y reciprocidad, en las que se privilegien el trabajo y el ser humano. En la economía social solidaria, los diferentes agentes involucrados se organizan y desarrollan procesos productivos, de comercialización, de financiamiento y consumo de bienes y servicios, para satisfacer el interés colectivo de las personas que las integran y el interés general económico social de los territorios donde se ubican
Editor de presentaciones	Son aplicaciones de software que permiten la elaboración de documentos multimediales conformados por un conjunto de pantallas, también denominadas diapositivas, vinculadas o enlazadas en forma secuencial o hipertextual donde conviven textos, imágenes, sonido y animaciones. Estas herramientas fueron desarrolladas inicialmente para la producción de presentaciones comerciales, empresariales o institucionales, las que suelen realizarse ante audiencias numerosas y con el soporte de pantallas de proyección. También se las usa con mucha frecuencia para la producción de material audiovisual de apoyo en disertaciones y conferencias.
Efectividad personal	Capacidad de autogestión para poder cumplir las tareas establecidas, con responsabilidad y de acuerdo a plazos, normas y principios de conducta establecidos en el lugar de trabajo.
Eficiencia energética	Uso eficiente de la energía cuyo objetivo es reducir la cantidad de energía demandada para realizar un trabajo o servicio.
Electromagnetismo	Rama de la física que estudia y unifica los fenómenos eléctricos y magnéticos en una sola teoría. El electromagnetismo describe la interacción de partículas cargadas con campos eléctricos y magnéticos.



Concepto	Definición
Electrónica Analógica	Rama de la electrónica que estudia los sistemas en que las variables eléctricas varían en forma continua 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 continuo 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.
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 renovables	Es aquella que se obtiene de fuentes de energía primaria naturales y en principio inagotables respetuosas con el desarrollo sostenible.

Concepto	Definición
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 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.

Concepto	Definición
Fase	Conductor activo de un sistema eléctrico, puede hacer referencia a una de las salidas de un generador eléctrico.
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 aspectos básicos de registro o formalización proyecta credibilidad y confianza en las personas.
Fotoirradiador	Elemento o dispositivo que emite luz
Fotosensible	Elemento que es sensible 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.
Generación eólica	Tecnología que permite la generación de electricidad a partir del movimiento del viento.
Generación Intermitente	Electricidad producida por fuentes de energía que no está continuamente disponible para su conversión en electricidad y control directo externo



Concepto	Definición
	porque la energía primaria utilizada no se puede almacenar, por ejemplo la energía solar y la eólica.
Glocal	Termino que amalgama la globalidad y la localidad en un contexto interrelacionado desde una perspectiva cultural y económica.
Grupo electrógenos	Equipo o máquina que genera electricidad por medio del movimiento de un generador eléctrico a través de un motor de combustión.
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 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.

Concepto	Definición
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.
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.

Concepto	Definición
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 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 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.



Concepto	Definición
	<p>Por ejemplo, Steve Jobs, el director ejecutivo de Apple, no presentó el iPhone hasta el 9 de enero de 2007, en la Conferencia Macworld.</p> <p>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.</p>
Inversión	<p>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 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.</p>
IOT	<p>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.</p>
Juicio y toma de decisiones	<p>Capacidad de discutir entre partes a partir de los hechos analizados para la resolución o elección de alternativas positivas.</p>
Liderazgo	<p>Capacidad de dirigir a un ser humano o grupo de individuos, aplicando la influencia para motivarles a ser o actuar acorde al logro de los objetivos o metas.</p>
Línea	<p>Medio físico mediante el cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica</p>





Concepto	Definición
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.
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.
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:



Concepto	Definición
	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
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 autómatas programables, es un dispositivo de control para automatización de maquinaria de la industria.
Proactividad	Capacidad para anticiparse a problemas o necesidades futuras, por iniciativa propia, de esta manera se espera 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.



Concepto	Definición
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 ofrecen 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 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

Concepto	Definición
	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.
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 proponer un planteamiento eficaz y viable.
SAI	Ver Sistemas ininterrumpido de suministro eléctrico.
Sensores	Dispositivo idóneo que varía una de su propiedad ante magnitudes físicas o químicas, y las transforma en variables eléctricas.
Simuladores	Es un aparato, por lo general informático, que permite la reproducción de un sistema. Los simuladores reproducen sensaciones y experiencias que



Concepto	Definición
	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.
Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI)	Ver Sistemas ininterrumpido de suministro eléctrico.
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.
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.
Sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS)	Dispositivo que implementa baterías y otros elementos almacenadores de energía, que al presentarse falta de fluido eléctrico proporcionar energía eléctrica por un tiempo limitado a todos los dispositivos que tenga conectados.

Concepto	Definición
Sistemas polifásicos	Sistema de producción, distribución y consumo de energía eléctrica formado por dos o más tensiones iguales con diferencia de fase constante, que suministran energía a las cargas conectadas a las líneas.
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) 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.





Concepto	Definición
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)	<p>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 software de computadoras, electrónica, internet, equipos de telecomunicación, e-commerce y servicios computacionales.</p> <p>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".</p>
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.



Concepto	Definición
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.
UPS	Ver Sistemas ininterrumpido de suministro eléctrico.
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, 2021.



# Apéndices



## Estándar de cualificación



Catálogo Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica

**Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales** 6  
0713-05 -02-4

**I. Identificación de la cualificación**

**1**  
Código Cualificación: 0713-05 -02-4

**2**  
Cualificación (Nombre): Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales

**3**  
Nivel de cualificación: Técnico 4

<b>4</b> Campo Amplio: 07 Ingeniería Industria y construcción	<b>5</b> Campo Específico: 07 Ingeniería y profesiones afines
<b>6</b> Campo Detallado: 0713 Electricidad y energía	<b>7</b> Campo Profesión: 0713-05 Electricidad y Electrónica
<b>8</b> Campo Cualificación: 0713-05-02 Electricidad	<b>9</b> Tiempo de Vigencia del Estándar de Cualificación: 6 años
<b>10</b> Fecha de actualización: Octubre 2025	<b>11</b> Nivel de escolaridad requerido para el Ingreso: III Ciclo Educación General Básica

**12**  
Nivel de escolaridad requerido para la titulación: Educación Diversificada

[Retrocedo](#) [Volver al ÍNDICE](#) [Avanza](#)

Centro Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica

**Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales**

7

0713-05-02-1

**13**

**Competencia general:** Ejecutar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas automatizados de control, eléctricos programables para máquinas eléctricas, sistemas de generación eléctrica renovable, sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico UPS y grupos electrógenos, según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; proponiendo mejoras a procesos específicos del campo laboral, actuando con ética y responsabilidad a nivel personal, profesional y laboral.

**14**

**Competencias específicas de otros estándares de cualificación requeridas para la titulación de este:**

**0713-05-02-1 Electricidad de Edificaciones**

CE1 Ejecutar instalaciones eléctricas y mantenimiento preventivo y correctivo, en el nivel residencial unifamiliar, comercial e institucional con conexiones monofásicas bifilares y trifilares, de acuerdo con la normativa vigente.

CE2 Realizar canalización, cableado, conexión de equipos y mantenimiento de instalaciones en corriente directa de baja tensión, para sistemas de voz, datos, video, acceso y seguridad a nivel residencial, comercial e institucional, según la normativa vigente y estándares internacionales.

CE3 Realizar sujeción, montaje y reparación de estructuras metálicas y piezas, según procedimientos técnicos, normas técnicas vigentes y de seguridad, ambiente y calidad.

**0713-05-02-2 Electricidad Industrial**

CE1 Ejecutar instalación y mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de ramales y acometidas eléctricas en edificaciones multifamiliares, comercial, institucional e industrial con conexiones trifásicas, según normativa técnica vigente y de seguridad, ambiente y calidad.

CE2 Realizar instalación, puesta en marcha, mantenimiento preventivo y operación de máquinas eléctricas, según procedimientos técnicos, normas técnicas vigentes y de seguridad, ambiente y calidad.

[Retroceda](#)

[Volver al ÍNDICE](#)

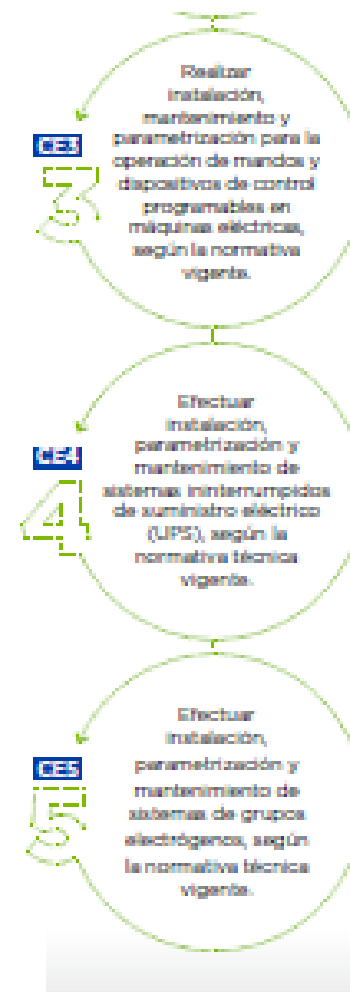
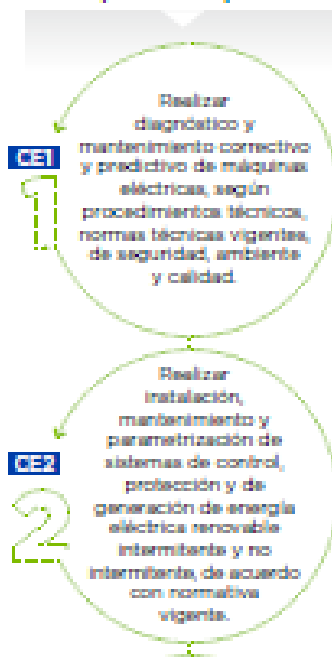
[Avanza](#)

**Mapa de la cualificación: 0713-05-02-4, Instalación y mantenimiento de equipos eléctricos industriales**

**0713-05-02-4**  
**Instalación y**  
**Mantenimiento**  
**de Sistemas**  
**Eléctricos**  
**Industriales**

Ejecutar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas automatizados de control, eléctricos programables para máquinas eléctricas, sistemas de generación eléctrica renovable, sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico UPS y grupos electrógenos según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; proponiendo mejoras a procesos específicos del campo laboral, actuando con ética y responsabilidad a nivel personal, profesional y laboral.

**Competencias específicas**



Para más detalles e información del Estándar de cualificación: **0713-05-02-4, Instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales**

