

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 • • Undécimo año

Educación Diversificada Técnica

## Tabla de contenidos

Portada.....	1
Tabla de contenido.....	2
Créditos.....	6
Autoridades .....	6
Equipo técnico .....	7
Colaboradores del diseño curricular.....	7
Docentes colaboradores de Especialidad técnica. ....	8
Docentes colaboradores en la Subject Area English Oriented to Industrial 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> .....	31
<i>Competencias para el desarrollo humano</i> .....	33
<b>Docente</b> .....	35
<b>Diseño curricular</b> .....	39
<b>Esquema formato del diseño curricular.</b> .....	40
<b>Principios didácticos y estrategias metodológicas para la mediación pedagógica</b> .....	41
<b>Orientaciones para el docente</b> .....	42
<b>Orientaciones para la realización de actividades pedagógicas fuera de la institución</b> .....	46
<b>Planeamiento del proceso de aprendizaje</b> .....	48
<b>Plan anual</b> .....	48
<b>Esquema formato plan anual.</b> .....	49
<b>Plan de práctica pedagógica</b> .....	50
<b>Esquema formato del plan de práctica pedagógica.</b> .....	53
<b>Evaluación del proceso de aprendizaje</b> .....	54
<b>Estructura curricular</b> .....	60
<b>Mapa curricular</b> .....	61
<b>Malla curricular</b> .....	64
<b>Nivel: Décimo</b> .....	64
<b>Nivel: Undécimo</b> .....	73
<b>Nivel: Duodécimo</b> .....	81
<b>Subárea Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones</b> .....	85

Subárea Mantenimiento de máquinas eléctricas .....	123
English Oriented to Industrial Electrical Systems.....	164
Description.....	165
CEFR Guidelines .....	168
Rationale .....	169
Social Constructivism .....	172
The Paradigm of Rationalism .....	172
Meaning and Approach to Common European Framework of Reference for Languages.....	175
General Mediation Strategies and Pedagogical Approach .....	177
The Action Oriented Approach .....	177
Task Based Language Teaching (TBLT) .....	179
Seven Principles for Task-Based Language Teaching .....	181
English for Specific Purposes (ESP) .....	184
The Methodology Used in the Classroom .....	185
Curricular Design Template Elements .....	187
<i>Curriculum Template</i> .....	189
Planning .....	191
Annual Learning Plan.....	191
Pedagogical Practice Plan.....	193
Task-Building Process .....	194
Curricular Structure .....	201

<b>Curricular Grid.....</b>	<b>202</b>
<b>Curriculum Scope and Sequence.....</b>	<b>205</b>
<b>Eleventh Grade.....</b>	<b>205</b>
<b>Curriculum Design.....</b>	<b>213</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>293</b>
<b>References .....</b>	<b>301</b>
<b>Glosario de términos.....</b>	<b>305</b>
<b>Apéndices .....</b>	<b>330</b>
<b>Estándar de cualificación.....</b>	<b>331</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.

Arllery 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.

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA



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 jerarcas de las instituciones citadas y tiene, como función esencial, servir como instancia de coordinación para la implementación del Marco Nacional de Cualificaciones de la educación y formación técnica profesional de Costa Rica.

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



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

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

Para la elaboración de estándares de cualificación se desarrollan una serie de etapas en las cuales se involucra desde el inicio hasta la validación de estándar al sector empleador. En el Estándar de Cualificación (2018) “La metodología incorpora la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F-2013), con el objetivo de codificar las cualificaciones para el Catálogo Nacional de Cualificaciones de EFTP, normalizar la oferta educativa y los indicadores de la estadística de la EFTP en el ámbito nacional e internacional”(p. 2-3).

Una vez que se implemente este programa de estudio, cuyo diseño y desarrollo curricular utiliza como uno de los insumos el estándar de cualificación aprobado por la Comisión para la Implementación y Seguimiento del MNC-EFTP-CR (CIIS-MNC-EFTP-CR, el

diploma de técnico en el nivel medio de esos programas tendrá equivalencia con el Técnico 4, establecido en el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica.

### Enfoque curricular

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

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

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

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

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

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





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

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

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

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

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



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

Tobón (2007) define las competencias como:

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

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



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

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

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

Para Adam (2004) los resultados de aprendizaje:

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

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

Las competencias específicas tienen que ver con el conocimiento concreto de cada área temática o campo disciplinar. Las competencias genéricas constituyen parte del dominio que el estudiante debe tener sobre el conjunto de conocimientos teóricos necesarios que sustentan el campo disciplinar incluyendo funciones cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas. Las competencias para el desarrollo humano se refieren a la capacidad de mantener una óptima relación social y están vinculadas con la cooperación al llevar a cabo proyectos comunes o de autoconocimiento. Así mismo se vinculan con la capacidad de alcanzar una visión de conjunto e implican la 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.

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

Undécimo

1. Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones

1 Oportunidades de negocios 40 Horas	2 Modelo de negocios 32 Horas
3 Creación de la empresa 56 Horas	4 Plan de vida 24 Horas
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	

Duodécimo

1. Automatismo industrial

1 Sistemas Electroneumáticos y electrohidráulicos 96 Horas	2 Redes de automatización 204 Horas
--	---

**Décimo**

**2. Fundamentos de Electrotecnia**

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

**Undécimo**

**2. Mantenimiento de máquinas eléctricas**

<p><b>5</b></p> <p>Máquinas eléctricas estáticas <b>72 Horas</b></p>	<p><b>6</b></p> <p>Máquinas Eléctricas Rotativas <b>144 Horas</b></p>
<p><b>7</b></p> <p>Control electrónico de máquinas eléctricas <b>60 Horas</b></p>	<p><b>8</b></p> <p>Electrónica digital <b>36 Horas</b></p>
<p><b>9</b></p> <p>Control eléctrico de máquinas eléctricas <b>96 Horas</b></p>	<p><b>10</b></p> <p>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></p> <p>Sistemas de generación intermitentes <b>80 Horas</b></p>	<p><b>4</b></p> <p>Generación distribuida y política energética nacional <b>24 Horas</b></p>
<p><b>5</b></p> <p>Sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS) <b>48 Horas</b></p>	<p><b>6</b></p> <p>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**

<b>Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>			
<b>1- Instalaciones eléctricas de corriente directa y alterna monofásica en edificaciones.</b>			
1. Herramientas para la producción de documentos (36 horas)	2. Construcción de instalaciones Eléctricas en CD (120 horas)	3. Herramientas para la gestión y análisis de la información (36 horas)	
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	
1. Aplicar las funciones básicas del procesador de textos en la elaboración de documentos.  2. Utilizar las herramientas que presenta la hoja electrónica para la elaboración de documentos.  3. Generar presentaciones con los elementos básicos del editor, para la presentación de documentos de forma dinámica.  4. Describir los elementos que integran el entorno web.	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.  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.  3. Instalar y parametrizar sistemas circuito cerrado de televisión (CCTV), alimentados por corriente directa, en edificaciones	1. Examinar las características de los datos, usos, tipos y su relación con bases de datos.  2. Elaborar bases de datos mediante la ejecución de operaciones de manipulación de la información.  3. Aplicar herramientas de automatización para la presentación, visualización y análisis de bases de datos necesarios, en la toma de decisiones propias de su área de formación.  4. Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de la información	



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.

4. Internet de todo y seguridad de los datos (48 horas)	5. Instalaciones eléctricas en CA (192 horas)	6. Fundamentos de programación para dispositivos electrónicos (48 horas)
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar la importancia del internet en cada aspecto cotidiano de la vida y cómo se interconectan los equipos.</li> <li>2. Formular propuestas de transmisión de internet de todo, unificando objetos, personas, datos y procesos.</li> <li>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.</li> <li>4. Evaluar alternativas para la protección de los dispositivos informáticos, la red y la organización.</li> <li>5. Distinguir las características del ámbito de la ciberseguridad, sus principios y las medidas de seguridad cibernética.</li> </ol>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Construir instalaciones eléctricas residenciales y comerciales, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.</li> <li>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.</li> <li>3. Generar acciones que optimicen el consumo energético durante la construcción de instalaciones eléctricas, se mitigue el impacto ambiental y el cambio climático.</li> <li>4. Implementar estrategias que propicien el servicio al cliente en las labores técnicas que brinda.</li> </ol>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar el concepto de algoritmo y los diagramas de flujo en la solución de problemas lógico-matemáticos.</li> <li>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.</li> <li>3. Utilizar la programación modular para la creación de código portable y de fácil interpretación.</li> <li>4. Desarrollar programas que utilicen las estructuras de datos en la solución a problemas lógico-matemáticos.</li> </ol>

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**

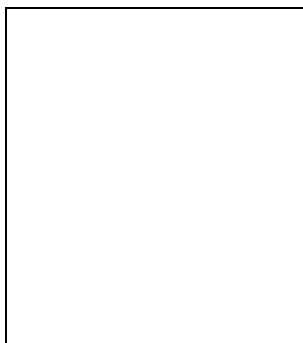
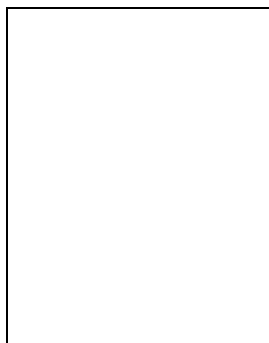
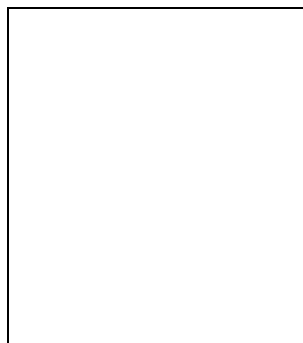
1. Análisis de circuitos en corriente directa (56 horas)	2. Análisis de circuitos en corriente alterna (72 horas)	3. Electromagnetismo (24 horas)	4. Electrónica básica (40 horas)	5. Procesos metalmecánicos (128 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
1. Resolver problemas de cálculo de variables aplicando el Sistema Internacional de Unidades (SI), las leyes de comportamiento eléctrico y códigos internacionales de nomenclatura usados en los dispositivos R, L y C.  2. Determinar los valores correspondientes a las variables eléctricas en	1. Efectuar mediciones y cálculos de las magnitudes que caracterizan la corriente alterna.  2. Resolver problemas de cálculo y medición en circuitos con RL, RC y RLC en corriente alterna.  3. Resolver problemas sobre potencia y factor de	1. Examinar las características de los fenómenos físicos relacionados al magnetismo y electromagnetismo. 2. Explicar la importancia del circuito magnético en el desarrollo de los procesos electromecánicos. 3. Implementar circuitos electrónicos elementales con relevadores que permitan el desarrollo	1. Reconocer los principios eléctricos y físicos que permiten la construcción de dispositivos semiconductores.  2. Distinguir el funcionamiento eléctrico de la unión PN en diodos semiconductores.  3. Determinar el funcionamiento de diodos semiconductores en equipos electrónicos,	1. Determinar los tipos, usos y características de herramientas según la labor, el material y especificaciones técnicas del diseño.  2. Realizar trabajos de sujeción, ajuste y transformación de materiales utilizando herramientas manuales y eléctricas, considerando las medidas de seguridad y protección ambiental, orientadas a la

<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>
<p>1. Explicar las características esenciales e importancia del emprendimiento haciendo un uso productivo de las tecnologías.</p> <p>2. Examinar el mercado y su entorno, aplicando herramientas de recolección de información para la identificación de oportunidades de negocio, según las nuevas tendencias.</p> <p>3. Utilizar técnicas creativas que permitan la generación de ideas de negocio innovadoras, brindando</p>	<p>1. Construir modelos de negocios a partir de ideas innovadoras con propuestas de valor diferenciadoras, utilizando las herramientas y metodologías vigentes.</p> <p>2. Validar el modelo de negocio, mediante el diseño de productos mínimos viables aplicando metodologías vigentes.</p>	<p>1. Describir los tipos de empresas con los cuales se puede desarrollar un negocio.</p> <p>2. Estructurar el negocio con el enfoque orientado al cliente a través de un plan de negocio.</p> <p>3. Realizar labores en las áreas funcionales que conforman la empresa de práctica propuesta aplicando los principios de</p>	<p>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.</p> <p>2. Evaluar las oportunidades que ofrece la sociedad para el desarrollo y</p>

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.

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.

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)

#### Resultados de aprendizaje

- Examinar las características de los sistemas polifásicos.
- Determinar los valores correspondientes a las variables eléctricas en sistemas eléctricos polifásicos por medio de procedimientos teórico prácticos para sistemas  $Y-Y$  y  $Y-\Delta$
- Comprobar los valores correspondientes a las variables eléctricas en sistemas eléctricos polifásicos por medio de procedimientos teórico prácticos para sistemas  $\Delta-Y$  y  $\Delta-\Delta$
- Aplicar procedimientos teóricos prácticos para la obtención de los valores de potencia en sistemas eléctricos polifásicos, considerando protocolos de seguridad y normativa vigente.
- Emplear formas de comunicación asertiva en la convivencia con las personas.

#### Resultados de aprendizaje

- Dimensionar e instalar desconectores y seccionadores según normativa vigente en sistemas eléctricos polifásicos.
- Aplicar la normativa eléctrica vigente en la selección de los componentes de un alimentador eléctrico.
- Brindar mantenimiento en bancos de capacitores de sistemas eléctricos polifásicos.
- Realizar procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo en paneles y tableros de distribución en baja tensión en el ámbito industrial.
- Desarrollar el pensamiento sistémico, innovador y creativo, aprovechando al máximo las tecnologías y los recursos, con fines educativos y

#### Resultados de aprendizaje

- Reconocer las características técnicas del sistema de puesta a tierra.
- Implementar procedimientos seguros de instalación y mantenimiento de sistema de puesta a tierra.
- Aplica procedimientos de instalación y mantenimiento de dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD).
- Examinar el principio de funcionamiento del pararrayos identificando sus partes constitutivas.
- Demostrar conductas que reflejen compromiso ético aplicando principios y valores en las situaciones de aprendizaje que vivencia en el área técnica y en las normas de convivencia con los que le rodean.

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

productivos, para brindar soluciones técnicas y darle un uso responsable

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)
<b>Resultados de aprendizaje</b> <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>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <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>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <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)

##### Resultados de aprendizaje

1. Discriminar los conceptos base de la lógica combinacional y secuencial, funciones lógicas y sistemas de numeración.
2. Examinar el funcionamiento y relación de los Flip-Flops, registros y contadores digitales.
3. Determinar las características técnicas y principios de funcionamiento de los dispositivos de conversión A/D y D/A
4. Determinar a partir de expresiones lógicas simplificadas el esquema eléctrico, electrónico, lógico y su implementación en circuito así como la detección de fallas.
5. Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol.

#### 5- Control eléctrico de máquinas eléctricas (96 horas)

##### Resultados de aprendizaje

1. Interpretar diagramas eléctricos y electrónicos de acuerdo con las normas DIN y NEMA/IEC
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.
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.
4. Implementar técnicas de arranque a tensión reducida en máquinas eléctricas

#### 6- Micro PLC (72 horas)

##### Resultados de aprendizaje

1. Identificar las características técnicas de los Micro PLC.
2. Determinar la funcionalidad en procesos de automatización mediante las funciones básicas disponibles en el relé inteligente.
3. Utilizar programación en código y modo gráfico en Micro PLC para el establecimiento de rutinas de control industrial.
4. Aplicar estrategias para la búsqueda de soluciones innovadoras a las necesidades diarias del plano laboral y social.
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.

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.

**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. Aplicar los conocimientos teóricos-prácticos en la instalación y mantenimiento de sistemas electroneumáticos industriales.
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.

6. Emplear PLC's, PAC's en conjunto con elementos de control en la automatización de procesos industriales ya sea como unidad funcional y o en interacción de redes de automatización facilitando el control a distancia.
7. Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol al realizar labores técnicas bajo presión.

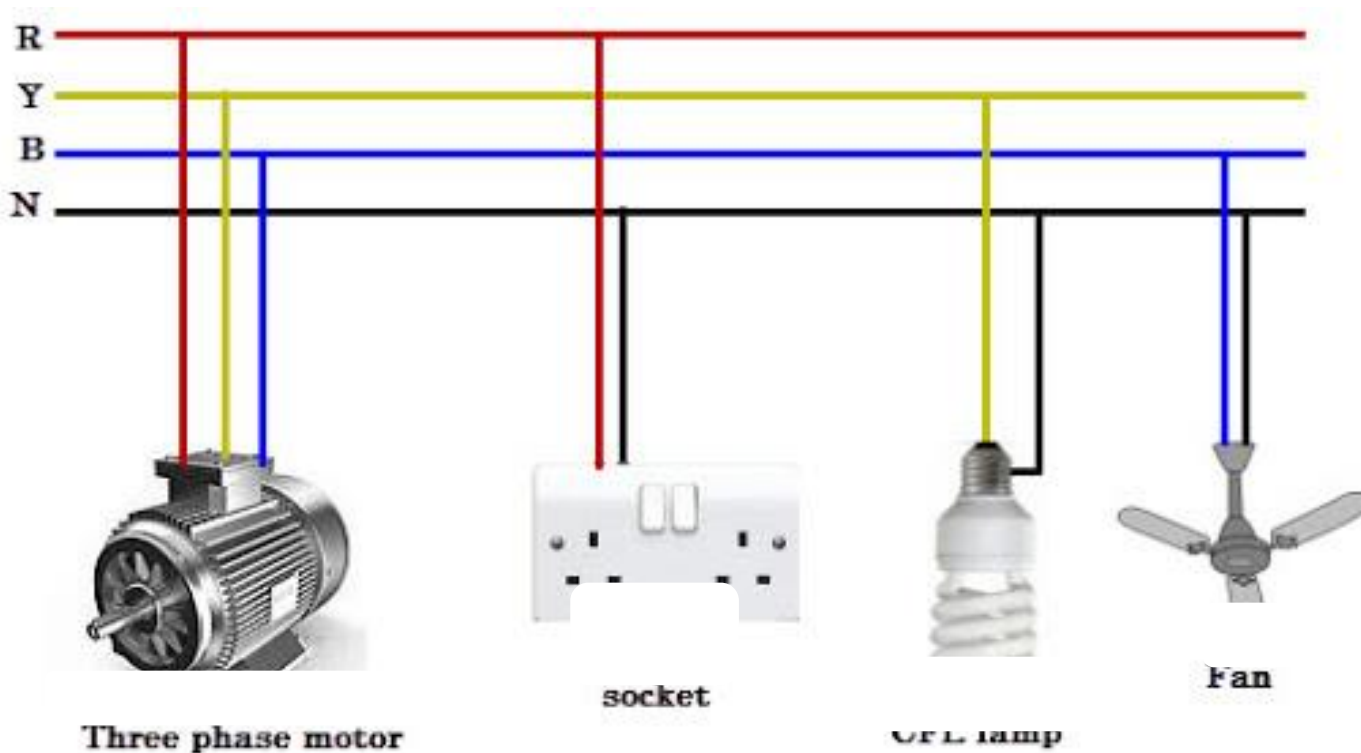
**Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales**

**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 de Alimentación Ininterrumpida (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>

<p>especificaciones del fabricante y normativa vigente.</p> <p>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.</p> <p>5. Instalar sistemas generación eólica de baja tensión respetando las especificaciones técnicas, normativa vigente y medidas de seguridad, considerando el impacto ambiental.</p> <p>6. Ejecutar procedimientos de mantenimiento en eólicos de baja tensión según las especificaciones del fabricante y normativa vigente.</p> <p>7. Desarrollar acciones cumpliendo con los protocolos de seguridad, propiciando el cuidado de la salud y el ambiente.</p>	<p>4. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en la ejecución de actividades propias de su entorno y en las relaciones con otras personas.</p>	<p>4. Instalar, conectar y poner en marcha UPS y su banco de baterías, según características técnicas y los parámetros de seguridad requeridos.</p> <p>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.</p> <p>6. Discriminar los principales protocolos de comunicación y su forma de conexión, utilizados para monitorear de forma remota los UPS.</p> <p>7. Utilizar tecnologías y recursos digitales que brinden soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas del contexto técnico electrónico.</p>	<p>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</p> <p>5. Aplicar las principales funciones, aspectos técnicos y de seguridad inmersos en equipos de transferencia eléctrica para grupos electrógenos.</p> <p>6. Ejecuta los procesos de mantenimiento con base en la planificación previa, de manera responsable y autónoma.</p>
---	---	---	--

## Subárea Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones



## Descripción de la subárea Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones

La subárea tiene una duración de 320 horas, se imparte 8 horas por semana y posee siete unidades de estudio, de las cuales las primeras 4 son orientadas al desarrollo de habilidades emprendedoras y la innovación; y las tres restantes son del área de electricidad de potencia. A continuación detallamos algunas particularidades:

La Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras a través del desarrollo de programas y proyectos educativos, la capacitación, y actualización fomenta como uno de sus pilares el desarrollo de competencias en el ámbito del emprendimiento y la capacidad de crear empresa; brindando a la persona estudiante, oportunidades para la formación ética, académica y profesional además de las herramientas que le posibilite ser forjador de su proyecto de vida, en beneficio propio y el de la sociedad.

Las unidades del área Emprendimiento e innovación para la instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales tiene como propósito fomentar que la persona estudiante logre la siguiente competencia:

Desarrollar capacidades en los ámbitos del emprendimiento y la capacidad de crear empresa ambiente empresarial mediante la identificación de oportunidades de negocios, la aplicación de metodologías para la construcción de modelos de negocios; la creación de empresas de práctica y la creación de su proyecto de vida tomando en consideración sus competencias, recursos, el entorno y su compromiso local y social.



Con la incorporación de la subárea en el plan de estudios de las carreras técnicas de la Educación Técnica Profesional (ETP), se contribuye al desarrollo de una cultura emprendedora; a la luz de las recomendaciones propuestas por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización para Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la política educativa del MEP “La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad”, así como los objetivos de la agenda 2030; los cuales se enfocan en que la capacidad de crear empresa y emprendimiento sean procesos constantes en los sistemas educativos que proveen emprendedores al mercado laboral.

En torno al área eléctrica propiamente se abordan los fundamentos de sistemas eléctricos polifásicos en relación a sus características y relación e implementación a nivel industrial, conocimientos que se complementan con la unidad de instalaciones eléctricas trifásicas desde las perspectivas de construcción y soporte para un buen desarrollo de la actividad productiva en la industria y finalmente se estudia un tema de gran importancia, al abordar los sistemas de puesta a tierra y protecciones de los sistemas eléctricos industriales acorde a las especificaciones de la normativa vigente.

Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea **Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones.**

UNIDADES DE ESTUDIO	SEMANAS	HORAS ANUALES
① Oportunidades de negocio	5	40
② Modelo de negocios	4	32
③ Creación de la empresa	8	56
④ Plan de vida	3	24
⑤ Fundamentos de sistemas trifásicos	6	48
⑥ Construcción de Instalaciones eléctricas trifásicas	7	56
⑦ Sistemas de protección y puesta a tierra	7	56
TOTAL	40	320



<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado: Electrónica y automatización</b>	<b>Nivel: Undécimo</b>
<b>Subárea: Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones.</b>	<b>Unidad de estudio: Oportunidades de negocios</b>	<b>Tiempo estimado: 40 horas</b>	
<b>Competencias para el desarrollo humano: Innovación y creatividad</b>		<b>Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>8</sup>
1. Explicar las características esenciales e importancia del emprendimiento haciendo un uso productivo de las tecnologías.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emprendimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición, características e importancia del fomento del espíritu emprendedor.</li> <li>• Características de la cultura emprendedora.</li> <li>• Habilidades y responsabilidades de un emprendedor.</li> <li>• Importancia de ser emprendedor en su proyecto de vida.</li> <li>• Elementos a tomar en cuenta al emprender un proyecto. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Justificación del proyecto.</li> <li>• Estudio del mercado.</li> <li>• Trámites administrativos y legales.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica habilidades y responsabilidades de la persona emprendedora.</li> <li>• Valora los elementos a tomar en cuenta al emprender un proyecto.</li> <li>• Explica el uso productivo de las tecnologías en la generación de ideas de negocios.</li> </ul>

<sup>8</sup> Indicadores para la macroevaluación.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>8</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuentes de financiamiento.</li> <li>• Análisis integral.</li> <li>• Uso productivo de las tecnologías en los negocios.</li> </ul>	
2. Examinar el mercado y su entorno, aplicando herramientas de recolección de información para la identificación de oportunidades de negocio, según las nuevas tendencias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Funcionamiento del mercado y tendencias innovadoras.</li> <li>• Análisis del entorno.</li> <li>• Oportunidades de negocios.</li> <li>• Necesidades sociales.</li> <li>• Problemáticas.</li> <li>• Herramientas para detectar necesidades.</li> <li>• Detección del mercado y clientes potenciales.</li> <li>• El cliente como elemento clave.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracteriza el funcionamiento del mercado y su dinámica.</li> <li>• Identifica las oportunidades del mercado según las nuevas tendencias.</li> <li>• Utiliza herramientas para la recolección de información que permita la detección de oportunidades de negocio.</li> <li>• Interpreta los resultados obtenidos en función del mercado y los clientes potenciales.</li> </ul>
3. Utilizar técnicas creativas que permitan la generación de ideas de negocio innovadoras, brindando soluciones a las necesidades detectadas en los clientes potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de ideas empresariales:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Fuentes.</li> <li>• Propósito.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidad de una idea.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina fuentes de generación de ideas empresariales.</li> <li>• Selecciona ideas empresariales usando distintas técnicas.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>8</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respuesta a las necesidades del mercado.</li> <li>• Cambios en la moda y los requisitos.</li> <li>• Mantenerse a la cabeza de la competencia.</li> <li>• Tecnología.</li> <li>• Técnicas para generar ideas empresariales:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características, utilidad y beneficios.</li> <li>• Herramientas que apoyan el proceso de selección del mejor producto.</li> <li>• Diseño de una idea de negocio innovadora</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica técnicas creativas que brinden soluciones a las necesidades detectadas en los clientes potenciales.</li> </ul>
4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y oportunidades del mercado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad e innovación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Importancia.</li> <li>• El proceso de la creatividad y la habilidad de pensar creativamente.</li> <li>• Innovación y su proceso.</li> <li>• Tipos de innovación y cómo diferenciarlos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la importancia de la creatividad e innovación en los aspectos cotidianos de su quehacer.</li> <li>• Fomenta en el entorno una actitud creativa e innovadora en el desarrollo de emprendimientos.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>8</sup>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula soluciones para las necesidades y oportunidades del mercado o mejora las existentes.</li> </ul>
5. Valorar el impacto social, económico y ambiental que generan las propuestas de proyectos de negocios sostenibles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo sostenible:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Importancia.</li> <li>• Elementos:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Social.</li> <li>• Económico.</li> <li>• Ambiental.</li> </ul> </li> <li>• Emprendimientos sostenibles.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe los elementos del desarrollo sostenible y su importancia.</li> <li>• Discrimina el impacto al ambiente y a la salud producto del desarrollo de nuevos negocios.</li> <li>• Propone acciones creativas que mitiguen los daños al ambiente como parte del desarrollo de emprendimientos sostenibles.</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: Undécimo</b>
<b>Subárea: Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones.</b>	<b>Unidad de estudio: Modelo de negocios</b>		<b>Tiempo estimado: 32 horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano: Capacidad de negociación</b>		<b>Eje política educativa: Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Construir modelos de negocios a partir de ideas innovadoras con propuestas de valor diferenciadoras, utilizando las herramientas y metodologías vigentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelos de negocios. <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto.</li> <li>Aspectos a considerar : <ul style="list-style-type: none"> <li>Clientes.</li> <li>Canales.</li> <li>Relación con los clientes.</li> <li>Actividades importantes.</li> <li>Recursos.</li> <li>Aliados.</li> <li>Estructura económica y financiera.</li> </ul> </li> <li>Tipos de herramientas vigentes y su aplicabilidad <ul style="list-style-type: none"> <li>Pensamiento de diseño (Design Thinking): <ul style="list-style-type: none"> <li>Características.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distingue los aspectos que se consideran en la construcción de modelos de negocios.</li> <li>Compara las herramientas y metodologías vigentes en la construcción de modelos de negocios.</li> <li>Utiliza herramientas y metodologías vigentes en la construcción de modelos de negocios.</li> <li>Diseña ideas de negocio con mayor oportunidad de éxito a partir de la aplicación de herramientas y metodologías vigentes.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Otras herramientas vigentes.</li> </ul>	
2. Validar el modelo de negocio, mediante el diseño de productos mínimos viables aplicando metodologías vigentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producto mínimo viable (PMV).               <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto.</li> <li>Pasos de la metodología por ejemplo Lean Startup.</li> <li>Diseño del producto mínimo viable aplicando los pasos de las metodologías vigentes.</li> <li>Validación del modelo de negocio.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica el concepto de producto mínimo viable.</li> <li>Explica los pasos para la construcción del producto mínimo viable según las metodologías vigentes.</li> <li>Diseña el producto mínimo viable aplicando los pasos de las metodologías vigentes.</li> </ul>
3. Desarrollar el plan de puesta en marcha del modelo de negocio y lanzamiento del producto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de implementación.               <ul style="list-style-type: none"> <li>Inversión inicial.</li> <li>Gestión de las finanzas.</li> <li>Identificación de fuentes de financiamiento.</li> <li>Aspectos de formalización.</li> <li>Diseño de marca.</li> <li>Plan de mercadeo y ventas.</li> <li>Impactos: social, ambiental y la salud integral.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica los aspectos que deben considerarse en la puesta en marcha del modelo de negocios.</li> <li>Distingue las características de los aspectos que deben considerarse para la implementación del plan de puesta en marcha del modelo de negocio.</li> <li>Construye el plan de puesta en marcha del modelo de negocios, tomando en cuenta las estrategias de mitigación de impacto.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
4. Aplicar estrategias de negociación en el proceso de validación de propuestas de negocios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de negociación: <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto.</li> <li>Estrategias para la negociación.</li> <li>Acuerdos para la validación de propuestas de negocios.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica la importancia del desarrollo de habilidades de negociación durante el proceso de validación de propuestas de negocios.</li> <li>Selecciona estrategias de negociación que propicien acuerdos exitosos durante el proceso de validación de propuestas de negocios.</li> <li>Negocia la ejecución de propuestas viables de emprendimiento.</li> </ul>
5. Validar propuestas de negocios tomando en consideración el compromiso con la sociedad local y global.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Derechos económicos, sociales, culturales y valores éticos universales: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo en condiciones justas y favorables.</li> <li>Protección social, a un nivel de vida adecuado y al disfrute del más alto nivel posible de salud física y mental.</li> <li>Educación, libertad cultural y el progreso científico.</li> </ul> </li> <li>Valores éticos universales: <ul style="list-style-type: none"> <li>Respeto.</li> <li>Equidad.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expone propuestas de negocios considerando los derechos económicos, sociales, culturales y valores éticos universales de la economía social solidaria.</li> <li>Organiza propuestas de negocios considerando los derechos económicos, sociales, culturales y valores éticos universales de la economía social solidaria.</li> <li>Propone soluciones a problemas reales de la comunidad considerando los tipos de formas jurídicas</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justicia.</li> <li>• Honestidad.</li> <li>• Economía social solidaria:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Características.</li> <li>• Tipos de formas jurídicas asociativas.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociaciones</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Solidaristas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo.</li> <li>• Beneficios.</li> <li>• Requisitos para la conformación.</li> <li>• Legislación vigente.</li> </ul> </li> <li>• Cooperativas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo.</li> <li>• Beneficios.</li> <li>• Requisitos para la conformación.</li> <li>• Legislación vigente.</li> </ul> </li> </ul>	asociativas de la economía social solidaria.



<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado: Electrónica y automatización</b>	<b>Nivel: Undécimo</b>
<b>Subárea: Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones.</b>	<b>Unidad de estudio: Creación de la empresa</b>		<b>Tiempo estimado: 56 horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano: Orientación de servicio al cliente</b>		<b>Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Describir los tipos de empresas con los cuales se puede desarrollar un negocio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de empresas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto, características, ventajas y desventajas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Según el ámbito de actividad.</li> <li>Según el destino de sus beneficios.</li> <li>Según la forma jurídica.</li> <li>Según origen o procedencia de capital.</li> <li>Según el tamaño.</li> <li>Según su actividad desde el punto de vista de la materia que utiliza.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compara los tipos de empresas que interactúan en el sistema financiero y económico nacional.</li> <li>Selecciona el tipo de empresa para el desarrollo de su modelo de negocio.</li> </ul>
2. Estructurar el negocio con el enfoque orientado al cliente a través del plan de negocio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de negocios: <ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivos:</li> <li>Metas</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica los elementos que conforman el plan de negocios.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo de negocios</li> <li>Estudios: mercado, mercadeo, técnico, económico y financiero</li> <li>Estructuración del negocio, según el modelo empresarial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Constitución legal.</li> <li>Modalidades de contratación según la legislación costarricense.</li> <li>Permisos de funcionamiento y/o patentes.</li> <li>Permisos de salud.</li> <li>Inscripción en Hacienda y Caja Costarricense de Seguro Social como patrono.</li> <li>Catálogo de productos.</li> <li>Estructura organizativa de la empresa utilizando cadena de valor orientada al cliente.</li> <li>Unidades y departamentos de la empresa.</li> <li>Procesos y procedimientos del negocio.</li> <li>Asociatividad, encadenamientos y clúster.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseña el plan de negocios, considerando todos sus elementos.</li> <li>Elabora la estructura organizativa, procesos y procedimientos de la empresa, basándose en el plan de negocios y utilizando el enfoque orientado al cliente,</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
3. Realizar labores en las áreas funcionales que conforman la empresa de práctica propuesta aplicando los principios de la administración y lo establecido en el plan de negocios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios de la administración.</li> <li>• Uso de la tecnología como aliado estratégico para la operación de la empresa.</li> <li>• Roles de trabajo por áreas funcionales.</li> <li>• Puesta en operación del negocio.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transacciones comerciales.</li> <li>• Centro de Operaciones.</li> <li>• Registro de las empresas.</li> <li>• Transacciones bancarias.</li> <li>• Compra y venta de bienes y servicios entre empresas.</li> <li>• Compras del Estado.</li> <li>• Uso eficiente de los datos para la toma de decisiones.</li> <li>• Pago de impuestos.</li> <li>• Cargas sociales.</li> <li>• Pólizas y seguros.</li> <li>• Asesoría empresarial.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las áreas funcionales y labores que se ejecutan para la puesta en marcha del negocio.</li> <li>• Utiliza la tecnología en las transacciones y otras actividades propias de la operación del negocio, incrementando la productividad de la empresa.</li> <li>• Ejecuta experiencias educativas mediante la simulación de empresas de práctica.</li> </ul>
4. Aplicar los principios de servicio con un enfoque orientado al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque orientado al cliente:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Cliente.</li> <li>• Servicio al cliente.</li> <li>• Importancia.</li> <li>• Diferencia entre el servicio y la atención al cliente.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la diferencia entre atención y servicio al cliente.</li> <li>• Emplea estrategias de servicio al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• Valores que mejoran el servicio al cliente.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla su plan de negocio, considerando el cliente como el eje principal sobre el cual gira su emprendimiento.</li> </ul>
5. Elegir las mejores estrategias para búsqueda de información a través del uso de las tecnologías de forma individual o colaborativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas para la productividad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes sociales.</li> <li>• Blog.</li> <li>• Wikis.</li> <li>• Software específico.</li> <li>• Herramientas ofimáticas.</li> <li>• Otras herramientas que faciliten la mediación pedagógica.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valora implicaciones económicas, socioculturales y éticas del uso de las tecnologías en la creación de la empresa.</li> <li>• Aplica herramientas tecnológicas vigentes en el mercado para la operación de su empresa de práctica.</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: Undécimo</b>
<b>Subárea: Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones.</b>	<b>Unidad de estudio: Plan de vida</b>	<b>Tiempo estimado: 24 horas</b>	
<b>Competencias para el desarrollo humano: Autoaprendizaje</b>		<b>Eje política educativa: Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Estimar el nivel alcanzado en la gestión del emprendimiento según las metas y objetivos propuestos en el plan de negocio, para la obtención de la certificación empresarial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de la empresa a través de indicadores: <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistematización de resultados.</li> <li>Valoración de los logros alcanzados.</li> <li>Resumen ejecutivo de lecciones aprendidas.</li> <li>Conclusiones.</li> <li>Recomendaciones.</li> </ul> </li> <li>Certificación de empresa. <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento.</li> <li>Revisión de los alcances del plan de negocios según indicadores.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determina el nivel de logro según los indicadores propuestos para la certificación.</li> <li>Describe los resultados de la empresa a través de la revisión de indicadores de certificación.</li> <li>Sistematiza los resultados obtenidos durante el periodo de funcionamiento de la empresa, en función de la certificación de empresa.</li> <li>Aplica lecciones aprendidas en su desarrollo personal y profesional, adaptándose a entornos cambiantes.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Evaluar las oportunidades que ofrece la sociedad para el desarrollo y consolidación del emprendimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituciones de apoyo al emprendimiento nacional:</li> <li>• Incubadoras y aceleradoras de Empresas.</li> <li>• Ministerio de Economía, Industria y Comercio.</li> <li>• Sistema de Banca para el Desarrollo.</li> <li>• Sistema Bancario Nacional público y privada.</li> <li>• INFOCOOP.</li> <li>• Otros operadores financieros.</li> <li>• Instituciones de apoyo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examina las áreas de acción y los requerimientos que establecen las instituciones de apoyo para el desarrollo y consolidación del emprendimiento.</li> <li>• Identifica los procesos requeridos para la formalización del emprendimiento en las instituciones de apoyo.</li> <li>• Diseña la propuesta de formalización considerando los requerimientos establecidos por la institución de apoyo seleccionada.</li> </ul>
3. Emplear el aprendizaje permanente como herramienta en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de formación técnica, personal y el de su plan de vida.	<p>Aprendizaje permanente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoaprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de aprendizaje.</li> <li>• ¿Qué significa aprender a aprender?</li> <li>• Utilidad del autoaprendizaje.</li> <li>• Motivación para aplicar el autoaprendizaje.</li> <li>• Adaptabilidad a nuevas situaciones.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las competencias específicas y para el desarrollo humano alcanzadas a través del proceso educativo y su relación con el entorno.</li> <li>• Propone ideas innovadoras propias de su área de formación técnica, aplicando sus conocimientos, habilidades y destrezas como parte del proceso de gestión de su plan de vida.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importancia del autoaprendizaje en el área de formación técnica.</li> <li>• Competencias:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Específicas.</li> <li>• Para el desarrollo humano.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enriquece su proyecto de vida aprovechando las oportunidades de aprendizaje disponibles, los obstáculos y las competencias desarrolladas.</li> </ul>
4. Planificar su vida, considerando sus competencias, recursos y el entorno, contribuyendo al desarrollo de una cultura emprendedora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de vida.</li> <li>• Concepto.</li> <li>• Aspectos a considerar en la elaboración de un plan de vida a corto, mediano y a largo plazo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sociales.</li> <li>• Económicos.</li> <li>• Personales.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma conciencia de sus competencias y limitaciones y lo pone en práctica de acuerdo con su contexto.</li> <li>• Desarrolla estrategias individuales y colectivas que propicien el logro de las metas propuestas.</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: Undécimo</b>
<b>Subárea: Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones.</b>	<b>Unidad de estudio: Fundamentos de sistemas polifásicos</b>	<b>Tiempo estimado: 56 Horas</b>	
<b>Competencias para el desarrollo humano: 4. Comunicación asertiva</b>		<b>Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Examinar las características de los sistemas polifásicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas polifásicos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Características</li> <li>• Ventajas</li> </ul> </li> <li>• Generador trifásico <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento</li> <li>• Fases vs grados</li> <li>• Tensiones</li> <li>• Corriente</li> <li>• Frecuencia</li> <li>• Formas de onda</li> <li>• Diagrama Fasorial para tensiones.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumera las características técnicas generales que se identifican en los sistemas de polifásicos.</li> <li>• Explica las ventajas de usar sistemas polifásicos en la transmisión de potencia eléctrica.</li> </ul>
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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generador en configuración <b>Y</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición.</li> <li>• Características <ul style="list-style-type: none"> <li>• Punto neutro</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe el funcionamiento y las implicaciones técnicas de un generador en configuración <b>Y</b>.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión</li> <li>• Corriente</li> </ul> </li> <li>• Fase <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión</li> <li>• Corriente</li> </ul> </li> <li>• Secuencia de fases</li> <li>• Sistema Y-Y <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama</li> <li>• Conexión neutra</li> <li>• Ángulo de fase</li> </ul> </li> <li>• Características <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga balanceada</li> <li>• Carga desbalanceada</li> <li>• Punto neutro</li> <li>• Relación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensiones línea y fase</li> <li>• Corrientes línea y fase</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Sistema Y- Δ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama</li> </ul> </li> <li>• Carga balanceada <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impedancias</li> </ul> </li> <li>• Carga desbalanceada</li> <li>• Relación:</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciona las tensiones y corrientes de fases y de línea de conexiones Y.</li> <li>• Calcula las tensiones y corrientes para un generador conectado en Y</li> <li>• Determina las tensiones y corrientes para los sistemas Y-Y y Y- Δ.</li> <li>• Distingue la importancia de la secuenciación de fases para tensiones generadas en el generador conectado en Y.</li> <li>• Realiza mediciones de los valores de las variables eléctricas de tensiones y corrientes de línea y fase en los sistemas polifásicos respetando las normas de seguridad y protocolos existentes.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensiones línea y fase</li> <li>Corrientes línea y fase</li> </ul>	
3. Comprobar los valores correspondientes a las variables eléctricas en sistemas eléctricos polifásicos por medio de procedimientos teórico prácticos para sistemas $\Delta$ -Y y $\Delta$ - $\Delta$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medida de variables eléctricas.</li> <li>Generador en configuración <math>\Delta</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición.</li> <li>Características                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Relación                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Tensión de fase y línea</li> <li>Corriente fase y línea</li> </ul> </li> <li>Secuencia de fases</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Sistema <math>\Delta</math>-<math>\Delta</math>, <math>\Delta</math>-Y                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Generalidades                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama</li> <li>Conexiones</li> </ul> </li> <li>Características                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Carga balanceada</li> <li>Carga desbalanceada</li> <li>Relación:   <ul style="list-style-type: none"> <li>Tensiones línea y fase</li> <li>Corrientes   <ul style="list-style-type: none"> <li>Línea</li> <li>Fase</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Medida de variables eléctricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe el funcionamiento y las implicaciones técnicas de un generador en configuración <math>\Delta</math>.</li> <li>Relaciona las tensiones y corrientes de fases y de línea de conexiones <math>\Delta</math>.</li> <li>Calcula las tensiones y corrientes para un generador conectado en <math>\Delta</math></li> <li>Calcula las tensiones y corrientes para un generador conectado en <math>\Delta</math>, y/o una carga conectada en <math>\Delta</math></li> <li>Identifica la importancia de la secuenciación de fases para tensiones generadas en un generador conectado en <math>\Delta</math>.</li> <li>Realiza mediciones de los valores de las variables eléctricas de tensiones y corrientes de línea y fase en</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
4. Aplicar procedimientos teórico-prácticos para la obtención de los valores de potencia en sistemas eléctricos polifásicos, considerando protocolos de seguridad y normativa vigente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga balanceada conexión Y y <math>\Delta</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo Potencia <ul style="list-style-type: none"> <li>• Triangulo de potencia</li> <li>• Promedio</li> <li>• Real</li> <li>• Reactiva</li> <li>• Aparente</li> <li>• Compleja</li> <li>• Factor de potencia</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Medición de potencia <ul style="list-style-type: none"> <li>• Directa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos de medición <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wattímetros</li> <li>• Vármetro</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Indirecta <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tres wattímetros</li> <li>• Dos wattímetros</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Carga desbalanceada <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión Y <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 hilos</li> <li>• 3 hilos</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>los sistemas polifásicos respetando las normas de seguridad y protocolos existentes.</li> <li>• Describe el comportamiento de las cargas equilibradas y desbalanceadas en sistemas polifásicos.</li> <li>• Identifica los procedimientos para el cálculo de la potencia real, reactiva y aparente suministrada a todos los elementos de la carga conectada en Y o <math>\Delta</math>.</li> <li>• Calcula los valores de la potencia real, reactiva y aparente suministrada a una carga Y o <math>\Delta</math>, con base a los datos dados u obtenidos de las descripciones técnicas.</li> <li>• Realiza procedimientos de medición de potencia suministrada a la carga, atendiendo procedimientos de seguridad, normativa vigente, protocolos establecidos y la dirección o supervisión de ingeniería.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
5. Emplear formas de comunicación asertiva en la convivencia con las personas.	<b>Comunicación asertiva:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Obstáculos para ser una persona asertiva: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agresivo y pasivo.</li> </ul> </li> <li>• Técnicas para la comunicación asertiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el concepto de comunicación asertiva.</li> <li>• Compara rasgos humanos de la persona asertiva, pasiva y agresiva.</li> <li>• Aplica técnicas de comunicación asertiva en contextos de su área de formación técnica.</li> </ul>
6. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 12 para el Desarrollo Sostenible: Producción y consumo responsables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo 12 para el Desarrollo Sostenible (ODS) según la Organización de las Naciones Unidas y agenda 2030: Producción y consumo responsables. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propósito: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.</li> <li>• Importancia</li> <li>• Datos destacables o estado actual a nivel mundial</li> </ul> </li> </ul> <p>Buenas prácticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el Objetivo 12 para el Desarrollo Sostenible según la Organización de las Naciones Unidas.</li> <li>• Explica la importancia del propósito del ODS 12.</li> <li>• Diferencia la ejecución de buenas prácticas que propicien el alcance del ODS 12.</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: Undécimo</b>
<b>Subárea: Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones.</b>	<b>Unidad de estudio: Construcción de instalaciones eléctricas trifásicas</b>	<b>Tiempo estimado: 56 Horas</b>	
<b>Competencias para el desarrollo humano: 14. Pensamiento sistémico</b>		<b>Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Dimensionar e instalar desconectadores y seccionadores según normativa vigente en sistemas eléctricos polifásicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desconectadores y seccionadores <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto</li> <li>Normativa vigente</li> <li>Importancia / uso</li> <li>Simbología</li> <li>Características técnicas</li> <li>Funcionamiento <ul style="list-style-type: none"> <li>AC</li> <li>DC</li> <li>Polos</li> <li>Accionamiento</li> <li>Montaje</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Fusibles <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto</li> <li>Normativa vigente</li> <li>Principio de funcionamiento <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencia a interruptores termomagnéticos.</li> </ul> </li> <li>Tipos según construcción</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce las características técnicas y operativas de desconectadores, seccionadores y fusibles.</li> <li>Aplica criterios técnicos seguros para la selección de desconectadores, seccionadores y fusibles según las características técnicas de la carga a manejar.</li> <li>Desarrolla procedimientos de instalación, verificación y mantenimiento de desconectadores, seccionadores y fusibles, resguardando las normas de técnicas y de seguridad.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No limitadores de corriente</li> <li>• Limitadores de corriente</li> </ul> </li> <li>• Característica técnicas</li> </ul>	
2. Aplicar la normativa eléctrica vigente en la selección de los componentes del alimentador eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentador <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Normativa vigente</li> <li>• Cálculo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampacidad de los conductores.</li> </ul> </li> <li>• Dispositivo de protección <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortocircuito</li> <li>• Fallas a tierra</li> </ul> </li> <li>• Proyección a cargas futuras</li> </ul> </li> <li>• Centro de control de motores (CCM) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Características</li> <li>• Consideraciones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa vigente</li> <li>• Lista de cargas</li> <li>• Diagramado</li> <li>• Dispositivos normados <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gabinetes (evolventes)</li> <li>• Arrancadores</li> <li>• Interruptores</li> <li>• Conductores</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumera las características técnicas y operativas del alimentador eléctrico, así como del centro de control de motores.</li> <li>• Emplea criterios técnicos seguros para la selección de los componentes que conforman el alimentador eléctrico y /o el centro de control de motores, tomando como base la normativa vigente.</li> <li>• Efectúa procedimientos de instalación, verificación, casa fallas y mantenimiento de un alimentador eléctrico, así como del centro de control de motores, resguardando las normas técnicas y de seguridad.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consideración por cortocircuito</li> <li>Desconexiones y sistemas de protección</li> </ul>	
3. Brindar mantenimiento en bancos de capacitores de sistemas eléctricos polifásicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Banco de Capacitores <ul style="list-style-type: none"> <li>Principios de funcionamiento</li> <li>Ventajas / desventajas</li> <li>Aplicaciones</li> <li>Simbología / Diagramado</li> <li>Normativa vigente</li> <li>Características</li> <li>Conexionado en diferentes configuraciones trifásicas.</li> </ul> </li> <li>Procedimientos de mantenimientos.</li> <li>Normativa de seguridad aplicada.</li> <li>Detección de mal funciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe el propósito de la corrección del factor de potencia mediante la implementación de bancos de capacitores en sistemas eléctricos polifásicos.</li> <li>Explica la funcionalidad, ventajas y desventajas de la implementación de un banco de capacitores en instalaciones eléctricas industriales.</li> <li>Conexiona bancos de capacitores de acuerdo con los planos eléctricos y directrices superiores, anteponiendo las normas técnicas y seguridad.</li> <li>Efectúa procedimientos de casa fallas y mantenimiento de bancos de capacitores</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		salvaguardando las normas de seguridad y protocolos existentes.
4. Realizar procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo en paneles y tableros de distribución en baja tensión en el ámbito industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pánel de distribución <ul style="list-style-type: none"> <li>• Panelboard <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Características</li> </ul> </li> <li>• Switchboard <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Características</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Generalidades de Paneles de distribución <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa</li> <li>• Aplicaciones</li> <li>• Valores nominales de servicio <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bornes</li> <li>• Tensión (<math>\Delta</math> o Y, 3 w o 4w)</li> <li>• Amperaje</li> <li>• Corriente de falla</li> <li>• Capacidad Interruptiva</li> <li>• Nivel de cortocircuito rms (SCCR) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Completa (Full)</li> <li>• Serie (Serial rated)</li> </ul> </li> <li>• Números de fases</li> </ul> </li> <li>• Estructura constructiva</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las características técnicas de los diferentes paneles de distribución.</li> <li>• Interpreta los datos técnicos proporcionados por el fabricante para la verificación y selección de paneles de distribución eléctrica según las implicaciones de seguridad y calidad.</li> <li>• Identifica las aplicaciones de los diferentes tipos de paneles de distribución eléctrica.</li> <li>• Distingue las principales características y funcionamiento de los dispositivos y equipos que se implementan en los paneles de distribución eléctricos.</li> <li>• Implementa procedimientos de instalación de paneles de distribución eléctrica,</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buses de conexión</li> <li>Envolventes <ul style="list-style-type: none"> <li>Auto soportado</li> <li>Montaje en pared</li> <li>Grados de protección <ul style="list-style-type: none"> <li>NEMA</li> <li>IP</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Certificación <ul style="list-style-type: none"> <li>UL</li> <li>IEC</li> </ul> </li> <li>Switchboard <ul style="list-style-type: none"> <li>Estructuras <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrada principal con ducto barra</li> <li>Entrada principal Principal/Bornes principales MLO</li> <li>Dispositivo principal / Cable Entrada &amp; Salida</li> </ul> </li> <li>Accesorios <ul style="list-style-type: none"> <li>Supresor de sobretensiones. (SPD)</li> <li>Equipo de medición de variables eléctricas</li> <li>Sistemas de disparo remoto por sensor de voltaje</li> </ul> </li> <li>Dispositivos principales</li> </ul> </li> </ul>	<p>respetando las indicaciones técnicas, normativa de seguridad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica procedimientos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en forma segura de paneles de distribución eléctrica.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interruptor de potencia</li> <li>• Interruptor de caja moldeada</li> <li>• Dimensionamiento de disyuntores</li> <li>• Criterios de               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa</li> <li>• Directorio de interruptores</li> </ul> </li> <li>• Mantenimiento.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Torque</li> <li>• Ajuste de parámetros</li> <li>• Sustitución</li> <li>• Termografía</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
5. Desarrollar el pensamiento sistémico, innovador y creativo, en aras de dar el máximo aprovechamiento a las tecnologías y los recursos, con fines educativos y productivos para brindar soluciones técnicas y darle un uso responsable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento Sistémico               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Importancia</li> <li>• Características</li> <li>• Aplicabilidad</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infiere argumentos e ideas así como los pro y contra de diversos puntos de vista para gestar soluciones.</li> <li>• Discrimina nuevos conocimientos, técnicas y herramientas prácticas que le permiten la reconstrucción de las partes en el todo.</li> <li>• Propone soluciones creativas que propicien el ejercicio del pensamiento sistémico</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		autogestionando los recursos disponibles.
6. Realizar acciones para el cumplimiento de los los objetivos del desarrollo sostenible en su comunidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué son los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS)?</li> <li>• Importancia.</li> <li>• Características.</li> <li>• 17 ODS según la agenda 2030</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menciona los ODS.</li> <li>• Reconoce la importancia y características de los ODS.</li> <li>• Identifica acciones que pueden aplicarse en la comunidad y el país para el cumplimiento de los ODS.</li> <li>• Aplica estrategias para el cumplimiento de los ODS en la comunidad.</li> </ul>

<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado y Electrónica automatización</b>	<b>Nivel: Undécimo</b>
<b>Subárea: Instalaciones eléctricas trifásicas en edificaciones.</b>	<b>Unidad de estudio: Sistemas de protección y puesta a tierra</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>	

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
1. Reconocer las características técnicas del sistema de puesta a tierra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de puesta a tierra <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones</li> <li>• Parámetros</li> <li>• Corriente indeseable</li> </ul> </li> <li>• Normativa y marco legal <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo de puesta a tierra</li> <li>• Identificación de la norma</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los componentes que forman parte de sistemas de puesta a tierra</li> <li>• Determina las implicaciones de la normativa vigente relacionada con los sistemas de puesta a tierra y sus protocolos de seguridad.</li> </ul>
2. Implementar procedimientos seguros de instalación y mantenimiento de sistema de puesta a tierra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas que se deben conectar a tierra</li> <li>• Puesta a tierra en equipos de acometida</li> <li>• Sistemas derivado separados</li> </ul> </li> <li>• Tipos de conductores <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conductores de unión</li> <li>• Electrodo de puesta a tierra</li> <li>• Electrodo auxiliar</li> <li>• Electrodo común</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza la instalación de sistemas de puesta a tierra de acuerdo con el diseño, especificaciones técnicas y procedimientos administrativos de seguridad, ambiente y calidad.</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>• Conexiones</li> <li>• Terminales</li> <li>• Electrodo</li> </ul> </li> <li>• Diseño               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionamiento</li> <li>• Edificios energizados por alimentadores</li> <li>• Unión de la infraestructura de telecomunicaciones</li> <li>• Conductor puesta a tierra de equipos.</li> <li>• Puesta a tierra de telecomunicaciones</li> <li>• Uso de neutro como EGC</li> </ul> </li> <li>• Protección               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección y daño físico</li> </ul> </li> <li>• Dispositivos contra sobre tensión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecuta labores de mantenimiento preventivo y correctivo en sistemas de puesta a tierra, respetando normas de seguridad.</li> </ul>
3. Aplicar procedimientos de instalación y mantenimiento de dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transiente</li> <li>• Pico</li> <li>• Supresor</li> </ul> </li> <li>• Funcionamiento               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Varistor</li> <li>• Diodos de avalancha</li> </ul> </li> <li>• Arquitectura</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la características técnicas y conceptualización de transiente, pico y supresor.</li> <li>• Describe el propósito y funcionamiento de los dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD).</li> </ul>

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas vigente                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo 1</li> <li>• Tipo 2</li> <li>• Tipo 3</li> </ul> </li> <li>• Parámetros</li> </ul> </li> <li>• Instalación</li> <li>• Mantenimiento               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección de fallas</li> </ul> </li> <li>• Sustitución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia los tipos de supresores de acuerdo con su capacidad y ubicación en la red eléctrica.</li> <li>• Realiza mantenimiento preventivo y correctivo en dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD), respetando normas de seguridad.</li> </ul>
4. Examinar el principio de funcionamiento del pararrayos identificando sus partes constitutivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pararrayos               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Funcionamiento                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos                       <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasivos                           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Punta simple Franklin</li> <li>• Jaula de Faraday</li> </ul> </li> <li>• Activos                           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivo de cebado (PCD)</li> <li>• Dispositivo de cebado electrónico (PCDE)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe los principios de funcionamiento del sistema de protección por pararrayos, para su utilización en proyectos dentro de su campo de acción.</li> <li>• Reconoce los tipos de pararrayos disponibles según las necesidades de protección.</li> <li>• Enumera los diferentes elementos que componen el pararrayos.</li> <li>• Aplica procedimientos de instalación y mantenimiento</li> </ul>

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sobretensiones de origen externo <ul style="list-style-type: none"> <li>Inducción electrostática</li> <li>Rozamiento del aire</li> <li>Descargas directas</li> </ul> </li> <li>Sobretensiones de origen internos <ul style="list-style-type: none"> <li>Fenómenos dependientes de los elementos de la instalación</li> <li>Defectos o maniobras de acople o desacople del sistema</li> </ul> </li> <li>Elementos de un sistema de pararrayos <ul style="list-style-type: none"> <li>Placa de características</li> <li>Explosor. <ul style="list-style-type: none"> <li>Función</li> <li>Cebado</li> <li>Extinción</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	de sistemas de protección por pararrayos, aplicando la normativa vigente a nivel técnico y seguridad.

Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resistencia de un pararrayos</li> <li>▪ Conductores</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• NEC</li> <li>• UNE</li> <li>• CTE SUA 8: Código técnico de la edificación. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.</li> <li>• Otras</li> </ul> </li> <li>• Condiciones de instalación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montaje de un pararrayos</li> <li>• Zona de protección</li> <li>• Distancias mínimas entre piezas y masa</li> <li>• Zona de peligro</li> <li>• Puesta a tierra de los pararrayos</li> <li>• Contadores de descarga</li> </ul> </li> </ul>	
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso ético: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> </ul> </li> <li>• Principios y valores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto.</li> <li>• Probidad.</li> <li>• Anticorrupción.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la importancia del compromiso ético en el desempeño de las situaciones de aprendizaje propias de su área de formación técnica y en</li> </ul>



Resultados de Aprendizaje	Saberes Esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compromiso.</li> </ul>	<p>la convivencia con otras personas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Discrimina acciones que dan origen a conductas que reflejan falta de compromiso ético.</li> <li>Efectúa con empeño las obligaciones o responsabilidades que se asignan superando los obstáculos que se presentan para el logro de los objetivos trazados.</li> </ul>
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).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante. <ul style="list-style-type: none"> <li>Importancia.</li> <li>Objetivo: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna. <ul style="list-style-type: none"> <li>Avances del país.</li> <li>Avances del mundo.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Energías sostenibles. <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto.</li> <li>Tipos.</li> </ul> </li> <li>Buenas prácticas en el uso sostenible de la energía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe el objetivo e importancia del Objetivo 7 de los ODS.</li> <li>Reconoce el concepto de energías sostenibles.</li> <li>Distingue los tipos de energías sostenibles.</li> <li>Identifica los avances que en el tema de energías sostenibles ha avanzado el país y el mundo.</li> <li>Discrimina buenas prácticas en el uso sostenible de la energía.</li> </ul>



## Subárea Mantenimiento de máquinas eléctricas



## Descripción de la subárea Mantenimiento de máquinas eléctricas.

La sub-área de Mantenimiento de máquinas eléctricas, se brinda con una duración de 12 horas por semana, y es integrada por seis unidades de estudio orientadas a establecer las competencias relacionadas a las máquinas eléctricas y su control, para más detalle se suministra la información siguiente:

- **Mantenimiento de máquinas eléctrica:** Permite a los estudiantes obtener los saberes que cimientan el funcionamiento de las máquinas eléctricas fijas y rotativas para influir en su control y mantenimiento utilizando dispositivos de mando y control electromecánicos, así como estado sólido en conjunto con un sistema de programación gráfica de características industriales
- **Control electrónico y eléctrico de máquinas eléctricas:** Permite a los estudiantes adquirir conocimientos de los elementos semiconductores y electromecánicos de control de potencia y le orienta en su uso para interfazar sistemas de control y máquinas eléctricas en un ecosistema industrial. Estas dos unidades de estudio se complementan para lograr el fin de gestionar procesos de automatización al encadenarse en lo sucesivo con las unidades de digitales y Micro PLC.
- **Electrónica digital:** Provee los conocimientos elementales de sistemas y códigos numéricos utilizados generalmente en la electrónica digital, además de las bases que dan sentido a las funciones lógicas, características y parámetros de la circuitería digital. Desde un nivel conceptual se abordan los saberes direccionados a las funciones de automatización que se aplicaran mediante elementos de control como Micro PLC y PLC.

- **Micro PLC:** Los aprendientes adquieren las herramientas necesarias que los capacitan a interpretar, dar mantenimiento y realizar automatización industrial integrando los saberes de las unidades anteriores por medio de la implementación de Micro PLC, lo que sienta una importante base para avanzar en niveles superiores a elementos de amplia gama como PLC.

Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea Mantenimiento de máquinas eléctricas

UNIDADES DE ESTUDIO	SEMANAS	HORAS ANUALES
① Máquinas eléctricas estáticas	6	72
② Máquinas eléctricas rotativas	12	144
③ Control electrónico de máquinas eléctricas	5	60
④ Electrónica digital	3	36
⑤ Control eléctrico de máquinas eléctricas	10	96
⑥ Micro PLC	4	72
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>480</b>

<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado Electrónica y automatización</b>	<b>Nivel: Undécimo</b>
<b>Subárea: Mantenimiento de máquinas eléctricas</b>	<b>Unidad de estudio: Máquinas eléctricas estáticas</b>		<b>Tiempo estimado: 72 Horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano: Capacidad de negociación</b>		<b>Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades del transformador monofásico <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Principio de funcionamiento.</li> <li>• Partes y simbología</li> <li>• Potencia.</li> <li>• Sección magnética.</li> <li>• Relación de transformación</li> <li>• Placa y hoja de datos.</li> <li>• Designación para los bornes de los arrollamientos baja y mediana tensión.</li> <li>• Tipos de transformadores <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medida <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tensión</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enuncia los tipos de máquinas eléctricas disponibles en el mercado.</li> <li>• Distingue los componentes estructurales que conforman los transformadores.</li> <li>• Describe los principios de funcionamiento de los transformadores monofásicos, trifásicos y autotransformadores.</li> <li>• Reconoce los diferentes esquemas y símbolos normalizados de transformadores.</li> <li>• Interpreta las características técnicas de las placas y hojas de datos de los transformadores.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Corriente               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevadores</li> <li>• Reductores</li> </ul> </li> <li>• Pruebas de funcionamiento.</li> <li>• Generalidades del Transformador trifásico               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos constructivos</li> <li>• Circuito magnético y eléctrico en el primario y secundario.</li> <li>• Conexiones más utilizados:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delta-Delta</li> <li>• Delta-Estrella</li> <li>• Estrella-Estrella</li> <li>• Estrella-Delta</li> <li>• Delta abierto</li> <li>• Estrella Renca</li> <li>• Delta Zig-Zag</li> <li>• Estrella-Zig-Zag</li> </ul> </li> <li>• Generalidades de los autotransformadores</li> <li>• Elementos constructivos</li> <li>• Características</li> <li>• Aplicaciones</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrasta las ventajas y desventajas técnicas de las diversas conexiones de los transformadores trifásicos.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Instalar, conexionar y puesta en marcha de máquinas eléctricas, según sus características técnicas y los parámetros de seguridad requeridos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos técnicos de la máquinas</li> <li>• Establecer requerimientos técnicos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumibles</li> <li>• Herramientas</li> <li>• Accesorios</li> <li>• Equipo.</li> <li>• Red eléctrica</li> </ul> </li> <li>• Interpretación de planos</li> <li>• Estructuras</li> <li>• Fijaciones</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Conexiones eléctricas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa vigente</li> <li>• Datos de conexión eléctrica</li> <li>• Identificación de bornes de conexión</li> <li>• Configurar la máquina eléctrica para la tensión requerida.</li> <li>• Protecciones de máquinas eléctrica <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estáticas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primario</li> <li>• Secundario</li> </ul> </li> <li>• Rotativas</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta planos eléctricos referentes a la instalación de las máquinas eléctricas.</li> <li>• Realiza los preparativos espaciales, estructurales y logísticos necesarios para el emplazamiento de las máquinas eléctricas.</li> <li>• Ejecuta conexiones eléctricas y configuración de las máquinas eléctricas acorde con los requerimientos técnicos, normativa vigente y protocolos de seguridad.</li> <li>• Efectúa el protocolo de verificación, prueba y energización establecido atendiendo las normas vigentes y reglamentación de seguridad.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión de puesta a tierra</li> <li>• Medición de tensión, vatímetro y corriente.</li> <li>• Puesta en marcha <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación</li> <li>• Pruebas de energizado</li> </ul> </li> </ul>	
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconexión</li> <li>• Cortocircuitando los bornes y conectándolos a tierra.</li> <li>• Bloqueo de energía peligrosas</li> <li>• Espacio de trabajo</li> <li>• Equipo de protección personal.</li> <li>• Equipo y Herramientas.</li> <li>• Protocolos de seguridad</li> </ul> </li> <li>• Búsqueda de falla en transformadores monofásicos y trifásicos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incipientes</li> <li>• Activas</li> </ul> </li> <li>• Predictivo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis del aceite.</li> <li>• Resistencia de aislamiento.</li> <li>• Estudio de termografía.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica protocolos y técnicas de seguridad para garantizar que los procesos de mantenimiento en máquinas eléctricas estáticas sean seguros.</li> <li>• Desarrolla procedimientos de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en transformadores siguiendo los protocolos y normas vigentes de seguridad, ambiente y calidad.</li> <li>• Explica los procedimientos para la generación y ejecución de las pruebas requeridas en el mantenimiento de transformadores.</li> <li>• Desarrolla procesos de prueba y mantenimiento en máquinas</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aislamiento del núcleo.</li> <li>• Factor de potencia.</li> <li>• Resistencia de devanados.</li> <li>• Relación de transformación.</li> <li>• Preventivo               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumergidos                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión y apriete de tornillos y conexiones</li> <li>• Estado de estructura, pintura</li> <li>• Limpieza del área accesible</li> <li>• Revisión de aceite</li> <li>• Comprobar resistencia de aislamiento entre devanados y masa.</li> <li>• Control de carga</li> </ul> </li> <li>• Secos                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar bobinados</li> <li>• Revisar conexiones en los bornes</li> <li>• Eliminación de humedad</li> <li>• Medir la resistencia de aislamiento entre</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<p>eléctricas fijas en forma segura y acorde con la normativa vigente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza acciones que mitiguen el impacto ambiental y a la salud relacionado a los desechos resultantes de los procesos realizados en el mantenimiento.</li> <li>• Elabora informes técnicos de los procedimientos implementados indicando el detalle del estado antes y después de la intervención.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>devanados y de estos a masa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza de sistemas de enfriamiento.</li> <li>• Estructuras de soporte.</li> <li>• Correctivo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioro del aceite aislante <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustitución <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sacar los bobinados.</li> <li>• Drenar el aceite.</li> <li>• Limpiar el interior del contenido</li> <li>• Limpiar los bobinados con aceite nuevo</li> <li>• Llenar el contenedor con aceite nuevo.</li> <li>• Probar hermeticidad.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Reemplazo de accesorios</li> <li>• Revisión <ul style="list-style-type: none"> <li>• conexiones</li> <li>• dispositivos de protección</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integridad estructural</li> <li>T° en funcionamiento</li> <li>Costo de reparación</li> <li>Tiempo entre la detección de falla y la puesta en marcha.</li> <li>Bitácora y reporte de labores en formato IEEE vigente.</li> </ul>	
4. Fundamentar las características técnicas de sistemas de enfriamiento y pérdidas relacionadas a máquinas eléctricas de corriente directa y corriente alterna según parámetros de funcionamiento, normativa vigente y seguridad requeridos para su utilización	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de enfriamiento <ul style="list-style-type: none"> <li>Transformadores <ul style="list-style-type: none"> <li>Secos <ul style="list-style-type: none"> <li>AA</li> <li>AFA</li> <li>AA/FA</li> </ul> </li> <li>Sumergidos <ul style="list-style-type: none"> <li>OA</li> <li>OA/FA</li> <li>FOA</li> <li>OA/FA/FOA</li> <li>OW</li> <li>FOW</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Rotativas <ul style="list-style-type: none"> <li>Aire forzado</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establece la importancia de los sistemas de enfriamiento en máquinas eléctricas.</li> <li>Determina las características técnicas e implicaciones de las pérdidas eléctricas en las diversas máquinas eléctricas.</li> <li>Fundamenta los diferentes sistemas empleados en el enfriamiento de máquinas eléctricas.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de temperatura ambiente</li> <li>Pérdidas en máquinas eléctricas               <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto</li> <li>Eléctricas                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Óhmicas (<math>I^2R</math>)</li> <li>Corrientes de Eddy / Foucault</li> <li>Efecto Joule / calor</li> <li>Por Carga Dispersa</li> </ul> </li> <li>Mecánicas                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Rodamientos /fricción</li> <li>En el núcleo (entrehierro)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
5. Valorar el impacto en la mejora de la eficiencia energética al adoptar equipos consumidores con nuevas tecnologías.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incrementar la eficiencia energética de los equipos consumidores               <ul style="list-style-type: none"> <li>Accesibilidad equipos más eficientes</li> <li>Regulación de parámetros de eficiencia en equipos</li> <li>Sustitución de equipos menos eficientes</li> <li>Eficiencia de los edificios.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica las propuestas del Plan Nacional de Energía para el mejoramiento de la eficiencia energética en los equipos consumidores.</li> <li>Propone soluciones de mejora en la eficiencia energética, con base en las líneas de acción del Plan Nacional de Energía y el contexto laboral.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
6. Aplicar estrategias de negociación que propicien acuerdos exitosos en las labores técnicas de mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de negociación               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Elementos del proceso de una negociación exitosa.</li> <li>• Habilidades para la negociación.</li> <li>• Estrategias para la negociación</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica el concepto de capacidad de negociación.</li> <li>• Explica las habilidades de una persona negociadora.</li> <li>• Determina los elementos de una negociación exitosa.</li> <li>• Negocia la ejecución de propuestas de acuerdos viables en la elaboración de tareas de mantenimiento.</li> </ul>

<b>Especialidad:</b> Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales	<b>Modalidad:</b> Industrial	<b>Campo</b> detallado <b>Electrónica</b> y <b>automatización</b>	<b>Nivel:</b> Undécimo
<b>Subárea:</b> Mantenimiento de máquinas eléctricas	<b>Unidad de estudio:</b> Máquinas eléctricas rotativas		<b>Tiempo estimado:</b> 144 Horas
<b>Competencias para el desarrollo humano:</b> Trabajo en equipo		<b>Eje política educativa:</b> Educación para el desarrollo sostenible	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generalidades conceptuales de las máquinas eléctricas rotativas <ul style="list-style-type: none"> <li>Partes que la conforman.</li> <li>Principios funcionales</li> <li>Datos técnicos de placa y hoja de datos.</li> <li>Grado de protección IP (norma internacional CEI 60529)</li> <li>Conexión y designaciones normadas para los bornes de las máquinas eléctricas.</li> <li>Simbología</li> </ul> </li> <li>Motores de C.C. y Dínamos <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enuncia las características técnicas de las máquinas eléctricas rotativas.</li> <li>Reconocer los diferentes esquemas de máquinas eléctricas con base en los símbolos normalizados.</li> <li>Interpreta las características técnicas de las placas y hojas de datos de las máquinas eléctricas rotativas.</li> <li>Identifica los principios físicos de funcionamiento de los tipos de máquinas eléctricas rotativas.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principio de funcionamiento</li> <li>• Constitución</li> <li>• Ventajas y desventajas de cada uno</li> <li>• Símbolo normalizado y nomenclatura</li> <li>• Serie</li> <li>• Paralelo /shunt</li> <li>• Compound.</li> <li>• Excitación independiente / imanes permanentes</li> <li>• Motores de C.A. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Principio de funcionamiento</li> <li>• Constitución</li> <li>• Ventajas y desventajas de cada uno</li> <li>• Símbolo normalizado y nomenclatura</li> </ul> </li> <li>• Asíncrono <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monofásicos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacitor de arranque</li> <li>▪ Capacitor permanente</li> <li>▪ Devanado auxiliar</li> </ul> </li> <li>• Universales</li> <li>• Trifásicos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rotor bobinado</li> <li>▪ Jaula de ardilla</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica los procedimientos de seguridad que se deben tener al trabajar con máquinas eléctricas rotativas.</li> <li>• Compara las características técnicas de las diferentes máquinas eléctricas rotativas.</li> <li>• Brinda mantenimiento a máquinas eléctricas rotativas monofásicas y trifásicas 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>▪ Fase partida</li> <li>• Trifásico sincrónico</li> <li>• Alternadores               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Principio de funcionamiento</li> <li>• Símbolo normalizado</li> <li>• Conexionado</li> </ul> </li> </ul>	
2. Implementar procedimientos de mantenimiento en máquinas eléctricas rotativas de CD y AC con seguridad, conforme con la normativa vigente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconexión</li> <li>• Bloqueo de energía peligrosas</li> <li>• Espacio de trabajo</li> <li>• Equipo de protección personal.</li> <li>• Equipo y Herramientas.</li> <li>• Protocolos de seguridad</li> </ul> </li> <li>• Con el motor apagado               <ul style="list-style-type: none"> <li>• limpieza interior</li> <li>• Comprobar conexiones y devanados.</li> <li>• Examinar si existen señales de humedad grasa o aceite en el devanado</li> <li>• Probar resistencia en aislamiento y conexión a tierra</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica protocolos y técnicas de seguridad que garanticen que los procesos de mantenimiento en máquinas eléctricas rotativas sean seguros.</li> <li>• Desarrolla procedimientos de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en máquinas eléctricas rotativas siguiendo los protocolos y normas vigentes de seguridad, ambiente y calidad.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar               <ul style="list-style-type: none"> <li>Carga en el arranque</li> <li>Engrase y estado de los rodamientos</li> <li>Equilibrar el motor</li> <li>Estado                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Carcaza</li> <li>Amarres</li> <li>Conexiones</li> <li>Tornillos</li> <li>Ventilación</li> <li>Otros</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Con el motor en marcha               <ul style="list-style-type: none"> <li>Limpieza exterior</li> <li>Comprobar:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>vibración</li> <li>calentamientos anormales</li> <li>estado de rodamientos</li> <li>buena ventilación</li> <li>carga en los aparatos de medida</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Observar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica los procedimientos para la generación y ejecución de las pruebas requeridas en el mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas.</li> <li>Realiza acciones que mitiguen el impacto ambiental y a la salud relacionado a los desechos resultantes de los procesos realizados en el mantenimiento.</li> <li>Elabora informes técnicos con de los procedimientos implementados que indiquen el detalle del estado antes y después de la intervención.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• roces de cadena, bandas o correas, poleas sobre las protecciones.</li> <li>• ruidos anormales</li> <li>• olor a quemado</li> <li>• vibraciones</li> <li>• Determinar influencia de los agentes exteriores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polvo</li> <li>• Agua</li> <li>• Aceite</li> <li>• ácidos o gases.</li> </ul> </li> <li>• Bitácora y reporte de labores en formato IEEE vigente. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado actual de cada máquina eléctrica intervenida</li> <li>• Registro de trabajos de mantenimiento</li> <li>• Informes de fallas</li> <li>• Proyectar condiciones y logística de próximas intervenciones</li> </ul> </li> </ul>	
3. Implementar acciones que favorezcan la realización de actividades de manera colaborativa con el propósito de alcanzar el cumplimiento de las metas comunes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Grupo y Equipo.</li> <li>• Funcionamiento de los equipos.</li> <li>• Dinámica de los equipos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roles.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia los conceptos de grupo, equipo y trabajo en equipo.</li> <li>• Compara características de grupo y equipo de trabajo.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> <li>• Comunicación</li> <li>• Motivación.</li> <li>• Aspectos generales del trabajo en equipo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflictos.</li> <li>• Procesos.</li> <li>• Consecuencias.</li> </ul> </li> <li>• Ventajas y desventajas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordina la colaboración y apoyo del equipo, para el cumplimiento de los resultados de aprendizaje trazados.</li> </ul>
4. Argumentar la importancia de mantener correlación entre la especialidad técnica en estudio y la ciudadanía planetaria con identidad nacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciudadanía planetaria <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Relación con globalización</li> <li>• Educación planetaria <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valores y actitudes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identidad nacional</li> </ul> </li> <li>• Capacidades</li> <li>• Conocimiento <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinámico</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Cambiante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece el significado de la expresión ciudadanía planetaria.</li> <li>• Explica la relación entre ciudadanía y educación planetaria con el contexto de la especialidad de Instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.</li> </ul>

<b>Especialidad:</b> Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales	<b>Modalidad:</b> Industrial	<b>Campo</b> detallado <b>Electrónica</b> y <b>automatización</b>	<b>Nivel:</b> Undécimo
<b>Subárea:</b> Mantenimiento de máquinas eléctricas	<b>Unidad de estudio:</b> Control electrónico de máquinas eléctricas	<b>Tiempo estimado:</b> 60 Horas	
<b>Competencias para el desarrollo humano:</b> Comunicación oral y escrita		<b>Eje política educativa:</b> Educación para el desarrollo sostenible	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Aplicar conocimientos acerca de los dispositivos de disparo en aplicaciones de control industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El transistor de monojuntura (U.J.T.).</li> <li>• El transistor de juntura programado (PUT).</li> <li>• El diodo de AC (DIAC).</li> <li>• Símbolos.</li> <li>• Curvas características.</li> <li>• Aplicaciones.</li> </ul> </li> <li>• Detección de fallas en los dispositivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumera los principios de funcionamiento de los elementos de disparo.</li> <li>• Reconoce las características técnicas y operativas de los componentes electrónicos de disparo</li> <li>• Contrasta el funcionamiento de los dispositivos de disparo U.J.T., PUT y DIAC en relación a las necesidades de la industria.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe los circuitos típicos con los diferentes elementos de disparo y los relés de estado sólido.</li> <li>Emplea circuitos electrónicos de disparo con dispositivos U.J.T., PUT, DIAC y los relés de estado sólido como parte de sistemas de control industrial, en forma segura.</li> <li>Efectúa procesos de casa fallas y mantenimiento en circuitos electrónicos de disparo con dispositivos U.J.T., PUT, DIAC, en forma segura.</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiristores: <ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionamiento, características y simbología: <ul style="list-style-type: none"> <li>El SCR</li> <li>El TRIAC</li> <li>Quadrac.</li> </ul> </li> <li>Interpretación de Hojas de datos.</li> <li>Control de potencia regulable</li> <li>Sistemas de protección contra fenómenos electromagnéticos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica la simbología y conexiones de los tiristores, IGBT's y transistores de potencia.</li> </ul>
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.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe las principales características y funcionamiento de los tiristores, IGBT's y transistores de potencia.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mención Mosfet de potencia</li> <li>• BJT de potencia</li> <li>• Generalidades IGBT: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características.</li> <li>• Construcción.</li> <li>• Funcionamiento.</li> <li>• Áreas de aplicación.</li> <li>• Circuitos típicos.</li> <li>• Offset de potencia</li> </ul> </li> <li>• Detección de fallas en los dispositivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue las aplicaciones típicas de los transistores, IGBT's y los transistores de potencia.</li> </ul>
4. Instalar y brindar mantenimiento a circuitos electrónicos con sensores y transductores en equipos industriales, de acuerdo con las especificaciones técnicas y necesidades del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensores (característica y uso): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotoeléctricos</li> <li>• Inductivos</li> <li>• Capacitivos</li> <li>• Resistivos.</li> <li>• Electromagnéticos.</li> <li>• Generadores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termoeléctricos(termopares)</li> <li>• Piezoeléctricos</li> <li>• Piroeléctricos</li> <li>• Fotovoltaicos</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• De posición</li> <li>• Autoresonantes.</li> <li>• Hoja de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica mediante documentación del fabricante las características eléctricas y de conexión de los sensores y transductores industriales.</li> <li>• Determina la selección y ajustes de los sensores y transductores según las necesidades de procesamiento e interpretación de las variables a ser evaluadas.</li> <li>• Comprueba el estado de operación de los sensores y</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transductores de (característica y uso):               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Galgas Extensionométricas.</li> <li>• Desplazamiento</li> <li>• Proximidad.</li> <li>• Presión.</li> <li>• Medida de espesores.</li> <li>• Nivel de líquidos.</li> <li>• Acústicos.</li> <li>• Temperatura.</li> <li>• Iluminación.</li> <li>• Humedad.</li> <li>• Flujo y caudal</li> </ul> </li> <li>• Lectores y dispositivos de RFID</li> <li>• Otros disponibles en el mercado</li> </ul>	<p>transductores empleados en la industria.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar procedimientos de búsquedas de fallas y mantenimiento de los sensores y transductores según lo dispuesto por el fabricante, las normas de seguridad y lineamientos de calidad.</li> </ul>
5. Especificar las fuentes generadoras de energía eléctrica que intervienen en la matriz energética nacional y promueven el desarrollo sostenible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz eléctrica               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Fuentes                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualmente en función</li> <li>• Renovables no convencionales</li> </ul> </li> <li>• Concepto de red inteligente (Smart Grid)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumera la importancia de que se propicien las condiciones para la producción de electricidad mediante energías renovables.</li> <li>• Toma conciencia de las fuentes generadoras de energía eléctrica que alimentan la matriz eléctrica nacional.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicación oral y escrita: <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto de comunicación oral y comunicación escrita.</li> <li>Lenguaje oral y escrito.</li> </ul> </li> <li>Redacción y sus requisitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Claridad</li> <li>Precisión.</li> <li>Sencillez y naturalidad</li> <li>Concisión.</li> <li>Originalidad.</li> </ul> </li> <li>Técnicas de expresión oral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica los elementos de la comunicación oral y escrita.</li> <li>Diferencia características del lenguaje oral y escrito.</li> <li>Genera informes técnicos escritos relacionados con el área de formación técnica.</li> <li>Emplea técnicas de expresión oral y escrita.</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: Undécimo</b>
<b>Subárea: Mantenimiento de máquinas eléctricas</b>	<b>Unidad de estudio: Electrónica digital</b>		<b>Tiempo estimado: 36 Horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano: 1. Autocontrol</b>		<b>Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Discriminar los conceptos base de la lógica combinacional y secuencial, funciones lógicas y sistemas de numeración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas numéricos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Decimal.</li> <li>Binario natural.</li> <li>Hexadecimal.</li> <li>Uso de calculadora científica para conversiones entre sistemas</li> </ul> </li> <li>Códigos Binarios: <ul style="list-style-type: none"> <li>BCD</li> </ul> </li> <li>Conceptos básicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Funciones lógicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>AND y NAND</li> <li>OR y NOR</li> <li>NOT</li> <li>XOR, XNOR</li> </ul> </li> <li>Tablas de Verdad.</li> <li>Simbología tradicional y normalizada ANSI – IEEE.</li> <li>Salidas y entradas Pull-Up</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica los sistemas numéricos, alfanuméricos y el código BCD.</li> <li>Compara los sistemas numéricos, alfanuméricos y el código BCD.</li> <li>Replantea valores numéricos en los diversos sistemas numéricos con y sin empleo de la calculadora científica.</li> <li>Describe las funciones lógicas</li> <li>Identifica la simbología normalizada ANSI – IEEE. de las funciones lógicas como compuertas.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Examinar el funcionamiento y relación de los Flip-Flops, registros y contadores digitales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos de flip-flops: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SR (set- reset).</li> <li>• D (latch).</li> <li>• T (toggle).</li> <li>• JK.</li> <li>• Tablas de verdad de los flip-flops.</li> <li>• Diagramas de flujo.</li> <li>• Simbología electrónica de los flip-flop: normalizados ANSI, IEEE y tradicional.</li> </ul> </li> <li>• Registros: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paralelo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrada</li> <li>• Salida</li> </ul> </li> <li>• Serie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrada</li> <li>• Salida</li> </ul> </li> <li>• Diagramas de tiempo.</li> <li>• Simbología electrónica de los registros: ANSI-IEEE y tradicional.</li> </ul> </li> <li>• Contadores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Síncronos.</li> <li>• Asíncronos.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la simbología normalizada empleada para la graficación de los flip-flop, registros y contadores en diagramas electrónicos.</li> <li>• Compara los tipos de Flip-Flops, registros y contadores en relación con su comportamiento lógico.</li> <li>• Explica los datos contenidos en los diagramas de flujo propios de los flip-flop.</li> <li>• Explica los datos contenidos en los diagramas de tiempo propios de los registros.</li> <li>• Interpreta los datos contenidos en los diagramas de estados lógicos propios de los contadores.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramas de estados.</li> <li>• Simbología electrónica de los contadores: ANSI-IEEE y tradicional.</li> <li>• Diagnóstico de fallas en circuitos</li> </ul>	
3. Determinar las características técnicas y principios de funcionamiento de los dispositivos de conversión A/D y D/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de conversión: <ul style="list-style-type: none"> <li>• A/D.</li> <li>• D/A</li> <li>• Parámetros y limitaciones de los convertidores.</li> <li>• Hojas de datos técnicos.</li> <li>• Simbología electrónica de los convertidores.</li> </ul> </li> <li>• Campos de aplicación de los convertidores. <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la simbología normalizada empleada para expresar los convertidores A/D y D/A en diagramas electrónicos.</li> <li>• Describe los parámetros técnicos de los convertidores A/D y D/A.</li> <li>• Enuncia las implicaciones del muestreo de señales en los convertidores A/D y D/A.</li> <li>• Resume los pormenores del funcionamiento de los conversores A/D y D/A.</li> <li>• Interpreta datos contenidos en las hojas de datos de los</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		dispositivos convertidores de uso comercial.
4. Determinar a partir de expresiones lógicas simplificadas el esquema eléctrico, electrónico, lógico y su implementación en circuito así como la detección de fallas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reglas básicas para la obtención de circuitos desde: <ul style="list-style-type: none"> <li>Función lógica</li> <li>Tabla de verdad de una función lógica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mintérminos</li> <li>maxtérminos</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Simplificación de expresiones Booleanas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Álgebra de Boole – teoremas</li> <li>Simplificación de funciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mapas de Karnaugh de 3 y 4 variables.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Implementación de circuito por simulación</li> </ul> <p>Diagnóstico de fallas de sistemas digitales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla procedimientos de simplificación de expresiones booleanas mediante métodos algebraico y mapas de Karnaugh.</li> <li>Realiza simulación de circuitos lógicos con base en expresiones booleanas simplificadas.</li> <li>Implementa estrategias de diagnóstico y corrección de fallas en circuitos lógicos en forma segura.</li> </ul>
5. Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autocontrol <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto.</li> <li>Formas en cómo se pierde o recupera el autocontrol.</li> </ul> </li> <li>Técnicas para mantener el autocontrol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce el concepto de autocontrol.</li> <li>Explica las formas de perder o recuperar el control.</li> <li>Utiliza técnicas de autocontrol en diversos contextos.</li> </ul>

<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado</b> <b>Electrónica y automatización</b>	<b>Nivel: Undécimo</b>
<b>Subárea: Mantenimiento de máquinas eléctricas</b>	<b>Unidad de estudio: Control eléctrico de máquinas eléctricas</b>	<b>Tiempo estimado: 96 Horas</b>	
<b>Competencias para el desarrollo humano: Compromiso ético</b>		<b>Eje olítica educativa: Educación para el desarrollo sostenible</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Interpretar diagramas eléctricos y electrónicos de acuerdo con las normas DIN y NEMA/IEC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Designación de los puntos de conexión.</li> <li>• Simbología y designación con normas DIN, NEMA/IEC: <ul style="list-style-type: none"> <li>• tensión,</li> <li>• corriente</li> <li>• frecuencia</li> <li>• componentes de circuitos.</li> <li>• aparatos de maniobra.</li> <li>• Máquinas eléctricas CD y CA.</li> <li>• aparato de señalización.</li> <li>• Nomenclatura de diagramas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las normas DIN y NEMA/IEC que se aplican a los diagramas eléctricos y electrónicos.</li> <li>• Interpreta la simbología y la información contenida en diagramas bajo norma DIN o NEMA/IEC.</li> <li>• Emplea diagramas en formato DIN o NEMA/IEC para brindar servicio a equipos industriales.</li> </ul>
3. 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobrecorriente</li> <li>• Protección</li> </ul> </li> <li>• Placa de datos de máquina eléctrica <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa vigente</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los conceptos de protección y sobrecorriente y su trascendencia en los sistemas de control.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
normativa vigente y las disposiciones de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protecciones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conductor de ramal</li> <li>• Cortocircuito y falla a tierra <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fusibles</li> <li>• Interruptor automático o magnetotérmico</li> <li>• Interruptor diferencial</li> </ul> </li> <li>• Sobre carga <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivo separado: Relé térmico</li> <li>• Dispositivo integrado</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Medios de desconexión <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad mínima</li> </ul> </li> <li>• Defectos que se pueden producir en las instalaciones eléctricas</li> <li>• Representación de esquemas de cuadros de protección <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano unifilar</li> <li>• Plano funcionamiento</li> <li>• Plano de circuitos</li> </ul> </li> <li>• Utilización del triángulo de potencia <ul style="list-style-type: none"> <li>• Factor de potencia</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta los datos técnicos al leer las placas de datos de diferentes máquinas eléctricas.</li> <li>• Determina los tipos de protecciones según su aplicación y las características técnicas alineadas a cada uno según la normativa vigente.</li> <li>• Ejemplifica el uso del triángulo de potencias y su relación con la determinación del Factor de potencia.</li> <li>• Identifica la representación gráfica de las protecciones en los diversos tipos de planos.</li> <li>• Selecciona los dispositivos de protección de sobrecorriente de circuitos ramales y alimentadores de acuerdo a planos, diagramas</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<p>y especificaciones técnicas del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza el montaje los dispositivos de protección de sobrecorriente de circuitos ramales y alimentadores, con base a planos y requerimientos técnicos, respetado la normativa vigente y las disposiciones de seguridad.</li> <li>• Realiza pruebas de funcionamiento siguiendo protocolos de seguridad y empleando instrumentación.</li> <li>• Elabora informes técnicos con referencia a los procedimientos implementados y el detalle del estado antes y después de la intervención.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositivos <ul style="list-style-type: none"> <li>Relé <ul style="list-style-type: none"> <li>Principio de funcionamiento</li> <li>Características técnicas y constructivas</li> <li>Relé de enclavamiento.</li> <li>Relé de temporización al trabajo (relé tipo ON).</li> <li>Relé de temporización al reposo (relé tipo OFF).</li> <li>Relé de temporización al trabajo y al reposo.</li> </ul> </li> <li>Contactor. <ul style="list-style-type: none"> <li>Principio de funcionamiento y características técnicas y constructivas</li> <li>Categoría de empleo de contactores <ul style="list-style-type: none"> <li>Por tipo de carga</li> <li>Uso en CD</li> <li>Por ciclos de trabajo por tiempo</li> </ul> </li> <li>Contactos auxiliares <ul style="list-style-type: none"> <li>Por tipo de corriente.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Dispositivos de mando, control y señalización. <ul style="list-style-type: none"> <li>Interruptores</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enuncia los dispositivos que se pueden implementar en labores de maniobra, mando y señalización en sistemas de control de máquinas eléctricas.</li> <li>Explica la funcionalidad de cada elemento y su aporte funcional en la implementación de sistemas de control y automatización Industrial de las máquinas eléctricas.</li> <li>Interpreta la información de manuales, planos y normas vigentes a nivel técnico, ambiental y de salud ocupacional.</li> <li>Selecciona los dispositivos y componentes adecuados, considerando las necesidades técnicas de diseño y la normativa vigente.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulsadores</li> <li>• Interruptores posición</li> <li>• Rotativo y de llave</li> <li>• Conmutadores rotativo</li> <li>• Sensores de estado sólido</li> <li>• Detectores fotoeléctricos, proximidad capacitiva e inductiva.</li> <li>• Elementos de señalización               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilotos</li> <li>• Balizas</li> <li>• Señalización acústicas</li> <li>• Torretas</li> </ul> </li> <li>• Elementos de temporización</li> <li>• Diagramas               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivos de control.</li> <li>• Dispositivos de mando.</li> </ul> </li> <li>• Lógica de conmutación con lógica cableada.</li> <li>• Arranque               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arranque de motor CD en derivación.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Serie</li> <li>• Shunt</li> <li>• Coumpound                       <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aditivo</li> <li>• Sustractivo</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integra los conocimientos y operacionalización de elementos electromecánicos y lógica cableada, así como sensórica, dispositivos de mando, control y señalización en la implementación de sistemas industriales.</li> <li>• Realiza pruebas de funcionamiento de los circuitos de arranque de las diversas máquinas eléctricas en forma segura</li> <li>• Efectúa procesos de casa fallas y mantenimiento de sistemas de control y automatización de procesos industriales con base en dispositivos electromecánicos y lógica cableada.</li> <li>• Elabora un informe técnico con referencia a los procedimientos</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con excitación independiente</li> <li>• Arranques de máquinas monofásicas en AC               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arranque directo de motor monofásico</li> <li>• Fase partida (interruptor centrífugo y con condensador)</li> <li>• Con condensador                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arranque permanente.</li> <li>• Doble condensador</li> </ul> </li> <li>• Motor de espira de sombra.</li> <li>• Motor Universal</li> <li>• Arranque de un Inversor de marcha</li> <li>• Arranque de motores en dos tensiones.</li> </ul> </li> <li>• Arranques de máquinas trifásicas en AC               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arranque directo de motor trifásico                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arranque directo de motor trifásico con inversión de marcha</li> <li>• Arranque Estrella Triángulo</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	implementados y el detalle del estado antes y después de la intervención.

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arranque Estrella-Triángulo con inversión de marcha</li> <li>• Arranque de motores en dos tensiones.</li> <li>• Arranque de dos o más velocidades en conexión Dahlander.</li> <li>• Arranque de motores en cascada</li> </ul>	
4. Implementar técnicas de arranque a tensión reducida en máquinas eléctricas de acuerdo con pautas de seguridad e higiene ocupacional y la normativa vigente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arranque a tensión reducida               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Directo de la red.</li> <li>• Mediante inserción de resistencias en el rotor.</li> <li>• Resistencias en el estator.</li> <li>• Estrella- triángulo.</li> <li>• Con autotransformador</li> <li>• Con arrancadores estáticos mediante equipo electrónico.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las implicaciones de realizar el arranque de tensión reducida.</li> <li>• Explica los principios de funcionamiento de cada estrategia de arranque a tensión reducida.</li> <li>• Realiza pruebas de arranque a tensión reducida por cada uno de los métodos estudiados, siguiendo normas de seguridad, ambiente y calidad.</li> <li>• Diagnostica fallas en circuitos de arranque a tensión reducida, empleando distintos medios</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<p>en la búsqueda, diagnóstico y reparación de averías trabajando siempre en condiciones seguras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confecciona informes técnicos de acuerdo con los procedimientos implementados y el detalle del estado antes y después de la intervención.</li> </ul>
5. Aportar elementos para la construcción del principio ético que rija el accionar del técnico en el nivel medio del campo eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios y valores universales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Valores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto</li> <li>• Libertad</li> <li>• Bondad</li> <li>• Justicia</li> <li>• Igualdad</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Honradez</li> <li>• Solidaridad</li> <li>• Verdad</li> <li>• Honradez</li> <li>• otros</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Relación con el actuar de técnico <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspecto personal</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejemplifica qué son valores y principios universales.</li> <li>• Fundamenta como los valores y principios universales interactúan en el ecosistema social y laboral de los técnicos de la rama eléctrica.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
6. Expresar la interacción del trabajo de los técnicos de la rama eléctrica con los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU y su proyección nacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspecto laboral</li> <li>• Desarrollo sostenible               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos establecidos por la ONU</li> <li>• Reflexión                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación al campo eléctrico</li> <li>• Aportes del tecnólogo eléctrico.</li> <li>• Proyección CR</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece el significado de la expresión desarrollo sostenible.</li> <li>• Explica la relación entre desarrollo sostenible y la educación con el contexto de la especialidad Instalación y mantenimiento de equipos eléctricos industriales.</li> </ul>

<b>Especialidad: Instalación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado</b> <b>Electrónica y automatización</b>	<b>Nivel: Undécimo</b>
<b>Subárea: Mantenimiento de máquinas eléctricas</b>	<b>Unidad de estudio: Micro PLC</b>		<b>Tiempo estimado: 72 Horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano: Solución de problemas</b>	<b>Solución de</b>	<b>Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social</b>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Identificar las características técnicas de los Micro PLC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Micro PLC <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto</li> <li>Entradas digitales y analógicas</li> <li>Salidas digitales y analógicas</li> <li>Conexiones físicas</li> <li>CPU</li> <li>Capacidad de corriente y tensión</li> <li>Ventajas y desventajas de modelos disponibles en el mercado.</li> </ul> </li> <li>Accesorios <ul style="list-style-type: none"> <li>Módulos de expansión</li> <li>Cableado</li> <li>Módulos de comunicación por red Ethernet y Wifi</li> <li>Instalación física</li> <li>Pantalla HMI</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce el concepto del relé inteligente en automatización de procesos productivos.</li> <li>Identifica las partes del relé inteligente.</li> <li>Clasifica las principales ventajas de aplicación de Micro PLC en procesos de control industrial.</li> <li>Distingue las características técnicas y operativas de diferentes relés inteligentes disponibles en el mercado.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		Determina los accesorios requeridos para la conexión del módulo de relé inteligente.
2. Determinar la funcionalidad en procesos de automatización mediante las funciones básicas disponibles en el relé inteligente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones principales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactos NC y NO</li> <li>• Contacto analógico</li> <li>• Bobina</li> <li>• Marcas</li> </ul> </li> <li>• Funciones digitales <ul style="list-style-type: none"> <li>• AND</li> <li>• NAND</li> <li>• OR</li> <li>• NOR</li> <li>• XOR</li> <li>• NOT</li> </ul> </li> <li>• Funciones especiales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporizadores</li> <li>• Contadores</li> <li>• Funciones analógicas</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las funciones analógicas y digitales presentes en relés inteligentes útiles para la ejecución de labores de control industrial.</li> <li>• Contrasta los resultados de operacionalización de cada una de las funciones análogas y digitales del Micro PLC.</li> <li>• Argumenta la importancia de aplicación de las funciones digitales.</li> <li>• Determina la función específica a emplear en el programa que da respuesta a las necesidades técnicas presentadas por los requerimientos de automatización.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
3. Utilizar programación en código y modo gráfico en Micro PLC para el establecimiento de rutinas de control industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagramas de flujo</li> <li>Tablas de asignación de entradas y salidas</li> <li>Aplicaciones reales de automatización con Micro PLC <ul style="list-style-type: none"> <li>Señales digitales</li> <li>Señales analógicas</li> </ul> </li> <li>Programación <ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de bloques</li> <li>Lenguaje de contactos escalera / Ladder, LD</li> </ul> </li> <li>Software <ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicación con el módulo de CPU</li> <li>Envío y recepción de programas</li> <li>Modo simulación de programas</li> </ul> </li> <li>Diagramas de conexión de entradas y salidas <ul style="list-style-type: none"> <li>Representación de. <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensores</li> <li>Actuadores</li> <li>Botonera</li> <li>Interruptores</li> <li>Relés térmicos</li> <li>Contactores</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Métodos básicos de arranque de motores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza diagramas de flujo para la resolución de problemas de automatización de procesos en forma eficiente.</li> <li>Genera tablas de asignación de entradas y salidas del Micro PLC, de acuerdo con los requerimientos de programación y ensamble de la solución planteada.</li> <li>Reconoce los principales lenguajes de programación empleados en relés inteligentes disponibles en el mercado.</li> <li>Distingue las diferencias entre cada lenguaje de programación que se emplea en Micro PLC.</li> <li>Configura los parámetros de comunicación para el establecimiento del enlace</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arranque pare directo</li> <li>• Arranque pare reversible</li> <li>• Arranque por estrella – delta</li> <li>• Arranque por autotransformador</li> <li>• Detección de fallas</li> <li>• Reporte técnico de trabajos realizados empleado formato IEEE</li> </ul>	<p>entre el software de programación y el dispositivo programable.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla soluciones de control industrial empleando lenguajes de programación en Micro PLC.</li> <li>• Modifica programas desarrollados previamente para la mejora de su desempeño.</li> <li>• Interpreta planos de conexiones de relés inteligentes para su implementación en la industria.</li> <li>• Detecta y resuelve fallas de operación relacionadas con la conexión y o programación respetando protocolos de seguridad y calidad.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
4. Aplicar estrategias para la búsqueda de soluciones innovadoras a las necesidades diarias del plano laboral y social.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad resolutive               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener mente abierta</li> <li>• Enfoque en la solución y no en el problema</li> <li>• Ver el problema de forma neutral.</li> <li>• Pensamiento horizontal</li> <li>• Va a lo simple</li> <li>• Herramientas de análisis                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvias de ideas</li> <li>• Causa efecto</li> <li>• Otras.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica con claridad el problema.</li> <li>• Gesta un listado de todas las posibles soluciones.</li> <li>• Emplea herramientas para el descarte y selección de la mejor solución posible.</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de búsqueda               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicar una frase exacta utilizando comillas</li> <li>• Excluir términos para una búsqueda más fina</li> <li>• Repetición de términos</li> <li>• Sitios específicos</li> <li>• Usar comodines (*)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza búsquedas de información empleando operadores que le garantizan una mayor afinidad en la información solicitada.</li> </ul>

# English Oriented to Industrial Electrical Systems



### **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 Eleventh 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 Electrical Systems** field and some related specialties.

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

The subject area contains **four** scenarios and each one has two or three 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.

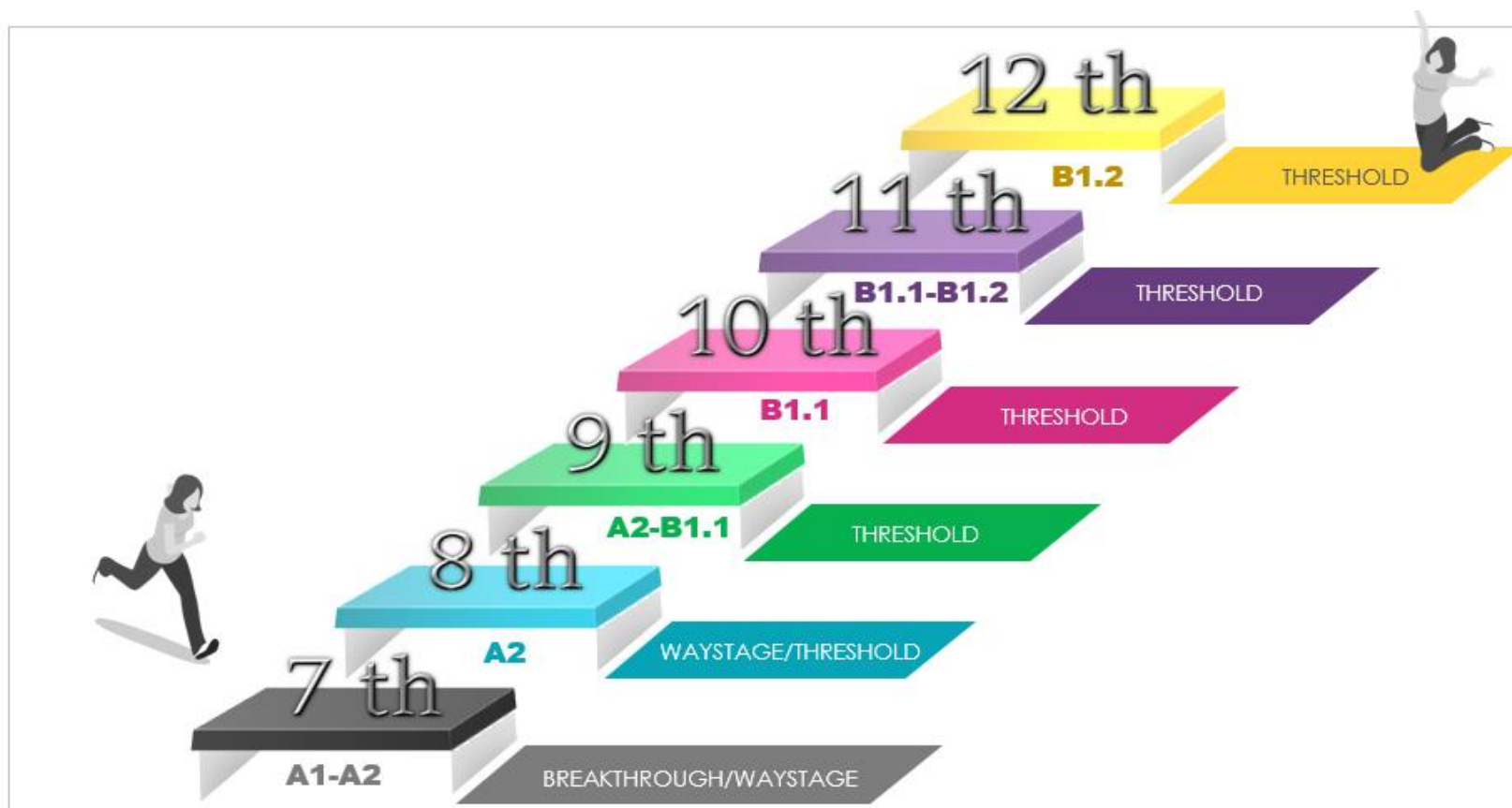


Figure 1. Common reference levels in the Technical Professional Education Curriculum.  
Source: Prepared by the authors on the basis of data supplied by CEFR, 2018.DETCE, 2016.

## 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 Sayinsoy, 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 Eleventh 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>	What a learner can understand or do when listening and/or reading.
Listening and Reading	

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

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

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

### Curriculum Template

Subject Area: <b>English Oriented to Industrial Electrical Systems</b>		
Level: Eleventh		
CEFR Band: Elija un elemento.	Scenario 1:	Time:
Essential Question:	Theme 1: Haga clic aquí para escribir texto.	
Essential Competences: Elija un elemento.	New Citizenship Axis <sup>9</sup> : Elija un elemento.	

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

<sup>9</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.

ANNUAL LEARNING PLAN																																																	
Technical High School: Elija un elemento.																																																	
Subject Area: English Oriented to ....																				Level: Elija un elemento.																													
Teacher: Haga clic aquí para escribir texto.																									Year: Haga clic aquí para escribir una fecha.																								
Scenarios	February				March				April				May				June				July				August				September				October				November				December				Hours				
Theme and Goals																																																	
Scenario	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Theme																																																	
Goals																																																	



## Pedagogical Practice Plan

This plan must be elaborated by Theme. It is of daily use at school and must be delivered to the Principle, according to the datelines 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: Eleventh	
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 Axis <sup>10</sup> : Elija un elemento.	
Goals	Task Mediation Activity	Indicators
Essential Competences.	<b>Task-Building Process:</b>  <b>Pre-Task:</b> 1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions as mentioned.  <b>Task Rehearsal:</b> 2. Expose learners to authentic materials to deal with ....  3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary related to the field of study.	
New Citizenship Axis.		
Oral and Written Comprehension		
Listening:		
Reading:		
Oral and Written Production		
Spoken Interaction		
Spoken Production:		

<sup>10</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>Eleventh Grade</b> <b>(HOURS PER LEVEL)</b>	
	<b>Weekly Hours</b>	<b>Yearly Hours</b>
1. Entrepreneurship and Innovation	4	44
2. The Fourth Industrial Revolution	4	36
3. Machinery and Industrial Processes	4	48
4. Technical Documents and LOTO	4	32
<b>Total (hours)</b>		<b>160</b>

**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>	
<b>1</b>  What's electromagnetism? <b>16 Hours</b>	<b>2</b>  Tesla's Legacy <b>16 Hours</b>	<b>1</b>  Business Opportunities and Models <b>24 Hours</b>	<b>2</b>  Creation of a Company for a Living <b>20 Hours</b>	<b>1</b>  Basic Skills for Customer Service <b>16 Hours</b>	<b>2</b>  Providing Technical Maintenance <b>16 Hours</b>
<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>	
<b>1</b>  Costa Rican Energy Production <b>16 Hours</b>	<b>2</b>  Electricity Basics <b>16 Hours</b>	<b>1</b>  Technological Revolution and Automation <b>16 Hours</b>	<b>2</b>  Industrial Internet of Things (IIoT) <b>20 Hours</b>	<b>1</b>  Electro-Pneumatics <b>16 Hours</b>	<b>2</b>  Automation Networks and Industrial Protocols <b>16 Hours</b>



Tenth		Eleventh		Twelfth	
S3. Suitable Environment for Electricians		S3. Machinery and Industrial Processes		S3. Environmental Sustainability	
<p>1</p> <p>Healthy and Safety</p> <p>16 Hours</p>	<p>2</p> <p>Tools, Materials and Metrology</p> <p>16 Hours</p>	<p>1</p> <p>Electrical Machines</p> <p>16 Hours</p>	<p>2</p> <p>Industrial Sensors Application</p> <p>16 Hours</p>	<p>1</p> <p>Waste from Electrical and Electronic Equipment (WEEE)</p> <p>16 Hours</p>	<p>2</p> <p>Energy Supporting Systems</p> <p>20 Hours</p>
		<p>3</p> <p>Control Logic Functions and Application</p> <p>16 Hours</p>			

**Tenth**

**S4. Electrical Manufacturing Process**

<b>1</b>	<b>2</b>
Digital Age	Welding
<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>

**Eleventh**

**S4. Technical Documents and LOTO**

<b>1</b>	<b>2</b>
Technical Reporting and Electronic Logbook	Control Hazardous Energy
<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>

**Tenth**

**S5. Being a Successful Electrician**

<b>1</b>	<b>2</b>
Ready to Succeed	Work Settings and Common Duties
<b>16 Hours</b>	<b>16 Hours</b>

## Curriculum Scope and Sequence

### Eleventh Grade

#### English Oriented to Industrial Electrical Systems

#### S1. Entrepreneurship

Business Opportunities and Models  
(24 hours)

Creation of a Company for a Living  
(20 hours)

#### Goals

**EC/** Propose proactively the needs and opportunities of the market.

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

**L/** Understand the main points of clear standard speech about the market and its environment in order to identify business opportunities, according to new trends.

**R/** Understand the important information in simple and clearly articles in newspapers or magazines about the

#### Goals

**EC/** Employ empowerment as a tool in the development of skills for strengthening his/her performance in the technical field, personal training, and for his/her life plan.

**NCA/** Estimate the level of empowerment achieved in entrepreneurship management according to the goals and objectives proposed in the plan deal.

**L/** Follow a lecture or talk about applying the service principles with a customer-oriented approach in the implementation of the business plan, provided the presentation straightforward and clearly structured.

Goals
<p>generation of innovative business ideas, providing solutions to the needs detected in potential customers.</p> <p><b>SI/</b> Exploit a wide range of simple language to deal with situations likely to arise whilst explaining the characteristics and importance of the entrepreneurship.</p> <p><b>SI/</b> Enter unprepared into conversation of possible solutions to market needs and opportunities, express personal opinions and exchange information.</p> <p><b>SP/</b> Reasonably fluently sustain a straightforward description of how to develop the plan for an ongoing proposal for the business model and product launch.</p> <p><b>SP/</b> Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p> <p><b>W/</b> Work out how to communicate the main points he/she wants to get across of a business model based on an innovative idea using current tools and methodologies.</p> <p><b>W/</b> Summarize, report and give his/her opinion about accumulated factual information when applying negotiation strategies in the process of validating business proposals with some confidence.</p>

Goals
<p><b>R/</b> Find and understand relevant information in official documents to choose the best strategies for information search through the use of technologies individually or collaboratively.</p> <p><b>SI/</b> Follow clearly articulated speech directed at him/her in a conversation, about the description of the types of companies with which a business can be developed, though will sometimes have to ask for repetition of particular words and phrases.</p> <p><b>SP/</b> Give straightforward description for job performance in the functional areas that make up the proposed practice company applying the provisions of the business plan.</p> <p><b>SP/</b> Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p> <p><b>W/</b> Write straightforward connected texts about structuring the business with a customer-oriented approach based on the business plan.</p>

## English Oriented to Industrial Electrical Systems

### S2. The Fourth Industrial Revolution

Technological Revolution and Automation  
(16 hours)

Industrial Internet of Things  
(20 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/** Understand simple technical information, such as automated manufacturing processes in the industrial electrical systems.

**R/** Search the internet, or other reliable sources of information, for specific every day or work-related material related to the Fourth Industrial Revolution and Electricity.

#### Goals

**EC/** Show willingness to work collaboratively to achieve common goals.

**NCA/** Determines how Industrial Internet of Things becomes a supreme competitive advantage for Industrial Electrical Systems.

**L/** Understand the use of information content of the majority of recorded audio material about Industrial Internet of Things (IIoT) for solving specific challenges delivered in clear standard speech.

**R/** Read newspapers / magazines account of films, books, written for a wider audience and understand the main points regarding the examples and uses of IIoT

Goals
<p><b>R/</b> Read newspapers / magazines account of films, books, written for a wider audience and understand the main points regarding the purpose, types and uses of Artificial Intelligence.</p> <p><b>SI/</b> Provide reasons and explanations, to a specific audience about Automation at work in the electrical field, in order to solve a situation, using simple language.</p> <p><b>SP/</b> Make a short instructional or informational text easier to understand by presenting it as a list of separate points about technological drivers of the Revolution 4.0</p> <p><b>SP/</b> Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p><b>W/</b> Write a basic description of procedures to achieve a modern automated working environment in the industrial electrical systems.</p>

Goals
<p><b>SI/</b> Follow what is said about the use of IIoT in lean manufacturing with the help of technological devices, though he/she may occasionally have to ask for repetition or clarification if the other people´s talk is rapid or extended.</p> <p><b>SP/</b> Give simple reasons to justify a viewpoint of the applications IIoT for problem solving and challenges in the industrial electrical sytems</p> <p><b>SP/</b> Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p><b>W/</b> Write a brief standard report conveying factual information, stating benefits and risks of cloud computing.</p>



**English Oriented to Industrial Electrical Systems**

**S3. Machinery and Industrial Processes**

Electrical Machines  
(16 hours)

Industrial Sensors Application  
(16 hours)

Control Logic Functions and  
Application  
(16 hours)

**Goals**

**EC/** Assess different technological alternatives and social perspectives to create autonomous common environments.

**NCA/** Practice the ethical forms for information management in daily tasks of a collaborator in a company.

**L/** Follow a straightforward presentation or demonstration with visual support understanding given explanations about the static electrical machines.

**R/** Understand written advice and instruction about installing, connecting and starting up electrical machines,

**Goals**

**EC/** Propose creative and innovative solutions to the needs and opportunities of the market.

**NCA/** Contribute with the social, economical and environmental impact generated by the proposed sustainable business projects in the Industrial Electrical Field.

**L/** Identify key information related to the advantages and disadvantages of electronic sensors.

**R/** Scan through straightforward, factual texts in magazines, brochures, and

**Goals**

**EC/** Implement preventive techniques aimed at maintaining self-control.

**NCA/** Demonstrate actions that promote sustainable development.

**L/** Follow much of everyday conversation and discussion about control logic functions and application provided it takes place in standard speech and is clearly articulated in a familiar accent.

**R/** Scan longer texts in order to gather information from different parts of the text, or from different manuals in order to fulfill a specific task related to Control Logic Functions and Applications.

Goals	Goals	Goals
<p>according to their technical characteristics and the required safety parameters.</p> <p><b>SI/</b> Express belief, opinion, agreement and disagreement politely about general features related to rotating electrical machines in a discussion and invite other people to contribute with their expertise and experiences.</p> <p><b>SP/</b> Make a short instructional or informational text easier to understand by presenting it as a list of separate points about how to implement maintenance procedure on rotating electrical machines.</p> <p><b>SP/</b> Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p> <p><b>W/</b> Write a short, simple description about the importance of following steps to perform an electric motor and implementing maintenance procedures on rotating DC and AC electrical machines safely.</p>	<p>manuals or in the web about types of smart sensors.</p> <p><b>SI/</b> Maintain a conversation or discussion about possible application of smart sensor in industries, but may sometimes be difficult to follow when trying to say exactly what he/she would like to.</p> <p><b>SP/</b> Develop an argument well enough about the sensors applications in different environments.</p> <p><b>SP/</b> Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p> <p><b>W/</b> Write a short, simple report about the characteristics that may affect the operation of a sensor.</p>	<p><b>SI/</b> Take part in routine formal discussions which is conducted in clearly articulated speech in the standard form of the language and which involves the exchange of factual information, receiving instructions or the discussion about the use of common electrical symbols for reading catalogs or manuals.</p> <p><b>SP/</b> Deliver short, rehearsed announcements despite possibly very foreign stress and intonation, are nevertheless clearly intelligible when talking about the use of common electrical symbols for reading schematic diagrams.</p> <p><b>SP/</b> Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p><b>W/</b> Write very brief report to a standard conventionalised format about how to work effectively with others to achieve the goal in computer aided manufacturing, articulating one's own efforts with others.</p>

**English Oriented to Industrial Electrical Systems**

**S4. Technical Documents and LOTO**

Technical Reporting and Electronic Logbook  
(16 hours)

Control Hazardous Energy  
(16 hours)

**Goals**

**EC/** Show willingness to work collaboratively to achieve common goals.  
**NCA/** Promote rules compliance as the basis for democratic and critical citizenship.

**L/** Understand the use of information content from recorded audio material about basic format to reference a print technical report according to IEEE.

**R/** Read newspapers / magazines account of films, books, and technical manuals written for a wider audience and understand the main points regarding basic format to reference an electronic technical report according to IEEE.

**SI/** Follow what is said, though he/she may occasionally have to ask for repetition or clarification if the other people's talk is rapid or extended related to writing technical reports in IEEE format.

**Goals**

**EC/** Identify proactively the trends in the industrial electrical market to meet the needs of the electricians to handle hazardous energy sources.

**NCA/** Evaluate target markets and their impact on the marketing plan for products/services related to activities corresponding to energy sources considering the conservation of the environment

**L/** Follow the main points of extended discussion around him/her, provided speech is clearly articulated in standard speech about hazardous energy sources.

**R/** Understand straightforward, factual texts about lockout and tagout and its importance.

Goals
<p><b>SP/</b> Give simple reasons to justify a viewpoint about the characteristics of an electronic logbook and augmented reality (AR)</p> <p><b>SP/</b> Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p><b>W/</b> Write a brief standard report conveying factual information, stating reasons that encourage electricians to use electronic logbooks and the future maintenance.</p>

Goals
<p><b>SI/</b> Exchange, check and confirm accumulated information about accurate LOTO performance to prevent safety hazards during maintenance or repair of a machine.</p> <p><b>SP/</b> Communicate detailed information reliably about the requirements of a Lockout / Tagout device procedure.</p> <p><b>SP/</b> Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p> <p><b>W/</b> Write a straightforward connected texts about first aid and accident procedures.</p>

### Curriculum Design

Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems		
Level: Eleventh		
CEFR Band: B1.1	Scenario 1: Entrepreneurship and Innovation	Time: 24 hours
Essential Question: How to bring great business opportunities together?	Theme 1: Business Opportunities and Models	
Essential Competences: Proactive attitude	New Citizenship Axis: Digital Citizenship with Social Equity	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Propose proactively the needs and opportunities of the market.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies the importance of a proactive attitude in the day-to-day aspects of their work.</li> </ul>	Set the importance of a proactive attitude for work and classroom interaction in collaboration with students.
Offer variety of solutions to current situations in their day to day living by applying technology.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participates in different activities, 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:
<b>Listening:</b> Understand the main points of clear standard speech about the market and its environment in order to identify business opportunities, according to new trends.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes market opportunities according to new trends in order to characterize market performance,</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and</li> </ol>

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	market dynamics and potential customers.	functions for concrete actions related to business opportunities and business model.
<b>Reading:</b> Understand the important information in simple and clearly articles in newspapers or magazines about the generation of innovative business ideas, providing solutions to the needs detected in potential customers.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discriminates sources for generating business ideas according to the information read and select business ideas using different techniques.</li> </ul>	<p>2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to business opportunities and business model.</p>
<b>Oral and Written Production</b>		
<p><b>Spoken Interaction:</b> Exploit a wide range of simple language to deal with situations likely to arise whilst explaining the characteristics and importance of the entrepreneurship.</p> <p>Enter unprepared into conversation of possible solutions to market needs and opportunities, express personal opinions and exchange information.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provides a basic description of the skills and responsibilities of the entrepreneur and discriminates the elements for undertaking a project.</li> <li>Suggests possible solutions for market needs and opportunities or enhances existing ones with a proactive attitude for enterprise development.</li> </ul>	<p>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</p>
<p><b>Spoken Production:</b> Reasonably fluently sustain a straightforward description of how to develop the plan for an ongoing proposal for the business model and product launch.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Talks about the aspects that should be considered in the start-up of the business model with the objective of building the business plan</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</p>

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Produce familiar sounds and prosodic patterns.	<p>implementation taking into account the impact mitigation strategies.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse(e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.</li> </ul>	<p>based on business opportunities and business model.</p> <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p>
<p><b>Writing:</b> Work out how to communicate the main points he/she wants to get across of a business model based on an innovative idea using current tools and methodologies.</p> <p>Summarize, report and give his/her opinion about accumulated factual information when applying negotiation strategies in the process of validating business proposals with some confidence.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Designs business ideas with greater chance of success from the application of current tools and methodologies.</li> <li>• Writes negotiation strategies that foster successful agreements during the business proposal validation process and negotiate the execution of viable entrepreneurship proposals.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Defining terms related to generation of innovative business ideas.</p> <p>Describing the characteristics and importance of the entrepreneurship.</p> <p>Distinguishing types of business model</p> <p><b>Discourse Markers</b> <i>Additive or Addition</i></p> <p>Use of connecting words expressing cause, effect, contrast, etc. linkers in sequential past time.</p> <p>for example</p> <p>in addition</p> <p>either....or</p>	<p><b>Will and Going to for prediction</b></p> <p><b>Will and probably</b></p> <p>The employees will complete their SWOT analysis.</p> <p>They are going to solve many problems in their workplace.</p> <p>Employees will probably solve their conflicts.</p> <p>He will stick to the facts of the problem eventually.</p> <p>The product will be very successful.</p> <p>This product will be promoted by a video marketing.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SWOT Analysis:</b> Analysis of the capacities, resources, strategies, competitive advantages, strengths and weaknesses of the current potential competitors of a company, which is carried out to make decisions.</li> <li>• <b>Customer Analysis:</b> Analysis of the needs, tastes, preferences, desires, consumption habits, purchasing behaviors, customs, attitudes and other characteristics of the consumers that make up a target market.</li> <li>• <b>Advertisement:</b> Message that is sent to the public through advertising means in order to publicize, inform, persuade their purchase, consumption or use, or to remind a product or service.</li> <li>• <b>Customer Service:</b> Attention that a company provides to its customers. When it comes to giving good customer service, it is usually referred to being nice to them, courteous or helpful.</li> </ul>	<p>Pronouncing Final Consonant Clusters</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consonant Clusters at the beginning of the words.</li> <li>• Consonant Clusters in the middle of words.</li> <li>• Consonant Clusters at the end of words.</li> </ul>



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>yet</p> <p>not least</p> <p>nor</p> <p>first and</p> <p>foremost</p> <p>despite</p> <p>firstly</p> <p>besides</p> <p>further</p> <p>furthermore</p> <p>last but not least</p> <p>Next...</p> <p>not only...but also</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 company?</li> <li>Who pays?</li> </ul> <p><b>Simple present</b></p> <p>The main problem is...</p> <p>The characteristics of the product are...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Database:</b> Set of data related to a certain aspect of a company that is systematically stored for later use.</li> <li><b>Benchmarking:</b> A management technique or tool that consists of taking as a model or reference the best aspects or practices of other companies, whether they are direct competitors or belonging to another sector (and, in some cases, other areas of the company), and adapt them to the company by adding improvements and creativity.</li> <li><b>Electronic Newsletter:</b> Publication regularly distributed by email to people who have previously subscribed.</li> <li><b>Quality:</b> Set of properties and characteristics of a product or service to meet consumer expectations for example: the design, the presentation, the aesthetics, the conservation, the durability, the customer service and the after-sales service.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p><b>Phrases used to give opinions:</b></p> <p>In addition to that</p> <p>Another example of this is...</p> <p>It seems to me that...</p> <p>I have the feeling that...</p> <p>First, second and third</p> <p>I'm absolutely convinced that....</p> <p>Well, if you ask me</p> <p>You're quite right</p> <p><b>Wh- questions</b></p> <p>What do you think?</p> <p>What's your opinion?</p> <p>Would you like to say something?</p> <p>What do you mean?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Total Quality:</b> Philosophy, culture or management style where all members of a company seek to improve quality.</li> <li>• <b>Distribution Channel:</b> Channel or medium through which the products of a company are distributed to where they will be offered or sold to consumers. A distribution channel can be direct (products are sold in a store or own premises), or indirect (use intermediaries, to wholesalers or retailers).</li> <li>• <b>Publicity Channel:</b> Examples of an advertising channel are television, radio, newspapers, the Internet, the mail, signs, billboards, posters.</li> <li>• <b>Product Lifecycle:</b> Set of stages through which a product passes from its launch to its exit from the market. The stages of the product life cycle are: the introduction, the expansion or growth stage, the maturity stage or stagnation and the stage of decline.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>What are your ideas?</p> <p>What are you trying to say?</p> <p>First of all I'd like to point out</p> <p>Basic prepositions of place with nouns and noun phrases referring to two or more items or entities.</p> <p>The village is between the river and the mountain.</p> <p>She found herself among unfamiliar people</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sales closure:</b> Stage of the sales process in which, after having presented the product to the potential customer, the seller induces him to decide on the purchase.</li> <li>• <b>Demand:</b> Total volume in physical or monetary terms of one or more products, which is demanded by a market for a certain period of time. There is a market demand, potential or unsatisfied.</li> <li>• <b>Email marketing:</b> Type of marketing that exclusively uses electronic mail to promote a product or service, to maintain contact with a consumer, to create interest for a product or service, or seek customer loyalty.</li> <li>• <b>Strategy:</b> Action that is carried out in order to achieve certain objectives.</li> <li>• <b>Customer Expectations:</b> Expectations that consumers have before buying or acquiring a product or service, and that they obtain due</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>to the product or service advertising, based on previous experiences or comments from other consumers.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Loyalty:</b> Act and effect of making a customer become a loyal customer of a brand, product or service.</li> <li>• <b>Focus group:</b> a demographically diverse group of people assembled to participate in a guided discussion about a particular product before it is launched.</li> <li>• <b>Industry:</b> Group of companies that produce similar product. Examples: the textile, the food, the automotive industry.</li> <li>• <b>Product Line:</b> Group of products or related to each other that a company owns.</li> <li>• <b>Trademark:</b> Name, term, sign, symbol, design or a combination of these that is assigned to a product, service, company or business in order distinguish it from other products, services, companies or businesses that exist in the market.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Market:</b> Place where buyers and sellers meet to carry out transactions of goods and services.</li> <li>• <b>Adverstising:</b> is what a company says about its own product, giving out information for promotional purposes.</li> <li>• <b>Customer Satisfaction:</b> when the consumers have met or exceeded the expectations about a product they have bought or a service they have received.</li> <li>• <b>Competitive Advantage:</b> a superior performance that a company could have in some aspect over other companies from the same sector or market, for example: the brand, the customer service, the production process, the technology, the personnel, the infrastructure, the location, the distribution.</li> </ul>	

Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems		
Level: Eleventh		
CEFR Band: B1.1	Scenario 1: Entrepreneurship and Innovation	Time: 20 hours
Essential Question: How do empowering employees benefit a company?	Theme 2: Creation of a Company for a Living	
Essential Competences: Empowerment	New Citizenship Axis: Strengthening of Planetary Citizenship with Identity	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The Student:	The teacher will:
Employ empowerment as a tool in the development of skills for strengthening his/her performance in the technical field, personal training, and for his/her life plan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains life project with empowerment by creating a company based on the available learning opportunities, obstacles and developed skills.</li> </ul>	Organize collaborative activities designed to promote student empowerment by learning personal and professional development, adapting to a changing environment
Estimate the level of empowerment achieved in entrepreneurship management according to the goals and objectives proposed in the plan deal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes lessons learned in their personal and professional development, adapting to a changing environment</li> </ul>	Generate class activities to promote the members empowerment by sharing challenges and celebrating achievements together.
Oral and Written Comprehension		Task Building Process:
<b>Listening:</b> Follow a lecture or talk about applying the service principles with a customer-oriented approach in the implementation of the	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguishes the difference between attention and customer service to develop your business plan considering the customer as the</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:
business plan, provided the presentation straightforward and clearly structured.	main axis on which revolves your enterprise.	functions for the implementation of a business plan.
<b>Reading:</b> Find and understand relevant information in official documents to choose the best strategies for information search through the use of technologies individually or collaboratively	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguishes the types of companies with which a business can be developed.</li> <li>Applies current technological tools in the market for the operation of your practice enterprise.</li> </ul>	2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to the creation of a company.
<b>Oral and Written Production</b>		3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.
<b>Spoken Interaction:</b> Follow clearly articulated speech directed at him/her in a conversation, about the description of the types of companies with which a business can be developed, though will sometimes have to ask for repetition of particular words and phrases.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compares the types of companies that interact in the national financial and economic system.</li> <li>Selects the type of company for the development of its business model.</li> </ul>	4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.
<b>Spoken Production:</b> Give straightforward description for job performance in the functional areas that make up the proposed practice company applying the provisions of the business plan.  Produce familiar sounds and prosodic patterns.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies the functional areas and tasks that are executed for the start up of the business using technology in transactions to increase productivity in the company.</li> <li>Employs a range of phonological features in the target language by</li> </ul>	5. Engage learners to meaningful productive tasks based on the creation of a company.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The Student:	The teacher will:
	manipulating prosodic features of spoken discourse(e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.	6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
<b>Writing:</b> Write straightforward connected texts about structuring the business with a customer-oriented approach based on the business plan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Develops the company's organizational structure, processes and procedures, based on the business plan and using the customer-oriented approach.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<b>Functions</b>  Expressing the importance of the implementation of a business plan.  Describing the types of companies.	Questions with <b>prepositional verbs</b> and final prepositions.  Use “ <b>of</b> ” with possessive forms to describe possessions or attributes. <ul style="list-style-type: none"> <li>One of John’s best ideas.</li> </ul>	<b>Debit:</b> remove an amount of money from a customer's bank account.  <b>Amortization:</b> Repayment or payment of a debt.  <b>Financial Analysis:</b> Analysis of the projection of sales, costs and profits of a new product to determine if these	Prosodic Features:  <b>Stress</b>  <b>Stress within the word.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Words stressed on the first syllable.</li> </ol>



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Describing challenges related to the implementation of a business plan.</p> <p>Selecting the most appropriate functional areas and tasks to start up a business plan.</p> <p>Describing the necessary company's organizational structure, processes and procedures to create a company.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Informal Spoken Discourse</b></p> <p>Produces extended stretches of language despite some hesitation and very little repetition. Uses a range of cohesive devices.</p> <p>Right? Really?</p> <p>Well, anyway...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Part of the city's financial center.</li> </ul> <p><b>Possessive pronouns</b> as objects and complements.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>These are ours</li> <li>Let's use theirs.</li> <li>I don't like hers.</li> <li>I gave him his</li> </ul> <p><b>Adverbs of Frequency</b></p> <p>Always</p> <p>Almost always</p> <p>Usually / Generally</p> <p>Sometimes</p> <p>Often</p> <p>Rarely</p> <p>Seldom</p> <p>Almost never</p>	<p>factors meet the objectives of the company.</p> <p><b>Personal Guarantee:</b> An individual's legal promise to repay credit issued to a business for which they serve as an executive or partner, it means that if the business becomes unable to repay the debt, the individual assumes personal responsibility for the balance.</p> <p><b>Beneficiary:</b> Recipient of the funds of an operation.</p> <p><b>Business Angel:</b> A natural person willing to invest in ventures in the early stages of their development.</p> <p><b>Credit Rating:</b> Rating, applied to an individual or company, which indicates the credit risk that this individual or company represents.</p>	<p>b. Words stressed on the second syllable.</p> <p>c. Words stressed on the third syllable.</p> <p>d. Stress in nouns/verbs (Homographs)</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Oh, I know...</p> <p>Yes, I supposed so.</p> <p>I know how you feel.</p> <p>You know. I do not like her either.</p> <p>Tag questions</p> <p>Use of modals in present</p> <p>Quite</p> <p>Use interrupted utterances</p> <p>a. I think...</p> <p>b. Right</p> <p>c. I can do it.</p>	<p>Never</p> <p><b>Adv. of Frequency + verb</b></p> <p>I always take selfies with my friends.</p> <p>You often upload pics to your Instagram account.</p> <p>We rarely react to your hashtags on Facebook.</p> <p><b>To be + Adv. of Frequency</b></p> <p>I am usually reading your comments on Facebook.</p> <p>We are generally offering promotions on our Web site and Social Media accounts.</p> <p><b>Verb forms</b></p>	<p><b>Social Capital:</b> Number of financial resources contributed by the partners to a company.</p> <p><b>Commission:</b> Amount, normally a percentage, charged by the intermediary for carrying out any financial transaction.</p> <p><b>Opening Commission:</b> Commission charged at the time of formalizing a financial transaction.</p> <p><b>Closing and early cancellation commission:</b> Commissions that are paid to cover accounting and documentation activities at the end of the payment of a given loan, either at the agreed maturity or in advance.</p> <p><b>Subrogation Commission:</b> Commission charged when substituting the ownership of a right or obligation for another person under the same conditions as the financial transaction.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p><b>Simple past (narrative) regular and irregular (affirmative and negative)</b></p> <p>I used to work as an officer director of a company I contributed following the code of conduct standards.</p>	<p><b>Availability Commission:</b> Charge, normally quarterly, made on the capital not disposed of in a line of credit.</p> <p><b>Cash advance fee:</b> is a charge by the bank for using a credit card to obtain cash.</p> <p><b>Currency Conversion Fee:</b> is a charge levied by the credit or debit card payment processor or ATM network to convert one currency to another as part of a financial transaction.</p> <p><b>Late fee:</b> Amount charged for late payment of a fee for any type of credit.</p> <p><b>Maintenance fee:</b> A fee for administrative services provided by an entity such as a bank or a credit card issuer.</p> <p><b>Conditions:</b> The particulars by which a financial contract is governed.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Renewable Credit:</b> A credit that allows you to repay and re-borrow variable amounts of money.</p> <p><b>Checking Account:</b> The most basic type of bank account. Deposits typically do not earn interest, or earn minimal interest. Funds can be withdrawn by check, debit card, or electronic transfer.</p> <p><b>Saving Account:</b> An account in which the money deposited accrues interest.</p> <p><b>Check:</b> Written payment order with money from an account.</p> <p><b>Deposit:</b> Amount of money paid to credit institutions for safekeeping and to obtain interest.</p> <p><b>Discovered:</b> Situation that occurs when a bank checking account has a debit balance for its holder.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Available:</b> Free balance in a checking or credit account.</p> <p><b>Withdrawal:</b> Take money out from an account at an ATM or a bank branch.</p> <p><b>Value Date:</b> It is when funds are posted to an account and available for immediate use.</p> <p><b>Real Guarantee:</b> Movable and immovable property, intended to reduce non-payment risk in financial operations.</p> <p><b>Credit History:</b> Documentation of the financial history of an individual or company that includes income, debts or pending financial commitments and judicial decisions for debts.</p> <p><b>Non-payment:</b> Omission, intentional or not, of the amortization of one or more installments of a loan or a credit.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Interest:</b> Amount charged for a loan, usually as a percentage of the total amount.</p> <p><b>Nominal interest of Banks and savings:</b> It is the annual interest rate stipulated by a bank or savings bank for a financial or credit product. It is the basic price at which they lend the money, or pay it, depending on whether we request it or deposit it.</p> <p><b>Preferential Interest:</b> It is the one that financial institutions apply to their best clients.</p> <p><b>Financial Intermediaries:</b> Banks, finance companies, insurance companies and other institutions that help finance transactions or insure against risks related to the purchase and sale of goods.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Liquidation:</b> Closing of a transaction and delivery to the investor of the obtained amount as profitability.</p> <p><b>Liquidity:</b> liquid assets; cash.</p> <p><b>Credit limit:</b> Total amount that a customer can spend with a credit card.</p> <p><b>Payer:</b> Person who delivers or sends the funds.</p> <p><b>Promissory note:</b> a signed document containing a written promise to pay a stated sum to a specified person or the bearer at a specified date or on demand.</p> <p><b>Patrimony:</b> Assets: Set of assets and rights that belong to a natural or legal person.</p> <p><b>Grace Period:</b> Period of time during which the payment of interest or principal on a pending loan is waived.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Goodwill:</b> Profit obtained by whoever sells a title, security or well above the price paid for it.</p> <p><b>Principal:</b> Original amount of a loan, not including interest. The principal amount can be reduced by amortizing an amount higher than the amortizable interest on a particular date.</p> <p><b>Bankruptcy:</b> Situation that occurs when a company cannot meet its obligations, as a consequence of bearing a liability greater than its assets.</p> <p><b>Profitability:</b> Relationship, usually in percentage, between the return provided by the operation and what has been invested in it.</p> <p><b>Reserves:</b> Part of the profit of a Company that is not intended to pay dividends or taxes and that is left as the company's own resources to increase its solvency.</p>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Credit Insurance:</b> Insurance that pays the outstanding debit balance in case of financial difficulties</p> <p><b>Initial Rate:</b> Special interest rate applied for a specified time when opening a credit or savings account.</p> <p><b>Floating Rate:</b> An interest rate that rises or falls based on the base interest rate set by a central or national bank.</p> <p><b>Monetary Transaction:</b> Marketing transaction in which goods or services are exchanged for money.</p> <p><b>Transactions:</b> Business between two parties that involves at least two things of value, agreed conditions</p>	

Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems		
Level: Tenth		
CEFR Band: B1.1	Scenario 2: The Fourth Industrial Revolution	Time: 16 hours
Essential Question: What will be the place of electricity in the Fourth Industrial Revolution?	Theme 1: Technological Revolution and Automation	
Essential Competences: Innovation	New Citizenship Axis: Digital Citizenship with Social Equity	

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.
Oral and Written Comprehension		Task building process:
Listening: Understand simple technical information, such as automated manufacturing processes in the industrial electrical systems.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes specific terminology and its meaning related manufacturing processes that are commonly automated in the industrial electrical systems.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions related to technological revolution and automation.</li> </ol>

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguishes relevant information to maximize the benefits of automated manufacturing processes in the industrial electrical systems</li> <li>Determines the most suitable and efficient examples of automated manufacturing processes for accomplishing basic tasks that responds to the specific needs of the industrial electrical systems.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to automated tools.</li> <li>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> Search the internet, or other reliable sources of information, for specific every day or work-related material related to the Fourth Industrial Revolution and Electricity.</p> <p>Read newspapers / magazines account of films, books, written for a wider audience and understand the main points regarding the</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extracts relevant details about the First, Second, Third and Fourth Industrial Revolutions.</li> <li>Identifies key subject vocabulary in the text related to the four Industrial Revolutions.</li> <li>Describes the implementation of the information in your daily life or work environment.</li> <li>Identifies the purpose of artificial intelligence.</li> <li>Clasifies types of artificial intelligence and its differences:</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> <li>Engage learners to meaningful productive tasks based on Technological Revolution and Automation.</li> <li>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:
purpose, types and uses of Artificial Intelligence.	<p>reactive machines, limited memory, theory of mind and self-awareness</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluates critically how Artificial Intelligence is used for solving challenges in different fields such as smart industries.</li> </ul>	
Oral and Written Production		
<b>Spoken Interaction:</b> Provide reasons and explanations, to a specific audience about Automation at work in the electrical field, in order to solve a situation, using simple language.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uses clear straight forward technical vocabulary to explain automate production.</li> <li>Describes the positive effects and experiences of incorporating automation in the Industrial Electrical Systems.</li> <li>Formulates strategies and solutions to carry out different tasks using Automation in the Industrial Electrical Systems.</li> </ul>	
<b>Spoken Production:</b> Make a short instructional or informational text easier to understand by presenting it as a list of	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguishes the characteristics of the technological drivers such as: digital, physical and biological</li> <li>Describes the impact of the Technological drivers in each field.</li> </ul>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
separate points about technological drivers of the Revolution 4.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrates multiple sources of information presented in diverse formats and media (e.g., visually, quantitatively, orally) in order to make informed decisions and solve problems, evaluating the credibility and accuracy of each source and noting any discrepancies among the data about the technological drivers.</li> <li>Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse(e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.</li> </ul>	
Produce familiar sounds and prosodic patterns.		
<b>Writing:</b> Write a basic description of procedures to achieve a modern automated working environment in the industrial electrical systems.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traces a logical set of procedures and adaptations to enhance the automation and efficient work in the industrial electrical companies.</li> <li>Writes a short summary taking into account grammar, discourse markers studied in this unit and</li> </ul>	

Goals	Performance	Pedagogical Task
Indicator		
Learners can:	The student:	The teacher will:
	vocabulary related to a modern automated factory environment.	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Describing automated manufacturing processes in the industrial electrical systems.</p> <p>Describing feelings and emotions regarding the four industrial revolution and automation.</p> <p>Developing an argument about the advantages and disadvantages of automation at work in the electrical field.</p> <p>Expressing opinions about the four industrial revolutions.</p>	<p><b>Past continuous (narrative) (affirmative and negative)</b></p> <p>When we were dealing with customers, suppliers, or each other, we ensured we were operating with honesty and transparency.</p> <p><b>Wh-questions in simple past and past Continuous</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>How did the insurance company cover the occupational health and safety for employees?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>First Industrial Revolution</li> <li>Mechanical production</li> <li>Water and Steam powered mechanical manufacturing</li> <li>Second Industrial Revolution</li> <li>Mass production</li> <li>Electrical energy</li> <li>Third industrial Revolution came from the hardware field</li> <li>Electronics</li> <li>Information technology</li> <li>Automobile production</li> <li>Automation</li> <li>Automated devices</li> <li>Business</li> </ul>	<p><b>Stress within the sentence.</b></p> <p>a. Words generally stressed in Sentence:</p> <p><b>Content Words</b> (Nouns, verbs, adjectives, adverbs, and question words).</p> <p>b. Words generally unstressed in sentences:</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Taking initiative in interaction to describe a modern automated working environment in the industrial electrical systems.</p> <p><b>Discourse Markers</b> <i>Adversative</i> still/nevertheless even though on the other hand however</p> <p><i>Causal, cause and effect</i> therefore so that so because of</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>How did occupational health work at the company?</li> <li>Whom provided the workers with non-slip footwear and proper training in safety procedures?</li> <li>What are you going to buy?</li> <li>When is going to be the election?</li> <li>Where were you working during early 2000s?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computer technology</li> <li>consumption Cyber-physical production systems</li> <li>Digitization</li> <li>Economic trend</li> <li>Electricity</li> <li>Industry 4.0</li> <li>Mechanisation of production</li> <li>Memory –programmable controls and computers.</li> <li>Network connection</li> <li>Partial automation</li> <li>Production automation</li> <li>Robot</li> <li>Smart factories</li> <li>Spinning Wheels</li> <li>Steam- engines</li> <li>Technology</li> <li>Threads</li> <li><b>Artificial intelligence:</b> An automated system capable of analyzing data and making decisions autonomously. In fact, this is what often leads people to link artificial intelligence with chatbots. Two different types of</li> </ul>	<p><b>Function Words</b> (articles, prepositions, pronouns, conjunctions, helping verbs).</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>since</p> <p>for</p> <p>too</p> <p>later</p> <p>as a result</p> <p>for this reason</p> <p>thus</p>		<p>artificial intelligence can be distinguished, depending on the degree to which human cognitive functions are replicated.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Automatic learning:</b> Known as machine learning is one of the building blocks of artificial intelligence. The term refers to a process in which a machine, for example a chatbot, is endowed with the ability to learn automatically. As a result, the system develops the ability to decipher the intentions of Internet users to provide tailored responses and make effective decisions.</li> <li>• <b>Biological Drivers:</b> Genetic Engineering and Neurotechnology.</li> <li>• <b>Decentralization:</b> makes customers active elements of the system and requires significant coordination. <i>Key technologies: energy efficiency, solar PV, distributed storage, microgrids, demand response.</i></li> <li>• <b>Digital drivers:</b> The Internet of Things, Artificial Intelligence and</li> </ul>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>Machine Learning, Big Data and Cloud Computing and Digital Platform.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Digitalization:</b> allows for open, real time automated communication and operation of the system. <i>Key Technologies: Network technologies ( smart metering, remote control and automation systems, smart sensors) and beyond the meter ( optimization and aggregation, platforms, smart appliance and devices, IoT)</i></li> <li>• <b>Electrification:</b> is critical for long – term carbon reduction goals and will represent an increasingly relevant share of renewable energy. <i>Key Technologies: electric vehicles, vehicle to grid/home, smart charging, heat pumps, distributed generation (DER)</i></li> <li>• <b>Examples of manufacturing processes:</b> Automated Inventory Storage and Retrieval (ASRS) Flexible Material Handling (FMH),</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>material processing, finishing, assembly, inspection.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fourth Industrial Revolution:</b> integration of intelligence and networking system. Advances in robotics and automation, artificial intelligence, nanotechnology and material sciences will change the functions of the modern economy.</li> <li>• <b>Information Technology:</b> IT is commonly associated with Information and Communication Technologies (ICT)</li> <li>• <b>Three technological drivers:</b> digital, physical and biological originate from the software field.</li> <li>• <b>Technology drivers:</b> fields</li> <li>• <b>Physical Drivers:</b> Autonomous Cars, 3D printing</li> </ul>	

Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems		
Level: Eleventh		
CEFR Band: B1.1	Scenario 2 : The Fourth Industrial Revolution	Time: 20 hours
Essential Question: How does industrial internet of things provide a competitive advantage for the Industrial Electrical Systems?	Theme 2: Industrial Internet of Things (IIot)	
Essential Competences: Teamwork	New Citizenship Axis: Strengthening of Planetary Citizenship with Identity	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Show willingness to work collaboratively to achieve common goals.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Follows common objectives depending on the activities that take place in your classroom activities.</li> <li>Expresses the relationships between collaboration and trustfulness during the development of classroom activities.</li> <li>Demonstrates diversity respect for different nationalities, genders, cultures, interests, races, religions, opinions, beliefs and abilities.</li> </ul>	Help the students understand the procedures and characteristics that surround a program.
Determines how Industrial Internet of Things becomes a supreme competitive advantage for Industrial Electrical Systems	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes the importance of Industrial Internet of Things in daily environment for electricians</li> </ul>	Provide examples of Industrial Internet of Things and the impact that

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gives examples of technological advances and their correlation with artificial intelligence.</li> <li>Explains how technological tools contribute to the strengthening of the identity.</li> </ul>	it has had in the electricians' environment.
Oral and Written Comprehension		Task-Building Process:
<b>Listening:</b> Understand the use of information content of the majority of recorded audio material about Industrial Internet of Things (IIoT) for solving specific challenges delivered in clear standard speech.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies the Industrial Internet of Things applications.</li> <li>Defines effects of IIoT on a company's Lean Manufacturing.</li> <li>Distinguishes the supports IIoT provide to Lean Manufacturing.</li> </ul>	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to Industrial Internet of Things.
<b>Reading:</b> Read newspapers / magazines account of films, books, written for a wider audience and understand the main points regarding the examples and uses of IIoT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies the benefits of IIoT in the Industrial Electrical Systems.</li> <li>Recognizes examples of IIoT supports in Total Productive Maintenance</li> <li>Evaluates critically how Artificial Intelligence is used for solving challenges in different fields such as smart industries.</li> </ul>	2. Expose learners to authentic materials to deal with communication related to Industrial Internet of Things.  3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers,

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Oral and Written Production		
<p><b>Spoken Interaction:</b> Follow what is said about the use of IIoT in lean manufacturing with the help of technological devices, though he/she may occasionally have to ask for repetition or clarification if the other people's talk is rapid or extended.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discusses the fundamental areas of lean manufacturing that IIoT can help to improve using simple language, grammar accuracy and good pronunciation of new vocabulary.</li> <li>Carries out a simple informal interview to know whether IIoT could be helpful in the electrical field.</li> </ul>	<p>grammar and vocabulary required to go over the essential question.</p> <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 Industrial Internet of Things.</p>
<p><b>Spoken Production:</b> Give simple reasons to justify a viewpoint of the applications IIoT for problem solving and challenges in the industrial electrical systems</p> <p>Produce sounds and prosodic patterns.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gives a simple update on the use of IIoT in a company.</li> <li>Suggests possible problem solutions with IIoT using simple language.</li> <li>Justify a simple point of view on challenges using examples of the applications of IIoT.</li> <li>Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>	<p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p>

Goals	Performance	Pedagogical Task
	Indicator	
Learners can:	The student:	The teacher will:
<b>Writing:</b> Write a brief standard report conveying factual information, stating benefits and risks of cloud computing.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proposes ideas with relevant examples that facilitate the understanding of the effectiveness, efficiency and risks of cloud computing.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<b>Functions</b> Describing the applications of IIoT. Using examples of IIoT for problem solving in a company related to the electrical field. Understanding IIoT and Artificial Intelligence in automated processes. Evaluating the effectiveness and efficiency of IIoT	<b>Determiners and Quantifiers</b> <i>Adverbs as modifiers</i> A lot Much Any Hardly/not <ul style="list-style-type: none"> <li>It didn't hurt very much.</li> <li>She talked a lot.</li> </ul>	Supplies Lean manufacturing Time and Waste reduction Smart sensors: provide data to support with waste reduction efforts for example: <ul style="list-style-type: none"> <li>Waiting: sensors measure how long product has been waiting.</li> <li>Transportation: sensors track how much a product has moved around the plant.</li> <li>Excess motion: sensors track movement by personnel, equipment and inventory, providing data to improve shop – floor work flows.</li> </ul>	Strees withing the sentence: a. Stress in adjective/noun combination. Example: He sawed a black <b>board</b> . Stress in compound nouns Example:

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Comparison</b></p> <p>as well as</p> <p>both... and</p> <p>compared to</p> <p>in the same way</p> <p>likewise</p> <p>neither... nor</p> <p><b>Contrast</b></p> <p>instead</p> <p>on the other hand</p> <p>however</p> <p>therefore</p> <p>whereas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>I only understand a bit.</li> <li>There's hardly any money left.</li> <li>Not many people came.</li> </ul> <p><b>What about/ how about with verbs in the gerund</b></p> <p>Phrase with gerund (-ing)</p> <p>What about going out for a drink?</p> <p>Pronoun: Question Words</p> <p>How about calling them?</p> <p><b>Gerunds and Infinitives:</b></p> <p>Can make suggestions using "what about/how about" with verbs in the gerund.</p> <p>Can make requests and offers with 'would like to' + verbs in the infinitive.</p>	<p><b>Product Productions Wastes:</b> IIoT makes it easier to remove waste from the process for example: reduced inventory by knowing more about customer usage, reduced over production, fewer defects because are found and responded to more quickly</p> <p>IIoT supports Total Productive Maintenance (TPM) for example:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Real time remote tracking of machine conditions.</li> <li>Reduced repair costs.</li> <li>Connect automation with artificial intelligence and computing power to allow machines self-correct issues that could cause defects.</li> </ul> <p>Just in Time : control of production and delivery by using</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kanban: machine to machine communication.</li> <li>Smart devices are linked with the inventory</li> <li>Smart sensors on containers or tucks track delivery status of parts and supplies.</li> </ul>	<p>The teacher writes on the <b>blackboard</b>.</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p><b>Quantifiers</b></p> <p>Can use 'some' as a quantifier with count and mass nouns.</p> <p>Can use 'some' and 'any' as quantifiers in negative statements and questions with mass and count nouns.</p> <p>Can use plural countable nouns without an article or quantifier.</p> <p>Can use 'a few' to refer to quantities with count (countable) nouns.</p> <p>Can use uncountable nouns without an article.</p> <p>Can use 'a lot of/lots of' to refer to quantities.</p> <p>Can use a wide range of quantifiers with countable</p>	<p><b>Cobots:</b> collaborative robots work with people and adjust what they do to mesh with their human co-workers to make better products.</p> <p><b>Jidoka:</b> is an approach that builds quality into manufacturing processes to avoid errors.</p> <p><b>Andon systems:</b> send notifications to devices (tablets, smart phones) so more people can help solve problems.</p> <p><b>Data analytics:</b> studying data for making decisions: It canbe divided into four types depending on the objective:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prescriptive: reveals what actions should be taken.</li> <li>• Predictive: presents likely options of what might happen.</li> <li>• Diagnostic: examines the past to learn what happened and why.</li> <li>• Descriptive: States what is going on now based on incoming data</li> </ul> <p><b>Big data:</b> complex data.</p>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>(count) and uncountable (non-count) nouns.</p> <p>Can use some basic interjections to express understanding, surprise, disappointment, and excitement.</p> <p>Can form questions with prepositional verbs and final prepositions.</p>	<p><b>Machine learning:</b> allows computers to improve without additional coding by a person.</p> <p><b>Cloud Computing:</b> is the delivery of computing services over the internet. The hardware and software used in cloud computing, such as servers, storage and databases are located off-site from the point of use. It allows companies to rent rather than own their computing resources.</p> <p><b>The benefits of cloud computing:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce costs</li> <li>• Speed</li> <li>• Productivity</li> <li>• Reliability</li> </ul>	

Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems		
Level: Eleventh		
CEFR Band: B1.1	Scenario 3: Machinery and Industrial Processess	Time: 16 hours
Essential Question: How the rapid changes in power technology allow the entrance of power electronics into the industrial electrical companies expanding the field to open more career opportunities?	Theme 1 : Electrical Machines	
Essential Competences: Autonomy	New Citizenship Axis: Sustainable Development Education	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Assess different technological alternatives and social perspectives to create autonomous common environments.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defines the most appropriate technology to generate an autonomous interaction between the user and the information.</li> <li>Identifies the characteristics of an autonomous person in the fulfillment of their tasks.</li> </ul>	Guide the learning experience towards an independent but analytical framework.
Practice the ethical forms for information management in daily tasks of a collaborator in a company.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creates strategies to engage different collaborators in the resolution of problems using interconnected technologies for information management.</li> </ul>	Formulate and facilitate situations where the learners can identify different connectivity alternatives to carry out specific tasks.
Oral and Written Comprehension		Task Building Process:

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p><b>Listening:</b> Follow a straightforward presentation or demonstration with visual support understanding given explanations about the static electrical machines.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes specific terminology and its meaning related to characteristics of static electrical machines.</li> <li>Distinguishes relevant information related to types of transformers, characteristics, basis, uses and tips for troubleshooting an electrical transformer.</li> <li>Follows a conversation or informal interview about static electrical machines paying attention to the phonology studied in this unit.</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 electrical machines.</li> <li>Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to electrical machines.</li> <li>Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question related to electrical machines.</li> </ol>
<p><b>Reading:</b> Understand written advice and instruction about installing, connecting and starting up electrical machines, according to their technical characteristics and the required safety parameters.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extracts relevant details for installing.</li> <li>Identifies key subject vocabulary in the text related electrical connections data.</li> <li>Describes the process for an electrical connection, you should and shouldn't use.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> </ol>
Oral and Written Production		

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p><b>Spoken Interaction:</b> Express belief, opinion, agreement and disagreement politely about general features related to rotating electrical machines in a discussion and invite other people to contribute with their expertise and experiences.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uses clear straight forward technical and non-technical vocabulary to explain the characteristics of rotating electrical machines.</li> <li>• Asks questions to invite other people to clarify their reasoning to suggest mitigating safety hazards when using rotating machines.</li> <li>• Describes the difference between single phase and three phase power in everyday uses.</li> </ul>	<p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based electrical machines.</p> <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p>
<p><b>Spoken Production:</b> Make a short instructional or informational text easier to understand by presenting it as a list of separate points about how to implement maintenance procedure on rotating electrical machines.</p> <p>Produce sounds and prosodic patterns.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes the function of an electric motor.</li> <li>• Distinguishes the advantages and disadvantages of electric motors.</li> <li>• Gives a short, rehearsed talk or presentation about types of motors.</li> <li>• Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress,</li> </ul>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	intonation, rhythm) to support the message intended to convey.	
<b>Writing:</b> Write a short, simple description about the importance of following steps to perform an electric motor and implementing maintenance procedures on rotating DC and AC electrical machines safely.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Writes a short summary taking into account grammar, discourse markers studied in this unit and vocabulary related to following steps to perform an electric motor safely</li> <li>Develops and strengthen writing as needed by planning, revising, editing, rewriting, focusing on addressing the importance of implementing maintenance procedures on rotating DC and AC electrical machines safely.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Checking understanding about static and rotating electrical machines</p> <p>Describing feelings and emotions regarding installing, connecting and starting up electrical machines.</p> <p>Expressing opinions about static and rotating electrical machines.</p> <p>Initiating and closing conversation about the importance of following steps to perform an electric motor and implementing maintenance.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><i>Time</i></p> <p>afterward</p> <p>at the same time</p> <p>immediately</p> <p>in the meantime</p>	<p><i>Comparative and superlative:</i></p> <p>The go-to-market strategy is better than the Marketing strategy because it involves a specific product.</p> <p>The GTM strategy works better due to ...</p> <p>The marketing strategy is as effective as go-to-market strategy because both play integral roles in new market outreach and customer acquisition.</p> <p><i>Modals Auxiliaries</i></p> <p><b>Must, Could, Should, Would, Had better, Will, Can, Shall....</b></p> <p><i>Obligation, request, offers and permission and negative forms</i></p>	<p>AC power and DC power</p> <p>Brake drum</p> <p>Circuit breaker</p> <p>Check</p> <p>Cylindrical coils</p> <p>Configuration</p> <p>Core</p> <p>Electrical connection data</p> <p>Electrical source</p> <p>Electromagnetic machines</p> <p>Electromagnetic induction</p> <p>Emergency stop pushbottom</p> <p>Energized tests</p> <p>Field adjust knob</p> <p>Flux</p> <p>Friction</p> <p>Generator</p> <p>Ground connections</p> <p>Induction</p> <p>Load</p> <p>Manintenance costs</p> <p>Magnetic section</p> <p>Magnetic flux</p> <p>Measurement of voltage</p> <p>Mutual induction</p> <p>Motors: DC motors, AC motors and universal motors</p> <p>Motor speed</p>	<p><b>Rhythm:</b></p> <p><b>a. Contractions / Full form</b></p> <p>Example: I'll / I will</p> <p><b>b. Blending and Word Reductions</b></p> <p>Examples: "How are you?" is often pronounced "howaryou"</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
later after that finally at last	<ul style="list-style-type: none"> <li>• He mustn't come here again</li> <li>• We should analyze....</li> <li>• The product would be....</li> <li>• Consumers could .....</li> <li>• The team must ....</li> </ul>	Transformer Operating principle Overheating Parts of a transformer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primary winding</li> <li>• Magnetic core</li> <li>• Secondary winding</li> </ul> Physical size and Weight Power Cord Power Prony Brake Rotor Slota Single phase transformer Symbology Stalling Start up Step up transformer Step down transformer Three phase Threaded bolts Torque Transformation relation Terminals of the low and medium voltage windings. Transformer Workstation	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		Two types of generators: AC (alternating current) and DC (direct current) Voltage control knob Voltage levels	



Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems		
Level: Eleventh		
CEFR Band: B1.1	Scenario 3: <b>Machinery and Industrial Processes</b>	Time: 16 hours
Essential Question: How are industrial sensors improving manufacturing business?	Theme 2: Industrial Sensors Application	
Essential Competences: Innovation	New Citizenship Axis: Sustainable Development Education	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Propose creative and innovative solutions to the needs and opportunities of the market	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies the importance of creativity and innovation in the daily life.</li> <li>Encourages a creative and innovative attitude in the environment.</li> </ul>	Guide the students to identify what information is real and what is not.
Contribute with the social, economical and environmental impact generated by the proposed sustainable business projects in the Industrial Electrical Field	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discriminates the impact on the environment and people's health from the development of new businesses.</li> <li>Proposes creative actions to mitigate damage to the environment as part of sustainable development.</li> </ul>	Create scenarios about social, economical and environmental impact where business projects in technological areas play a relevant role.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Oral and Written Comprehension		Task-Building Process:
<b>Listening:</b> Identify key information related to the advantages and disadvantages of electronic sensors.	<ul style="list-style-type: none"><li>Identifies different types of electronic sensors.</li><li>Recognizes the functions of the different types of electronic sensors.</li><li>Distinguishes key words, short phrases and basic descriptions of main concepts related to types of sensor and the functions.</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 Industrial Sensors Application.</li><li>Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to Industrial Sensors Application.</li><li>Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over Industrial Sensors Application.</li><li>Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li></ol>
<b>Reading:</b> Scan through straightforward, factual texts in magazines, brochures, and manuals or in the web about types of smart sensors	<ul style="list-style-type: none"><li>Finds information about the functions of smart sensors.</li><li>Recognizes the parts of a smart sensor.</li><li>Makes simple inferences based on information given in a short article about sensor applications.</li></ul>	
Oral and Written Production		
<b>Spoken Interaction:</b> Maintain a conversation or discussion about possible application of smart sensor in industries, but may sometimes be	<ul style="list-style-type: none"><li>Explains the different ways smart sensors are used in industries.</li><li>Summarises short written passages about the different uses of smart</li></ul>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
difficult to follow when trying to say exactly what he/she would like to.	<p>sensors and the benefits in any industry.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Carries out a prepared structured interview with some spontaneous follow up questions about sensors in different environments and the convenience of using them.</li> </ul>	<p>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Industrial Sensors Application.</p> <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p>
<p><b>Spoken Production:</b> Develop an argument well enough about the sensors applications in different environments.</p> <p>Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gives a short talk about three fields where smart sensors are becoming more common.</li> <li>Invites others to give their views about the help received when sensors are used in different circumstances.</li> <li>Describes the operation of the transistors used in electronic sensors, ends up the presentation by thanking the group for their time and attention.</li> <li>Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress,</li> </ul>	

Goals	Performance	Pedagogical Task
Indicator		
Learners can:	The student:	The teacher will:
	intonation, rhythm) to support the message intended to convey.	
<b>Writing:</b> Write a short, simple report about the characteristics that may affect the operation of a sensor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Writes a short, simple report about the characteristics that affect the operation of a sensor.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<b>Functions</b> Managing interaction (interrupting, changing topic, resuming or continuing) Describing the concept of sensor and the different types. Expressing opinions about the advantages and	<i>Reported Speech and ideas</i> <i>Dependent Clause</i> <i>Statements and questions with “know(that) + Complement clauses</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>I didn’t know (that) she was still working at the bank.</li> </ul>	<b>Sensors:</b> Input device that use electrical principles to sense the presence of an object. <b>Electronic Sensor Advantages:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Higher operating speed</li> <li>No physical contact with the sensed part</li> <li>Lower maintenance cost</li> <li>Longer life</li> <li>Can sense position, material, type and color.</li> </ul> <b>Electronic Sensors Disadvantages :</b>	<b>Rhythm</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Linking sounds: is the technique for smoothly moving from one word into the next during pronunciation.</li> </ul> Double consonant: often pronounced as a single consonant.

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>disadvantages of industrial sensors application</p> <p>Talking about the application of smart sensors in industries</p> <p>Describing the importance of the characteristics that may affect the operation of a sensor.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><i>Example</i></p> <p>for instance</p> <p>in other words</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>We know (that) you don't like us.</li> </ul> <p><b>Report past orders and requests with “tell/ ask”</b></p> <p>Phrase with infinitive</p> <p>Clause and Reported speech and ideas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I told you to shut the door</li> <li>Did you ask them to help you?</li> </ul> <p><b>Report past Wh-questions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reported speech and ideas and quantifiers</li> <li>She asked me how much I earned.</li> <li>I wondered how long they had been there</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requires a more complex system than a simple switch.</li> <li>Have a relatively low power handling capability.</li> </ul> <p><b>Types of electronic sensors:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Inductive proximity sensor</i>: sense the presence of metallic object.</li> <li><i>Capacitive proximity sensor</i>: it creates an electrostatic field that is used to sense when a part comes into range. Detects the presence of plastic parts on an indexing table.</li> <li><i>Magnetic Reed Switch</i>: mechanical devices constructed of moving parts. They can only sense objects that generate a magnetic field. It senses the position of a pneumatic cylinder.</li> <li><i>Hall Effect Sensor</i>: energizes its output when a magnetic field is sensed. It operates on a principle called transduction. One application is to sense the speed of a conveyor system.</li> <li><i>Photoelectric Sensor</i>: energizes its output when it sense light. Uses a principle called photoconduction</li> </ul>	<p>Example: pretty-little-pillow...</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>which is the ability of a material to conduct electrical current when struck by light</p> <p><b>Components of a Sensor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Switch</li> <li>• Sensor</li> </ul> <p><b>Inductive proximity Sensor Operation characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Target material</li> <li>• Target size</li> <li>• Target distance</li> <li>• Sensor Head Size</li> <li>• Sensor Mounting</li> </ul> <p><b>Types of Sensors:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperature measures amount of heat energy. Pressure-measures systems pressure (hydraulic or pneumatic)</li> <li>• Humidity- measures the water vapor in an atmosphere</li> <li>• Proximity- detects the presence of nearby objects</li> <li>• Level: measure the level of fluids or other substances.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>Others: radiation, position, photoelectric, motion, metal, force, flame, electrical, contact.</p> <p>Capacitive sensor</p> <p>Components</p> <p>Contact</p> <p><b>Controller parts:</b> CPU, output and input</p> <p>Sensor parts: switch, sensor circuitry, power supply leads.</p> <p>Decrease</p> <p>Dielectric</p> <p>Inductive proximity</p> <p>Capacitiy proximity</p> <p>Photoelectric</p> <p>Ethernet</p> <p>Electrical input</p> <p>Electromecanical</p> <p>Indicator lamp</p> <p>Infrared</p> <p>Magnetic</p> <p>Magnetic field</p> <p>Magnetic Reed switch</p> <p>Metal plate</p> <p>Metallic</p> <p>Monitoring temperature</p> <p>Opposed</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		Photo conduction Photoelectric Power supply Resistance: capacitive reactance Receiver Retro-reflective Sensing head Sensing surroundings Transmitter Vibration Voltage Wire	



Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Systems		
Level: Eleventh		
CEFR Band: B1.1	Scenario 3: <b>Machinery and Industrial Processes</b>	Time: 16 hours
Essential Question: In what way can Control Logic Functions be helpful in industry?	Theme 3: Control Logic Functions and Application	
Essential Competences: Self-Control	New Citizenship Axis: Sustainable Development Education	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Implement preventive techniques aimed at maintaining self-control.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains the concept of self-control.</li> <li>Differentiates the ways to lose or regain control.</li> <li>Uses self-control techniques in daily situations.</li> </ul>	Help the students to work analytically and consciously about their self-control.
Demonstrate actions that promote sustainable development	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defines the concept of sustainable development.</li> <li>Explains ways to stop the misuse of resources.</li> <li>Applies techniques to promote sustainable development.</li> </ul>	Develop the potential of the learners by inspiring them to support the sustainable development.
Oral and Written Comprehension		Task Building Process:

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p><b>Listening:</b> Follow much of everyday conversation and discussion about control logic functions and application provided it takes place in standard speech and is clearly articulated in a familiar accent.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes the use of Programmable Logic Control (PLC) in the electro- mechanical processes based on its history.</li> <li>Distinguishes the types of PLC in order to listen and follow steps to power up a PLC.</li> <li>Extracts key details from discussions about possible instructions to activate functions in a PLC.</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 Control Logic Functions and Application.</li> <li>Expose learners to authentic materials to deal with communication related to Control Logic Functions and Application</li> </ol>
<p><b>Reading:</b> Scan longer texts in order to gather information from different parts of the text, or from different manuals in order to fulfill a specific task related to Control Logic Functions and Applications.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes the steps to prepare the information related to the use of control logic functions and applications.</li> <li>Identifies general operating steps to activate the control logic functions and application according to established technical procedures.</li> <li>Compares information given in different texts and catalogs about</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>

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	effective application of control logic functions.	5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Control Logic Functions and Application  6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
Oral and Written Production		
Spoken Interaction: Take part in routine formal discussions which is conducted in clearly articulated speech in the standard form of the language and which involves the exchange of factual information, receiving instructions or the discussion about the use of common electrical symbols for reading catalogs or manuals.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Talks about the common electrical symbols used to represent electrical devices or functions.</li><li>• Describes the reason why electrical symbols are used.</li><li>• Suggests the most common symbols used form an electrical schematic diagram: battery, resistor, integrated circuit, logic gates, inductor and transformer.</li></ul>	
Spoken Production: Deliver short, rehearsed announcements despite possibly very foreign stress and intonation, are nevertheless clearly intelligible when talking about the use of common electrical symbols for reading schematic diagrams.  Produce sounds and prosodic patterns.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describes the function of a programmable logic controller and gives an application.</li><li>• Lists al least six advantages of a PLC.</li><li>• Describes the basic components of a PLC.</li><li>• Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of</li></ul>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.	
<b>Writing:</b> Write very brief report to a standard conventionalised format about how to work effectively with others to achieve the goal in computer aided manufacturing, articulating one's own efforts with others.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uses vocabulary, grammar and discourse markers studied in this unit to write a brief report about possible causes of machine malfunctions.</li> <li>• Writes a simple, structured informational brochure that contains information about the PLC troubleshooting.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<b>Functions</b> Describing use of Programmable Logic Control (PLC) in the electro-mechanical processes.	<b>Present Perfect:</b> <b>Have + Past Participle</b> I <u>have invested</u> some money in the international market.	<b>History:</b> in 1854, <b>George Boole</b> performed an investigation into the “laws of thought” which were based around a simplified version of the “group” or “set” theory, and from this Boolean Algebra was developed.	<b>Rhythm</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Phrasing and Pausing:</b> Phrase: a group of words that convey meaning.</li> </ul>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Checking understanding of the steps to prepare the information related to the use of control logic functions and applications.</p> <p>Taking the initiative in interaction.</p> <p>Expressing opinions about how to work effectively with others to achieve the goal related to Control Logic Functions and Application</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Illustrating</b></p> <p>Such as</p> <p>In the case of</p> <p>As revealed by</p> <p>Illustrated by</p>	<p>Wall Street <u>has developed</u> an effective method to calculate price modifications along the year.</p> <p>Costa Rican market <u>has taken off</u> since the last government started promoting our country as an international brand.</p> <p>We <u>have already identified</u> the market risks for the coming season.</p> <p><b>Future perfect</b></p> <p>Use the future perfect with reference to actions to be completed by a specific time in the future</p> <p>I'd better go and pick up the rest of the team members. They'll have finished the reports by then.</p>	<p><b>Boolean Algebra</b></p> <p>Boolean Algebra deals mainly with the theory that both logic and set operations are either "TRUE" or "FALSE" but not both at the same time.</p> <p><b>PLC-</b> based on/off control: is a control method commonly used in process control applications to maintain a process variable within a specified operating range.</p> <p><b>Advantages of a PLC:</b> less space, lower cost, resistant to environment, direct interface, easy programming, flexible</p> <p>Absorptive Law Air supply connector Associative Law Analog station Annulment Bang-Bang Boolean Algebra Break-contact Cylinders Commutative Law Complement</p>	<p>Pause: a brief moment of silence to emphasize meaning.</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<i>Emphasising</i>  Above all  In particular  Specially  Significantly  Indeed  Notably	I'll call you at six. Will you have arrived by then?  I'll have finished it by Saturday.  The meeting won't have finished by 8 p.m.  <b>Phrasal Verbs</b>  - For Business  Branch out  Carry on / Carry out  Close down  Drop in  Fill out  Look forward to  Step up / Step down  Take off	Controller Coil Contacts: normally open relay and normally closed relay <b>Common electrical symbols:</b> traces, grounds, sources, resistors, capacitors, diodes, inductors, Transformers, transistors, vacuum tubes, switches, relays, lamps, current limits, electro-acoustic devices, antennas, connectors, miscellaneous Devices.  <b>Basic components of a PLC:</b> processor module, discrete input/output modules, power supply, I/O supply, I/O rack, programming device. Digital Distributive Law Double Negation Electric Relay Control System Electro-pneumatic solenoid valves Full on/ Full off Fix Fault Indicator lamps Inverters Idempotent	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	Take over	Limit switch operation and application HMI screen Machine modes of operation Mount Morgan's Theorem <b>Manual/automatic Input Devices:</b> pushbuttons, selector switches, electrical sensors, limit switches. <b>Manual /automatic Output Devices:</b> solenoid, motor starters, indicators. normally-open normally-closed ladder diagram Multiple cylinder control Laws of thought Logic Logic Gates Open –loop applications Pushbuttons <b>PLC:</b> gives industry the power, speed and flexibility of a computer. By replacing mechanical components with a PLC, the control of a process becomes faster, cheaper and more efficient.	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Power Converter Symbols:</b> power converter, converter DC/DC, Rectifier, Bridge rectifier, Converter AC/AC, Inverter, Rectifier invertir.</p> <p>Sequencing control</p> <p>Solenoids</p> <p>Systems level troubleshooting</p> <p>Switch</p> <p>Switching Theory</p> <p><b>Standards:</b></p> <p>BS: British Standards</p> <p>IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers (international)</p> <p>ASM: American Standard Manual</p> <p>NEMA: National Electrical Manufacturers Association; EEUU.</p> <p>Relay</p> <p>Relay application and relay operation</p> <p>The logic AND Function</p> <p>The Logic OR Function</p> <p>Logic NOT Function</p> <p>The Logic NAND function</p> <p>Timers</p> <p>Time- delay relay</p> <p>The Logic NOR Function</p> <p><b>Troubleshooting:</b> the Process of finding the cause, or fault of a machine malfunction.</p>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>Truth Table Voltage Adjust</p> <p><b>Examples of steps to develop a PLC Project:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turn on the personal computer and monitor</li> <li>• Start up the programming software.</li> <li>• Create a PLC project and controller</li> <li>• Configure the I/O for your project</li> <li>• Configure the Input and Alarm Configuration.</li> <li>• Display the controller's MainRoutine.</li> <li>• Modify the Mainroutine's ladder logic.</li> <li>• Make sure that all power to the PLC system is off.</li> </ul> <p><b>Examples of steps to mount an analog station and prepare it for operation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turn the input mode selector switch to the current position.</li> <li>• Turn the Input source switch to the external position.</li> <li>• Turn the Input Channel switch to position <b>1</b>.</li> </ul>	

Subject Area: English Oriented to Industrial Electrical Processes		
Level: Eleventh		
CEFR Band: B1.1	Scenario 2: Technical Documents and LOTO	Time: 16 hours
Essential Question: How does technology impact organizational culture of a company when writing technical reports?	Theme 1: Technical Reporting and Electronic Logbook	
Essential Competences: Teamwork	New Citizenship Axis 1 <sup>11</sup> : Strengthening of Planetary Citizenship with Identity	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Show willingness to work collaboratively to achieve common goals.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Follows common objectives depending on the activities that take place in your classroom activities.</li> <li>Expresses the relationships between collaboration and trustfulness during the development of classroom activities.</li> <li>Demonstrates diversity respect for different nationalities, genders, cultures, interests, races, religions, opinions, beliefs and abilities.</li> </ul>	Help the students understand the procedures and characteristics that surround a program.

<sup>11</sup> Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Promote rules compliance as the basis for democratic and critical citizenship.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains the importance of rules compliance as a basis for democratic citizenship.</li> <li>Gives examples of how they demonstrate rules compliance in their technical field.</li> <li>Explains how rules compliance contributes to the strengthening of the identity.</li> </ul>	Provide examples of rules compliance and the impact that it has had in their lives.
Oral and Written Comprehension		Task-Building Process:
<b>Listening:</b> Understand the use of information content from recorded audio material about basic format to reference a print technical report according to IEEE.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies the characteristics of basic format of a technical report.</li> <li>Distinguishes the parts of a print technical report.</li> <li>Recognizes generalities of a print technical report.</li> </ul>	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to Technical Reporting and Electronic Logbook
<b>Reading:</b> Read newspapers / magazines account of films, books, and technical manuals written for a wider audience and understand the main points regarding basic format to reference an electronic technical report according to IEEE.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies the format to reference an electronic technical report.</li> <li>Distinguishes the components of an electronic technical report.</li> <li>Evaluates possible referecing technical report examples.</li> </ul>	2. Expose learners to authentic materials to deal with communication related to Technical Reporting and Electronic Logbook

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Oral and Written Production		
<p><b>Spoken Interaction:</b> Follow what is said, though he/she may occasionally have to ask for repetition or clarification if the other people's talk is rapid or extended related to writing technical reports in IEEE format.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes generalities of writing a good technical report.</li> <li>Carries out a simple informal interview about the importance and characteristics of current IEEE general format for a technical report.</li> <li>Explains step by step the instructions for writing a technical paper in IEEE format for example the current status of each electrical machine or project conditions and logistic form next interventions.</li> </ul>	<p>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</p> <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 Technical Reporting and Electronic Logbook</p> <p>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</p>
<p><b>Spoken Production:</b> Give simple reasons to justify a viewpoint about the characteristics of an electronic logbook and augmented reality (AR)</p> <p>Produce sounds and prosodic patterns.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains the meaning of electronic logbook and augmented reality</li> <li>Gives a simple update about the characteristics of an electronic logbook integrating AR.</li> <li>Suggests possible environments to use an electronic logbook.</li> </ul>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defines the benefits and advantages of augmented reality applied to industrial maintenance.</li> <li>Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.</li> </ul>	
<b>Writing:</b> Write a brief standard report conveying factual information, stating reasons that encourage electricians to use electronic logbooks and the future maintenance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defines augmented reality and the future maintenance.</li> <li>Proposes ideas with relevant examples that encourage electricians to use electronic logbooks in a company.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
Functions	<b>Present Perfect simple vs Continuous</b> <i>Verb and Tense</i>	Actions are taken with the subsequent reasons Accessed on Augmented reality remote assistance Author	<b>Intonation</b>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Describing experiences and events with Electronic Logbooks.</p> <p>Describing the the rules of current IEEE for referencing or writing a technical report.</p> <p>Using examples technical reports and the use of electronic logbook in industrial electrical processes.</p> <p>Checking undersatanding of the application of the current IEEE format form writing technical reports.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Summary / Conclusion</b></p> <p>after all</p> <p>all in all</p> <p>at last</p>	<p><i>Adverb and Time</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I've worked here before. Vs. I've been working here for six months</li> </ul> <p><i>Present Perfect Continuous with present reference(+recently /lately)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I haven't been feeling well at this job lately.</li> <li>She's been working a lot recently.</li> </ul> <p><i>Present Perfect Continuous with for/since and time expressions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I've been working since three o'clock.</li> </ul>	<p>City of Company</p> <p>Country</p> <p>Company report</p> <p>Completed task</p> <p>Comuter Vision Recognition</p> <p>Consider providing a comprehensive report by recording all the details of your undertakings.</p> <p>Consult with acceptances if in doubt of anything</p> <p>Date</p> <p>Deliveries to make among others</p> <p>Details of the employee</p> <p>Electronic logging device (ELD)</p> <p>Enhanced quality and accuracy with object recognition.</p> <p>Engine control unit (ECU)</p> <p>Ensure clarity and conciseness across the entire document</p> <p>Exit time</p> <p>GPS tracker</p> <p>Hours of Service (HOS)</p> <p>Improved productivity with clear instructions</p> <p>Increased safety with alerts and notifications</p> <p>Industrial projectors: ergonomics and flexibility</p> <p>Initial</p> <p>Issue</p> <p>Log</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Phrases ending with a Falling Pitch(↘)</b></li> </ul> <p><b>Statements</b></p> <p>Nice to meet ↘you.</p> <p>I'll be back in a ↘minute.</p> <p><b>Commands</b></p> <p>Write your name ↘here.</p> <p>Leave it on the ↘desk.</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>briefly</p> <p>consequently</p> <p>last</p> <p>on the whole</p> <p>thus</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>We´ve been waiting for hours.</li> </ul> <p><i>Present Perfect Continuous to Refer to ongoing states and Conditions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I´ve been sitting here waiting.</li> <li>It´s been raining all day.</li> </ul>	<p>Machine up/ machine down</p> <p>Navigation and logbook tracker</p> <p>Name of company</p> <p>Ongoing projects</p> <p>Pending tasks</p> <p>Passdown log</p> <p>Page number</p> <p>Paraphrasing</p> <p>Print technical report</p> <p>Procedures employed during the execution of a specific project.</p> <p>Quoting directly</p> <p>Reduce errors in maintenance tasks</p> <p>Reference List</p> <p>Report number</p> <p>Reporting time</p> <p>Requests made</p> <p>Smart Glasses: immerse experience and direct information</p> <p>Surname</p> <p>State</p> <p>Tablet/ smartphones: easy to use and economic</p> <p>The department under which the employee is working under...</p> <p>Title of the report</p> <p>Use original sources of information</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>Types of devices for Augmented reality: portable display devices like smartphones or tablets</p> <p>When handing over, it is always important to remain positive and optimistic so as to boost the morale of the incoming employee.</p> <p><b>Augmented Reality (AR):</b> the process of using smart technology to illustrate and train maintenance professionals on how to perform important maintenance procedures effectively and accurately. AR replaces classic methods of teaching such as training manuals, printing graphs and material and even 3D models.</p> <p><b>Access and control to plant equipment and elements:</b> It is possible to connect the Augmented Reality system to the plant control systems so from the same application you can visualize and act on the different equipment.</p> <p><b>Display of element labeling on machines:</b> Through Augmented Reality aided by Computer Vision, the elements of a machine can be identified so the technician can easily know what each piece is.</p>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>IEEE style of referencing:</b> Editorial Styles Manual, in- text citation numbers and reference list (Institute of Electrical and Electronics Engineers)</p> <p><b>Electronic logbooks or elog:</b> is an advanced computer-based replacement for traditional control room paper-based log. It enables the capture of observed and non-automated data within the control room and throughout the plant, making this information available to all computer users across an organization.</p> <p><b>Electronic Logbook software allows you to:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streamline everyday logging procedures</li> <li>• Reduce costs and improve productivity</li> <li>• Collect, store and distribute data in real time</li> <li>• Ensure safety compliance and efficiency</li> <li>• Easily track employee logs</li> <li>• Save time and reduce errors</li> <li>• Generate accurate and compliant reports</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provide transparency and information sharing across key operational departments</li> <li>• View logs in real time, even from remote sites.</li> <li>• Track all open logs for completion</li> <li>• Ensure accuracy and uniformity of records while capturing all the important data.</li> </ul> <p><b>Electronic logbooks are customizable to allow:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Easily edit or create with zero coding and no technical expertise.</li> <li>• Add different types of fields, edit fields and remove fields.</li> <li>• Tweak forms easily at any time.</li> </ul> <p><b>Find faults remotely:</b> Avoid risks in repairs in danger areas. When using an Augmented Reality system, the maintenance technician doesn't have to go to read or identify the elements, he/she can do it remotely. It is especially useful in high risk installations. A Computer Vision system could be used to find failures and through Augmented</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>Reality visualize the failure and the place where it has occurred.</p> <p><b>Simulation of machine elements before / during maintenance:</b> Thanks to Augmented Reality it is possible to simulate the operation and the fit of the different elements of the equipment. This ensures that there are no problems in the actual implementation.</p> <p><b>Real-time information:</b> Augmented Reality systems allow us to view instructions, documentation, statuses, dates and alarms very directly.</p> <p><b>Remote assistance and guide:</b> It is one of the most used applications, since it allows the technician to be guided during the repair so the result is safer and with higher quality.</p>	

<b>Subject Area:</b> English Oriented to Industrial Electrical Systems		
<b>Level:</b> Eleventh		
<b>CEFR Band:</b> B1.1	<b>Scenario 4: Technical Documents and LOTO</b>	<b>Time:</b> 16 hours
<b>Essential Question:</b> What benefits do manufacturing business get with Tagout / Logout procedures?	<b>Theme 2:</b> Control Hazardous Energy	
<b>Essential Competences:</b> Commitment and Responsibility	<b>New Citizenship Axis:</b> Sustainable Development Education	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Identify proactively the trends in the industrial electrical market to meet the needs of the electricians to control hazardous energy sources.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains the importance of executing actions with commitment and responsibility.</li> <li>Distinguishes characteristics of people who act with responsibility and commitment during the course of handling hazardous energy sources.</li> <li>Recognizes the latest trends in electrical systems in order to meet the needs and behaviors of possible consumers in the current market.</li> </ul>	Ask the students about the necessities they have in their communities and how they will use those opportunities to create a tendency based on commitment and responsibility.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Evaluate target markets and their impact on the marketing plan for products/services related to activities corresponding to energy sources considering the conservation of the environment.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyzes the elements involved in energy sources to evaluate their impact in the marketing plan.</li> </ul>	Explain the components of milling operations) and their importance in the marketing plan.
Oral and Written Comprehension		Task-Building Process:
<b>Listening:</b> Follow the main points of extended discussion around him/her, provided speech is clearly articulated in standard speech about the control of hazardous energy sources.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defines hazardous energy and describes its associated dangers.</li> <li>Identifies the main control of hazardous energy sources.</li> <li>Recognizes hazardous energy fatalities and its causes.</li> </ul>	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to hazardous energy control
<b>Reading:</b> Understand straightforward, factual texts about lockout and tagout and its importance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes Lockout and Tagout explaining its importance.</li> <li>Recognizes the importance of control hazardous energy standard.</li> <li>Asks and answers question about key details regarding LOTO Standard.</li> </ul>	2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to Hazardous Energy Control.
Oral and Written Production		3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.
<b>Spoken Interaction:</b> Exchange, check and confirm accumulated information about accurate LOTO performance to prevent safety hazards during maintenance or repair of a machine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes the LOTO procedures that should be followed to prevent safety hazard during maintenance.</li> <li>Exchanges thoughts, feelings and ideas about how to use LOTO to safeguard a machine.</li> </ul>	4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains the reasons and procedure for only LOTO authorized personnel to install lock in a machine.</li> </ul>	5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Control of Hazardous Energy Sources
<p><b>Spoken Production:</b> Communicate detailed information reliably about the requirements of a Lockout / Tagout device procedure.</p> <p>Produce familiar sounds and prosodic patterns</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes the requirements of a lockout/tagout device</li> <li>Asks and answers questions about the requirements of a Lockout Tagout device.</li> <li>Talks about the removing of a multiple lockout /tagout device.</li> <li>Summarizes the requirements of an Energy-Control Program (ECP)</li> <li>Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.</li> </ul>	6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
<p><b>Writing:</b> Write a straightforward connected texts about first aid and accident procedures</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Define First Aid and explain its role in an industrial electrical systems environment.</li> <li>Describes basic guidelines of applying first aid.</li> <li>Writes a text giving instructions step by step about how to apply a basic first aid measures</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Describing the control of hazardous energy.</p> <p>Describing lockout and tagout procedures.</p> <p>Talking about the LOTO procedures that should be followed to prevent hazard during maintenance</p> <p>Checking understanding of basic guidelines of applying first aid in electrical environments.</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>Transitive verbs</b></p> <p><i>Transitive verbs in the passive with the object as the grammatical subject.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The door was opened by John.</li> <li>The flowchart was analyzed by the owner of the bank.</li> </ul> <p><i>Transitive verbs with for/to and indirect object</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thank him for the present.</li> <li>Ask her for the book.</li> </ul> <p>Invite them to the meeting.</p>	<p>Apparatus</p> <p>Attach devices to machine or equipment</p> <p>Authorized personnel</p> <p>Cable cover</p> <p>Counter balances</p> <p>Company energy-control procedures</p> <p>Compliance</p> <p>Dangers</p> <p>Disengage</p> <p>Evaluation program</p> <p>Energy sources</p> <p>Faulty equipment</p> <p>Gravity</p> <p>Hasp device</p> <p>High or low temperature</p> <p>Lock out</p> <p>LOTO procedure</p> <p>Lockout device</p> <p>Lockout the energy source</p> <p>Lockout devices have a hasp and built-in lock mechanism.</p> <p>Lockout station</p> <p>Maintenance or repair</p> <p>Pneumatic lockout devices</p> <p>Prevent injury</p> <p>Press the ON/OFF button</p> <p>Power off</p>	<p>Intonation:</p> <p><b>Wh-questions (requesting information.)</b></p> <p>What country do you come \from?</p> <p>Where do you \work?</p> <p><b>Questions Tags that are statements requesting confirmation.</b></p> <p>He thinks he's so clever, doesn't \he?</p> <p><b>Exclamations</b></p> <p>How nice of \ you!</p> <p>That's a \surprise!</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
Significantly Indeed Notably		Power transmission Powering on Pulling the plug Power source Release energy Performing a job Pressure Prevent occupational fatalities Risk of injury Remove Shift Shutdown Situation at high –risk for injury Tagout Turn off Turning the valve Valve cover Warning tags  <b>Injuries:</b> burns, cuts, bruises or electrical shock Training employees on the ECP: safe application, use and removal of energy controls. <b>Hazardous energy:</b> is any energy, including mechanical, pneumatic, hydraulic, electrical chemical, nuclear and thermal energies that could cause injuries to employees.	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Incidents involve:</b> installation, maintenance, service, repair tasks, repair machines or equipment.</p> <p><b>LOTO devices:</b> consist of two part a lockout device and a tagout device.</p> <p>Tagout devices or warning tags have a space to write the worker's name department.</p> <p><b>ECP:</b> this program includes the scope, purpose, authorization rules and techniques for performing lockout /tagout.</p> <p><b>NIOSH</b> (National institute for Occupational Safety and Health)</p> <p><b>FACE</b> (Fatality Assessment and Control Evaluation)</p> <p><b>Energy sources come in many forms:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrical shock from electricity</li> <li>• Fluid pressure from oil, coolant.</li> <li>• Air pressure from an air system</li> <li>• Chemical exposure from liquid or solids</li> <li>• Thermal energy, or heat from motors or other heat sources</li> <li>• Kinetic energy from unexpected machine movement</li> </ul> <p><b>Energy injuries might be caused by worker failure to:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verify that the energy source was de-energized before beginning work.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lockout/tagout energy control devices and isolation points after de-energization</li> <li>• Completely de-energize, isolate, block and /or dissipate the energy source.</li> </ul> <p><b>Safeguarded LOTO procedures to prevent safety hazard during maintenance or repair of equipment:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notify all affected employees that the machine or equipment must be shut down stop the machine</li> <li>• Isolate the machine or equipment from its energy source.</li> <li>• Lockout the energy source</li> <li>• Tagout the energy source</li> <li>• Relieve any stored or residual energy</li> <li>• Verify that the machine or equipment is isolated from the energy source.</li> </ul> <p><b>LOTO devices requirements:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Made from a material that prevents the machine from being energized.</li> <li>• Durable enough to withstand exposure to environmental elements.</li> <li>• Standardized by facility, color, size, shape, print and format.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Easily visible and include the name or initials of the employee placing the device.</li> <li>The only device used for controlling the energy source.</li> <li>LOTO device must no be used for any other purposes.</li> </ul> <p><b>Tagout requirement include a caution similar to the following:</b> Do NOT Start Do NOT Open Do NOT Operate Do NOT Close Do NOT Energize</p> <p><b>Warning tags must also be:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Able to be attached by hand</li> <li>Non-reusable</li> <li>Non-releasable with a minimum unlocking strength of no less than 50 lbs.</li> <li>Constructed and printed so that exposure to weather, wet oondition or corrosive environment will not cause the tag to deteriorate.</li> <li>Substantial enough not to be removed inadvertently.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Attached as close as safely possible to the energy isolating device so that it is obvious to the operator.</li> </ul>	

### Referencias bibliográficas

(s.f.). Obtenido de

<https://cjo.pg.edu.pl/documents/10862/0/Teacher%27s%20Book%20do%20ksi%C4%85%C5%BCki%20English%20for%20ET>

Adam, S. (julio de 2004). *https://www.scirp.org*. Obtenido de Using Learning Outcomes: A Consideration of the Nature, Role, Application and Implications for European Education of Employing “Learning Outcomes” at the Local, National and International Levels.

Aguilar Morales, J., & Vargas Mendoza, J. (2010). *Comunicación Asertiva*. México: Asociación Oaxaqueña de Psicología A.C.

Ahmed, P., Shepherd, C., Ramos, L., & Ramos, C. (2012). *Administración de la innovación*. México: Pearson.

Alexander, C., & Sadiku, M. (2013). *Fundamentos de Circuitos Electrónicos* (5° ed.). México: Mc Graw Hill.

Álvarez-Galván, J. L. (2015). *Revisiones de la OCDE sobre la Educación Técnica y Formación Profesional Revision de Destrezas mas allá de la Escuela en Costa Rica*. . San José, Costa Rica.

Alves, J. (2000). Liderazgo y clima 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%C4%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.
- gltnhs-tle.weebly.com. (Junio de 2019). *Lesson 4 T.L.E Learnig Module.* Obtenido de <https://gltnhs-tle.weebly.com/lesson-45.html>
- Gobierno de Navarra. (2012). *Normas edl aula y proactividad.* Navarra: Gobierno de Navarra.
- Guido, L. (2012). *Aprender a aprender.* México: RED Terce Milenio.
- Harper, G. (2004). *Guía para el diseño de instalaciones 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.aulaclinic.es/index.htm>. (s.f.).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Manpower Group . (2018). *Resolviendo la Escasez de Talento Construir, adquirir, tomar prestado y tender puentes*. . Obtenido de [www.manpowergroup.com.ar/wps/wcm/connect/manpowergroup/ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceda22f4/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., & Rodríguez, A. (2012). LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA LA MEJORA CONTINUA Y PROGRESO DE LAS EMPRESAS. *3Ciencias*.
- MEP - MTSS - INA - CONARE - UCCAEP - UNIRE. . (Noviembre de 2018). *Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica*. Obtenido de [http://www.detce.mep.go.cr/sites/all/files/detce\\_mep\\_go\\_cr/adjuntos/marco\\_nacional](http://www.detce.mep.go.cr/sites/all/files/detce_mep_go_cr/adjuntos/marco_nacional)
- Ministerio de Educación Pública. . (2016). *Política Educativa: La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad*. . San José, Costa Rica.
- Ministerio de Educación Pública. (2006). *Manual para el desarrollo de actividades pedagógicas fuera de las instituciones educativas que ofrecen especialidades de educación técnica*. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Educación Pública. (2015). *Transformación curricular: fundamentos conceptuales en el marco de la Visión Educar para una Nueva Ciudadanía*. . San José, Costa Rica.
- Ministerio de Energía y Ambiente. (s.f.). *Plan Nacional de Energía 2015-2030*. Costa Rica: Gobierno de la República.
- Montenegro, M. B., & Montoya, O. F. (2005). *Manual de autocontrol*.
- National Instruments. (2012). *LabVIEW Core 1 Manual de curso*. Austin, Texas: National Instruments.
- National Instruments. (2012). *LabVIEW Core 2 Manual de Curso*. Austin, Texas: National Instruments.
- Neamen, D. (2012). *Dispositivos y circuitos electrónicos* (4° ed.). México: Mc Graw Hill.
- Nilsson, J., & Riedel, S. (2005). *Circuitos Eléctricos* (7° ed.). México: Pearson Education.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura . (2017). *Educación para los objetivos del desarrollo sostenible*. París: UNESCO.

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

- Tobón, S. (2007). *El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos*. . Madrid, España: Grupo CIFE .
- Tocci, R. N. (2007). *Sistemas Digitales principios y aplicaciones*. México: Pearson Education S.A.
- Tomasi, W. (2003). *Sistemas de Comunicaciones Electrónicas*. México: Pearson Education, S.A.
- turismo, M. d. (2013). *Manual de buenas práctica para la atenciónde clienets*. Lima, Perú: Ministerio de comercio exterior y turismo.
- Unión General de trabajadores. (2001). *Estrategias y técnicas de negociación*. Escuela Julian Besteiro.
- Union, E. (2015). *ECTS Users' Guide*. . Luxemburgo: Publications Office.
- Unit Plan Design Template* . (Junio de 2019). Obtenido de [http://www.trentonk12.org/Downloads/Y1U3\\_Recycled\\_Light\\_Source.pdf](http://www.trentonk12.org/Downloads/Y1U3_Recycled_Light_Source.pdf)
- Villaseñor, J., & Hernández, F. (2013). *Circuitos Eléctricos y alicaciones digitales* (2° ed.). México: Pearson Education.
- Virginia Evans, J. D. (2014). *Career Paths Electronics*. Unided Kingdom : Express Publishing .
- 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>

*gltnhs-tle.weebly.com*. (Junio de 2019). Obtenido de Lesson 4 T.L.E Learnig Module: <https://gltnhs-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/conservation/materials/recycling/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* . Unided 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* . Unided 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 a 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 autómatas programables, 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 contruidos 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 sensitivo a la acción de la luz
Fuentes de financiamiento	Estas incluyen entidades financieras, prestamistas, individuos, entre otros. En general, son las mismas independientemente del país donde se decida emprender un negocio.
Garantía	Es un mecanismo para asegurar el cumplimiento de una obligación y así proteger los derechos y la salud legal o económica de alguna de las partes en una relación comercial, jurídica o financiera. En el caso de las empresas, al solicitar un crédito el solicitante deberá aportar garantías que representen mayor seguridad de cumplimiento para las partes involucradas. Esto facilita la aprobación de créditos, pues mitigan de alguna forma el riesgo de que todo salga mal.
Generación distribuida	Sinónimo de generación in-situ, generación embebida, generación descentralizada, generación dispersa o energía distribuida, comprende la generación de electricidad por medio de muchas pequeñas fuentes de energía en lugares lo más próximos posibles a las cargas.
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	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.
IOT	Es la abreviatura en inglés de Internet of Things o en español Internet de las cosas. Se refiere a la interconexión digital de objetos cotidianos por medio del internet.
Juicio y toma de decisiones	Capacidad de discutir entre partes a partir de los hechos analizados para la resolución o elección de alternativas positivas.
Liderazgo	Capacidad de dirigir a un ser humano o grupo de individuos, aplicando la influencia para motivarles a ser o actuar acorde al logro de los objetivos o metas.
Línea	Medio físico mediante el cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica

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 superpuestas 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

4  
Campo Amplio: 07 Ingeniería Industria y construcción

5  
Campo Específico: 071 Ingeniería y profesiones afines

6  
Campo Detallado: 0713 Electricidad y energía

7  
Campo Profesión: 0713-05 Electricidad y Electrónica

8  
Campo Cualificación: 0713-05-02 Electricidad

9  
Tiempo de Vigencia del Estándar de Cualificación: 6 años

10  
Fecha de actualización: Octubre 2025

11  
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](#)

Carácter Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica.

**Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales**

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](#)

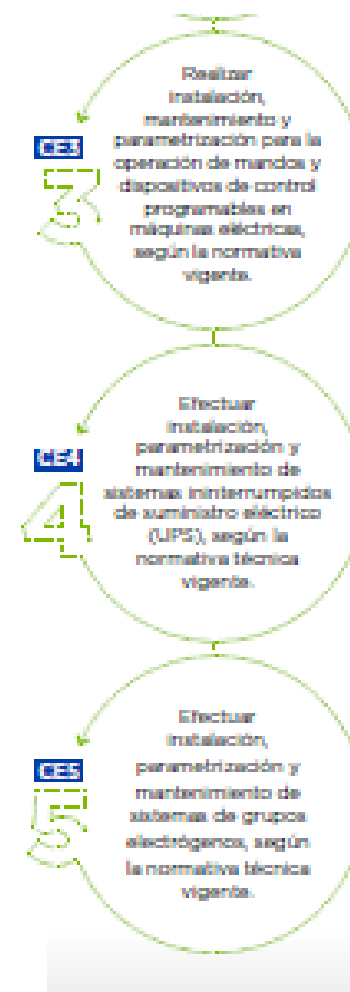
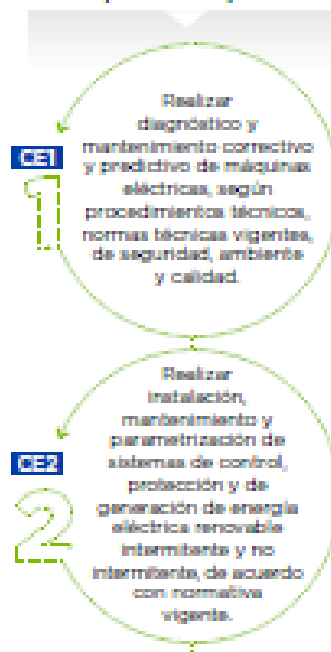
[Avanza >](#)

**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**

