



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

## PROGRAMA DE ESTUDIO **Telecomunicaciones**

Nivel: Décimo



Versión final aprobada por el Consejo Superior de Educación. Sesión 68-2024,  
acuerdo AC-CSE-0485-68-2024 del 05/12/2024



**DETCE**

Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras



**MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA**

**GOBIERNO  
DE COSTA RICA**

**Créditos**

**Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras**

El Ministerio de Educación Pública (MEP), como autor del presente programa de estudio, se reserva 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**

Ana Katharina Müller Castro, Ministra de Educación Pública de Costa Rica.

Leonardo Sánchez Hernández, Viceministro de Planificación Institucional y Coordinación Regional.

Sofía Ramírez González, Viceministra Administrativa.

### **Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras (DETCE)**

Alberto Calvo Leiva. Director de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras.

Giselle Cruz Maduro. Subdirectora de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras.

Joyce Mejías Padilla. Jefa Departamento de Especialidades Técnicas.

Rocío Quirós Campos. Jefa Unidad de Planificación y Diseño Curricular.

**¡Encendamos juntos la luz!**



### Equipo técnico

#### **Elaboración del programa de estudio:**

Ronny Díaz López, Asesor Nacional de Electrónica.

#### **Elaboración Subject Area English Oriented Telecommunications:**

Lizzette Vargas Murillo, National English Advisor.

#### **Coordinación general y revisión:**

Rocío Quirós Campos, Jefa Unidad de Planificación y Diseño Curricular.

#### **Fundamentación enfoque curricular del programa de estudio:**

Rocío Quirós Campos, Jefa Unidad de Planificación y Diseño Curricular.

#### **Colaboradores del diseño curricular:**

Wilfredo Prado Cubillo, Colegio Técnico Profesional San Sebastián.

María Catalina Espinoza Solís, Colegio Técnico Profesional de Puntarenas.

Herberth Córdoba Álvarez, Colegio Técnico Profesional Mercedes Norte.



Oscar Orozco Durán, Colegio Técnico Profesional Ulloa.

Yamil Vega Díaz, Colegio Técnico Profesional de Atenas.

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

Asesores Nacionales Unidad de Planificación y Diseño Curricular

### **Línea gráfica del formato utilizado en el programa de estudio.**

Heidy Cordonero Solano, Asesora Nacional, DETCE.

### **Docentes validadores de la carrera técnica:**

Otto Fabian Arias Blanco, Colegios Técnicos Profesionales Abangares y de Esparza.

Esteban Esquivel Quesada, Colegios Técnicos Profesionales COVAO Nocturno y de Oreamuno

Rodolfo Chacón Avilés, Colegio Técnico Profesional COVAO Nocturno.

### **Colaboradora en la subárea Emprendimiento e Innovación aplicada a las carreras técnicas:**

Leydi Amador Castro, Asesora Nacional Departamento de Gestión de Empresas y Educación Cooperativa.

### **Docentes colaboradores en la subárea Inglés orientado a la carrera técnica:**



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

Oscar Orozco Durán, Electronic Teacher, Technical Profesional School Ulloa.

### **Instituciones u organizaciones colaboradoras:**

#### **Organización de Estados Iberoamericanos, OEI**

Pago de consultoría para el diagnóstico y propuesta de ruta del diseño de la subárea Emprendimiento e Innovación para la carrera técnica.

#### **Fundación Omar Dengo**

Ariel Fernando Ramos Ortega, Productor Académico, Programación y Pensamiento Computacional, FOD.



Tabla de Contenidos

<b><i>Presentación</i></b>	<b>11</b>
<b><i>Descripción de la Carrera Técnica Telecomunicaciones</i></b>	<b>14</b>
<b><i>Modelo Pedagógico</i></b>	<b>16</b>
Paradigma de la Complejidad	17
Humanismo	17
Racionalismo	18
Constructivismo Social	18
Educación para el Desarrollo Sostenible	26
Ciudadanía digital con equidad social	27
Ciudadanía planetaria con identidad nacional	27
<b><i>Enfoque Curricular</i></b>	<b>37</b>
<b><i>Perfil de los Actores del Proceso de Aprendizaje</i></b>	<b>45</b>
Estudiante	45
Competencia General	45
Competencias Específicas	46
Competencias Genéricas	47



Competencias para el Desarrollo Humano	49
Docente	51
<b>Diseño Curricular</b>	<b>54</b>
Principios Didácticos y Estrategias Metodológicas para la Mediación Pedagógica	57
<b>Orientaciones para la Realización de Actividades Pedagógicas Fuera de la Institución</b>	<b>70</b>
Práctica Profesional	71
Pasantía	71
Gira	72
Visita	72
<b>Planeamiento del Proceso de Aprendizaje</b>	<b>73</b>
Plan Anual	73
Plan de Práctica Pedagógica	75
<b>Evaluación del Proceso de Aprendizaje</b>	<b>79</b>
Trabajo Cotidiano	81
Tareas	82
Pruebas	82
Proyecto	83



Asistencia	84
Estructura Curricular	85
Mapa Curricular	87
Malla curricular	90
Subárea Tecnologías de información aplicadas a Telecomunicaciones	114
Descripción de la Subárea Tecnologías de información aplicada a Telecomunicaciones	115
Subárea Instalaciones eléctricas y de datos	133
Descripción de la Subárea Instalaciones eléctricas y de datos	134
Subárea Fundamentos de Electrónica	167
Descripción de la Subárea Fundamentos de Electrónica	168
Subject Area English Oriented to Telecommunications	196
Description	197
Rationale	201
Education for Sustainable Development	204
Global Citizenship with National Identity	205
Digital Citizenship with Social Equity	205





<i>Common European Framework of Reference for Languages</i>	207
<i>General Mediation Strategies and Pedagogical Approach</i>	209
<i>The Methodology Used in the Classroom</i>	219
<i>Curricular Design Template Elements</i>	222
Curriculum Template	225
<i>Planning</i>	228
Annual Learning Plan	228
Pedagogical Practice Plan	230
Task-Building Process	231
Pedagogical Practice Plan	237
<i>Evaluation of the Learning Process</i>	241
<i>Curricular Structure English Oriented to Telecommunication</i>	246
<i>Curricular Grid: English Oriented to Telecommunications</i>	247
<i>Curriculum Scope and Sequence</i>	250
Curricular Design	259
<i>Referencias Bibliográficas</i>	387



Referencias Generales	387
Referencias Específicas	390
References	407
<i>References</i>	<i>411</i>
<i>Apéndices</i>	<i>415</i>
<i>Glosario de Términos</i>	<i>420</i>



## Presentación

La Educación Técnica Profesional (ETP) es un subsistema del sistema educativo formal. Constituye un pilar en la preparación de técnicos y 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, no discriminatorio y ofrece dirección en dos sentidos: exploración vocacional en el Tercer Ciclo de la Educación General Básica (III Ciclo EGB) y formación en la carrera técnica seleccionada por la persona estudiante en Educación Diversificada.

De acuerdo con la Fundamentación Pedagógica de la Transformación Curricular (2015), la educación técnica tiene como uno de sus propósitos dar respuesta proactiva a la carencia de talento humano técnico nacional y mundial actual; “donde la educación es motor de cambio y catalizador para construir un mejor futuro, más sostenible y solidario” (p 15).

La ETP debe cumplir con un rol fundamental que faculte a las personas para la toma de decisiones informadas y asumir la responsabilidad de sus acciones individuales e incidencia en la colectividad actual y futura. Asimismo, 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 de la información (TI) para disminuir la brecha social y digital.



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

La Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras (DETCE) 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 la vinculación con los mercados laborales o el emprendimiento.

Este programa de estudio favorece el desarrollo de procesos educativos con una estructura programática que incluye resultados de aprendizaje, de manera que la persona docente, como mediador pedagógico, pueda guiar en forma ordenada el proceso de construcción de conocimientos en el aula y el entorno, desarrolle competencias específicas, genéricas y para el desarrollo humano, con el propósito de que la persona estudiante se inserte exitosamente en el mundo laboral de la carrera técnica seleccionada o desarrolle su propio emprendimiento.

# MACRO Currículum

**Carrera técnica:**

**Telecomunicaciones**

## Componentes:

- Descripción de la carrera técnica.
- Fundamentación del modelo pedagógico.
- Enfoque curricular.
- Perfil de los principales actores del proceso de aprendizaje.
- Diseño curricular.
- Principios didácticos y estrategias metodológicas para la mediación pedagógica.
- Planificación de la mediación pedagógica.
- Evaluación de los aprendizajes.



## Descripción de la Carrera Técnica Telecomunicaciones

Costa Rica es un país que se encuentra inmerso en un continuo cambio tecnológico; y con ello el sector de las telecomunicaciones experimenta una continua transformación, según lo detalla el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones 2022-2027 publicado por el MICITT, por tanto, el mercado laboral actual demanda personal técnico cualificado para la atención de las necesidades técnicas en diversas áreas de las telecomunicaciones, brindado soporte en la habilitación de una amplia gama de equipos y sistemas de telecomunicaciones desde la óptica electrónica, a nivel mundial el sector de las telecomunicaciones ha perfilado en los últimos 10 años un aumento en la necesidad de técnicos especializados. Lo anteriormente expuesto demanda un replanteamiento periódico de las competencias, requeridos en la preparación de las nuevas generaciones de técnicos de la carrera de Telecomunicaciones para que afronten el reto de vida laboral con elementos actualizados y acordes a la realidad social, tecnológica así también responder a las implicaciones de la globalización económica, el desarrollo sostenible, la búsqueda continua de la calidad, el manejo de otro idioma y la competitividad entre otros.

Los informes emitidos por la SUTEL denominado Estadísticas del sector Telecomunicaciones, Costa Rica 2022 y el del 2023, evidencia el creciente desarrollo y estabilidad del sector en sus diversas ramas de operación, uno de las más importantes se ejemplifica con las conexiones de fibra óptica en el que se ha realizado una expansión +52,7% con respecto al 2021. El importante sector de las telecomunicaciones representó para junio 2023 el 2% del PIB según datos de Forbes, “generando casi 11.000 empleos directos en el país. Los



costarricenses tienen a disposición una oferta de más de 180 empresas con autorización para brindar servicios de telecomunicaciones, competencia que ha traído grandes ventajas a nivel de costos y calidad de los servicios".

Ante los datos expresados en párrafos anteriores la carrera técnica de Telecomunicaciones centra su ámbito de acción en la atención de necesidades orientadas al soporte y mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones guiados y no guiados desde una base de conocimientos electrónicos aplicados, además de incursionar en el campo de las redes desde el ámbito lógico y estructural mecánico.

Asimismo, propicia la adquisición de conocimientos teóricos prácticos relacionados con herramientas de tecnologías de la información, administración del mantenimiento, electricidad aplicada, tratamiento de señales electromagnéticas, trabajos en torres de telecomunicaciones y otros conocimientos electrónicos 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 procesos de instalación, configuración y mantenimiento de los diversos sistemas y medios de telecomunicaciones, tanto inalámbricos como cableados de cobre o de fibra óptica con base en el entendimiento de las etapas de transporte, los protocolos y los medios relacionados a las telecomunicaciones.



## Modelo Pedagógico

Las políticas educativa y curricular – aprobadas por el CSE – establecen el modelo educativo en el que se enmarcan los programas de estudio de la ETP. Al configurar las bases teóricas, las formas y los fines del aprendizaje, la persona docente y estudiante, el contexto y el saber se relacionan entre sí a partir del marco teórico de referencia que fundamenta el modelo pedagógico y el conjunto de intereses propios del contexto (social, institucional, individual y mercado) que median en el ejercicio de la educación o la formación de los individuos en la sociedad.

El modelo pedagógico concibe la educación como un proceso integral que se desarrolla a lo largo de la vida y favorece el progreso de la sociedad, facilitando la igualdad de condiciones de hombres y mujeres y el desarrollo pleno de sus potencialidades (Gómez et al., 2019).

El modelo pedagógico constituye el fundamento teórico y epistemológico que orienta y dirige el desarrollo de la educación, según contexto, guiando la acción en espacios áulicos. Desde el punto de vista inductivo, estos modelos y teorías se materializan mediante estrategias y acciones didácticas direccionadas a alcanzar los fines del aprendizaje, todo ello en el marco de la práctica en aula ejercida por las personas docentes.

En el caso del diseño curricular e implementación de los programas de estudio de la ETP, se sustentan en los pilares filosóficos establecidos en el modelo pedagógico planteado en la política educativa y curricular:





## Paradigma de la Complejidad

Plantea que el ser humano es un ser autoorganizado y autorreferente; es decir, tiene conciencia de sí mismo y de su entorno, su 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.

### **Racionalismo**

El 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.

### **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 (CSE; MEP, 2016, p 8-10).

Los paradigmas epistemológicos fundamentan el modelo pedagógico y orientan los cambios pedagógicos desde el modelo conductista, centrado en la persona docente que enseña, a uno centrada en la persona estudiante. Este cambio requiere de un cambio fundamental en el papel del educador, desde un docente



trasmisioncita a uno facilitador del aprendizaje. En este sentido, su función será orientar, guiar, moderar y facilitar el aprendizaje acudiendo al estudiantado y ofreciéndoles información cuando la necesitan. Su rol principal pasa de ser un protagonista, a ofrecerle al estudiantado diversas oportunidades de aprendizaje, colaborando con estos para que piensen de forma crítica, argumenten y reflexionen.

La persona estudiante dejará su papel pasivo, en el cual recibía información y luego memorizaba, pero de manera simultánea olvidaba rápidamente. El modelo establece que el estudiantado asuma un papel activo, que lo motive a aprender más, integrar los conocimientos, tener una actitud receptiva hacia el intercambio de ideas, compartir información y aprender de los demás, ser autónomo en el aprendizaje y trabajar con diferentes grupos gestionando los posibles conflictos que surjan (Zubiría, J.2010).

La comparación entre el modelo conductista y el constructivismo social se presentan en la Tabla 1, según el objetivo del aprendizaje, el rol de la persona docente y estudiante, los contenidos, la metodología, los recursos educativos y la evaluación.



Tabla 1

*Comparación entre los modelos pedagógicos conductista y constructivismo social*

Aspectos por considerar	Modelo conductista	Modelo constructivismo social
<b>Objetivo del aprendizaje</b>	Plantea objetivos generales y específicos para la medición de los alcances y la obtención de cambios observables en el comportamiento de la persona estudiante.	Centrado en la construcción de los aprendizajes a través de la interacción social y la construcción conjunta del conocimiento.
<b>Rol del estudiante</b>	Pasivo, receptivo y orientado a la repetición para memorizar y repetir la conducta requerida por la persona docente.	Activo, participativo y protagonista en la construcción de su propio proceso de aprendizaje.
<b>Rol del docente</b>	Sujeto activo del proceso de aprendizaje, proveedor del conocimiento y creador de resultados de aprendizaje orientados a la repetición y memorización.	Facilitador del aprendizaje, promotor de la interacción social y autonomía del estudiante, diseñador de experiencias de aprendizaje y modelo de pensamiento crítico y metacognición.



Aspectos por considerar	Modelo conductista	Modelo constructivismo social
<b>Contenidos</b>	Tienden a ser estructurados y secuenciales, con un enfoque en la práctica repetitiva y el refuerzo de los comportamientos deseados.	Su selección y diseño fomentan la construcción activa del conocimiento del estudiante, a través de la interacción social y la participación en experiencias significativas y auténticas de aprendizaje.
<b>Metodología</b>	Rígida, poco flexible y emplea la enseñanza instruccional y programada. El aprendizaje se logra cuando se demuestra una respuesta apropiada ante un estímulo ambiental específico.	Emplea estrategias dirigidas a la construcción del conocimiento, como la resolución de problemas, la cual promueve el desarrollo de un aprendizaje significativo y el pensamiento crítico.
<b>Recursos educativos</b>	Se utiliza el material didáctico estructurado, ejercicios de práctica, pruebas y evaluaciones, modelos y ejemplos, programas de computadora y software educativo, refuerzos positivos, entre otros.	Proyectos colaborativos, aprendizaje basado en problemas, entornos de aprendizaje colaborativos, aprendizaje por descubrimiento, narrativas y cuentos, realimentación formativa, debates, otros.



Aspectos por considerar	Modelo conductista	Modelo constructivismo social
<b>Evaluación</b>	Parte de que todas las personas estudiantes son iguales, por lo que reciben la misma información; centrada en el logro de los objetivos, con predominio de la prueba escrita y oral para medir conocimientos y recopilar evidencias del rendimiento.	Se concibe como un proceso integral que va más allá de simplemente medir el conocimiento, sino para comprender cómo el estudiantado lo construye a través de la interacción social y la participación en experiencias significativas.

A continuación, se analizan los elementos del constructivismo social que brindan el marco referencial del modelo pedagógico, mediante el cual se diseñan e implementan los planes de estudio propuestos para la ETP. En este sentido, Lev Vigotsky, citado por Molina (2018), considera que el constructivismo social:

- toma en cuenta el nivel de desarrollo; es decir, el o la estudiante posee una zona de desarrollo real definida como las acciones que el estudiantado se encuentra en capacidad de desarrollar de forma independiente. En este sentido, resulta relevante destacar la importancia de la función diagnóstica de la evaluación en el proceso de aprendizaje, pues su aplicación nos permite obtener la información de la zona de desarrollo real con la que inician las personas estudiantes el nivel educativo.
- fomenta un rol activo del estudiantado en su aprendizaje, ya que no posee un rol pasivo respecto al proceso de su desarrollo, sino que es él quien, estimulado por el medio, compone y construye su propio



tejido, conceptual y simbólico, y desarrolla así las propias condiciones de su aprendizaje. Actúa sobre la realidad, la transforma y es transformado por ella.

La importancia de esta característica se acrecienta con la naturaleza de la ETP, pues durante el proceso de formación la persona estudiante tiene la oportunidad de aprender en entornos reales de trabajo, mediante la exposición a tareas auténticas, la estimulación del medio al que se ve expuesto durante la implementación de visitas técnicas, giras, pasantías y el desarrollo de la práctica profesional. Esto le permite ser artífice de su propio conocimiento y transformar su espacio.

- enfatiza la importancia de la interacción de la persona estudiante con el entorno y su relación con otros, ya que el factor social juega un papel determinante en la construcción del conocimiento. Desde la óptica de la ETP este aspecto es preponderante, ya que uno de sus fines es el desarrollo de competencias que le permitan al estudiante vincularse con éxito al mercado laboral. Cabe mencionar que las necesidades de los sectores productivos se caracterizan por ser dinámicas, vertiginosas y con un fuerte impacto ocasionado por el desarrollo de la inteligencia artificial, la revolución 4.0, la automatización y el uso de la tecnología.

En el contexto actual de la ETP, resulta imprescindible una mediación pedagógica que privilegie el contacto de las personas estudiantes con el entorno laboral, con el fin de promover el aprendizaje basado en actividades realistas que demanden el uso de herramientas y tecnología, la motivación en entornos empresariales y la experiencia de brindar solución a problemas del mundo real o laboral específico.



Adicionalmente, se debe considerar la construcción del conocimiento como parte de la interacción social con las personas y muy especialmente, el papel que ejercen algunos actores clave que participan del proceso educativo de este subsistema.

Evidentemente, la enseñanza de una carrera técnica debe tener lugar en el contexto de problemas del mundo real o de la práctica profesional. La mediación pedagógica seleccionada debe promover el autoaprendizaje y la ejecución de estrategias colaborativas y cooperativas, así como potenciar situaciones de aprendizaje lo más cercanas posibles al futuro contexto profesional del estudiantado. Para tal efecto, se deben brindar espacios donde las personas estudiantes se enfrenten a problemas reales, con un nivel de dificultad y complejidad similares al entorno laboral.

Así mismo, es importante indicar la importancia de los recursos educativos y la función de la persona docente. Constituyen el “andamiaje” de apoyo para la conducción del aprendizaje e independencia del estudiantado. Sin duda alguna, la educación dirigida a preparar a las personas para el mundo del trabajo requiere de recursos que brinden el soporte adecuado para el alcance de las competencias requeridas por el mercado laboral.

En este aspecto, la persona docente debe considerar con detenimiento las necesidades particulares de sus estudiantes, observar sus diferencias conceptuales, ritmos y estilos de aprendizaje, su inclusión y capacidades excepcionales. Del mismo modo, conforme la persona estudiante se vuelve más diestra, el o la docente retiran el andamiaje para que se desenvuelva de manera independiente.





Cabe considerar que, desde los fundamentos que plantea el constructivismo social, es de vital importancia el desarrollo de actividades y apoyos por parte del profesorado. Si analizamos la relación teórico-práctica que caracteriza la ETP, orientada a la adquisición de conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en un campo profesional específico, la asistencia y soporte educativo del docente promueve que el estudiantado adquiera más posibilidades de actuación autónoma ante situaciones y tareas nuevas, cada vez más complejas.

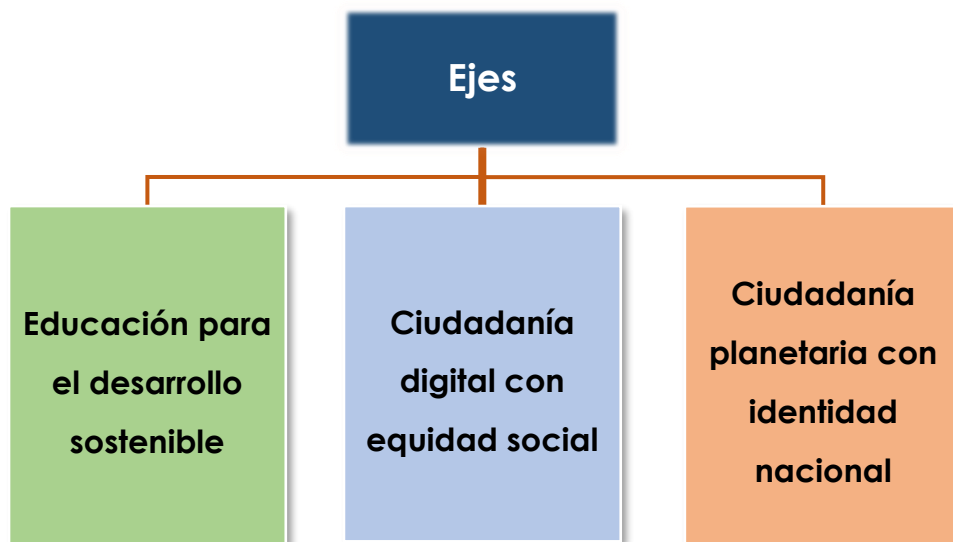
Este acompañamiento, por parte de la persona docente, es trascendental en el proceso educativo de una carrera técnica, ya que, durante la mediación pedagógica y la ejecución de visitas técnicas, giras, pasantías y prácticas profesionales en la empresa, las personas estudiantes pueden utilizar equipos, herramientas y tecnología en general, como parte de los recursos que brinda el andamiaje al proceso educativo, mediado con la supervisión y seguimiento de expertos.

En concordancia con los elementos que integran el modelo pedagógico, el diagrama 1 presenta los ejes transversales del diseño curricular, los cuales permean el plan de estudio propuesto y las situaciones desarrolladas en el contexto educativo.



Diagrama 1

*Ejes de la política educativa y curricular del Ministerio de Educación Pública*



### Educación para el Desarrollo Sostenible

Este eje 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 e incidencia en la colectividad actual y futura. En consecuencia, contribuyan al desarrollo de sociedades con integridad ambiental, viabilidad económica y justicia social para las presentes y futuras generaciones.



### **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).

### **Ciudadanía planetaria con identidad nacional**

Fortalece la toma de conciencia de la conexión e interacción inmediata que existe entre personas y ambientes en todo el mundo, así como 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.

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: asociado con el desarrollo de puentes que se tienden mediante la comunicación y lo colaborativo.



Herramientas para integrarse al mundo: relacionado con 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).

Adicionalmente, resulta imprescindible que la ETP – como pilar fundamental para la equidad, productividad y sostenibilidad del país – contribuya a la mejora de acceso igualitario a la educación, empleo, emprendimiento y trabajo decente.

Los elementos de mayor relevancia del modelo pedagógico de la ETP son: las políticas educativas vigentes, la gestión curricular y administrativa, el rol de la persona estudiante y docente y la mediación pedagógica.

### **Políticas educativas**

Las políticas educativas se fundamentan en los pilares epistemológicos, los ejes, los principios y las dimensiones establecidas en las políticas educativas vigentes aprobadas por el CSE. Plantean un modelo educativo integral, humanista, racionalista y complejo, basado en el constructivismo social, sin dejar de lado la importancia de la aplicación de las normas técnicas.

Además, promueven la inclusión, la equidad de género, la creatividad, la innovación, la reflexión, el pensamiento crítico, el multilingüismo, las capacidades emprendedoras y el compromiso con la sostenibilidad, la sociedad costarricense y la ciudadanía planetaria y digital.



## **Gestión curricular**

Los planes de estudio se diseñan con un enfoque por competencias desde la perspectiva formativa. Consideran el saber saber, saber hacer (estado del arte de la técnica), saber ser y saber convivir con los demás.

El diseño curricular parte de los estándares de cualificación, los cuales se implementan con una metodología basada en el análisis del contexto educativo y laboral – establecida por el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR). La metodología brinda información de los requerimientos del sector productivo al que pertenece la cualificación, tanto en el contexto nacional como internacional.

La gestión curricular promueve una oferta educativa que responde a las necesidades de los sectores productivos, favorece la empleabilidad y la continuidad de los estudios en educación superior, en concordancia con los continuos avances de la tecnología, la inteligencia artificial y el impacto de la revolución 4.0. Por otra parte, promueve la gestión del talento humano docente, desarrollando las capacidades requeridas para el alcance de las competencias del estudiantado, según contexto.

## **Gestión administrativa**

La gestión administrativa promueve la articulación de los actores que integran el Sistema Nacional de Educación y Formación Técnica Profesional (SINETEP) y establece alianzas estratégicas entre los diversos



actores de la EFTP. Asimismo, gestiona los recursos financieros necesarios para dotar a las personas estudiantes que así lo requieran, de incentivos económicos (becas), servicios de alimentación y transporte que garanticen su permanencia y éxito educativo.

Cabe mencionar que también promueve el desarrollo de procesos de formación en las personas docentes, de acuerdo con las necesidades del contexto.

### **Mediación pedagógica**

Este elemento del modelo pedagógico de la ETP propone estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje, promueve que la persona estudiante construya conocimiento de forma autónoma – mediante su relación con otros colaboradores. Debe señalarse que también potencia el abordaje metodológico orientado a la acción mediante la implementación de metodologías activas, centradas en el estudiantado y caracterizadas por concebir el aprendizaje como proceso, y no únicamente como una recepción y acumulación de información.

En lo esencial, plantea que las actividades se basan en la interacción de la persona estudiante con los demás, el entorno y la cultura, estableciendo aprendizajes como consecuencia de su desarrollo y su relación con otros.

Resulta claro que plantea el desarrollo de actividades complejas requeridas para la vida y el mundo del trabajo, mediante la planificación y el diseño de situaciones de aprendizaje auténticas. Se considera



relevante para la implementación de la mediación pedagógica la aplicación de proyectos, simulaciones y experimentación activa.

La simulación es una técnica que permite recrear situaciones, establecer la factibilidad de un experimento y visualizar a un sistema físico, haciendo una conexión entre lo abstracto y la realidad. Evidentemente, generan un ambiente de aprendizaje interactivo, lo que permite a las personas estudiantes explorar la dinámica de un proceso.

En el caso de la experimentación activa, el estudiantado aprende y desarrolla capacidades a través de la experiencia en el mundo real. El aprendizaje constituye el proceso por el que se crea conocimiento mediante la transformación de la experiencia. Se fundamenta en la idea de que el conocimiento se produce a través de las acciones provocadas por una experiencia concreta, la cual se transforma en una conceptualización abstracta y permite aplicarse a nuevas situaciones, formando un proceso continuo e interactivo que genera nuevos aprendizajes.

La experimentación activa propicia el aprendizaje mediante el diseño de experimentos en laboratorio y la empresa. En este sentido, no basta con una experiencia para producir conocimiento, es necesaria la modificación de las estrategias cognitivas de la persona estudiante. Por lo tanto, la experiencia cobra sentido cuando se vincula con el conocimiento previo y se desarrollan andamiajes conceptuales que permitan aplicar el nuevo conocimiento a nuevas situaciones.



En el caso del proyecto como estrategia de aprendizaje, promueve que el estudiantado asuma una mayor responsabilidad de su propio aprendizaje y las competencias adquiridas en el proceso educativo para ser aplicadas en situaciones del contexto real. El proyecto facilita que la persona estudiante vivencie experiencias de aprendizaje para rescatar, comprender y aplicar los aprendizajes adquiridos, como herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en el entorno en donde se desenvuelven. Así mismo, propicia que el o la estudiante se involucren en la solución de problemas y otras tareas significativas, permitiéndole trabajar de manera autónoma en la construcción de su propio aprendizaje.

En relación con la idea anterior, el proyecto impulsa la motivación en el estudiantado. Por ejemplo, cuando participa en actividades con una clara importancia en entornos empresariales y en los que se le facilita la aplicación de su aprendizaje, en la solución a problemas del mundo real o de un entorno laboral específico.

Por último, es conveniente acotar que el proyecto, en ambientes de aprendizaje de entornos reales de trabajo, permite al estudiante la utilización de equipos, recursos educativos tecnológicos, insumos, herramientas y otros de la empresa formadora.

### **Rol de la persona estudiante**

La persona estudiante es el responsable directo en la construcción del conocimiento y cumple un papel activo y protagonista en el aprendizaje. De esta forma, demuestra capacidades para trabajar en equipo, argumentar, resolver problemas, respetar las ideas de otros, interactuar con otros y con su entorno para la construcción de aprendizajes significativos.





El o la estudiante crea y conduce su propia experiencia de aprendizaje, investiga y explora por sí mismo, comprometiéndose con la resolución de problemas reales y de su medio más cercano. En este sentido, asume con compromiso la actividad intelectual necesaria para la construcción del conocimiento.

Desde la perspectiva más general, la persona estudiante desarrolla capacidades de autorregulación y metacognición, que le permiten reflexionar sobre lo que sabe y cómo aprende. El propósito es que sea consciente de sí mismo como aprendiz, de forma que sea capaz de controlar la cognición y motivación para mejorar su aprendizaje. Las personas estudiantes autorreguladas saben cómo planificar eficazmente su aprendizaje y cómo monitorear su comprensión de forma eficiente, saben cuándo no entienden, tienen estrategias que les permite revisar y corregir los aspectos que no han comprendido y también cómo evaluar su aprendizaje con precisión y eficacia.

Por consiguiente, comparte conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes con el o la docente y el estudiantado, propiciando situaciones de aprendizaje multidireccionales y dinámicas, que surgen de su interacción con el entorno empresarial.

### **Rol de la persona docente**

La persona docente es responsable de guiar y orientar el proceso de aprendizaje, promover la innovación, el desarrollo y autonomía del estudiantado, así como enseñar a aprender a aprender, mediante estrategias que estimulen la creatividad, favorezcan el movimiento, la exploración, la construcción y la motivación, en respuesta a la mediación pedagógica.



Se encarga de mantener comunicación con la coordinación con la empresa del centro educativo y el sector empresarial, en relación con el desempeño del estudiante durante el desarrollo de actividades pedagógicas fuera del centro educativo. Adicionalmente, brinda y da seguimiento a los apoyos educativos que en materia de estrategias metodológicas y de evaluación requiera la persona estudiante.

Resulta claro que la persona docente guarda confidencialidad de la información de carácter industrial o comercial, a la que tenga acceso durante el desarrollo de actividades pedagógicas fuera del centro educativo.

El o la docente propicia el desarrollo de emociones positivas en la clase o más específicamente, motiva a través de la curiosidad, la indagación y el papel activo del estudiante como insumo fundamental para el logro de la atención ejecutiva, la formación de nuevas redes neuronales (neuroplasticidad) y la consolidación de memorias de largo plazo. Todo ello en concordancia con lo derivado de investigaciones actuales en el ámbito de las neurociencias cognitivas.

Se plantea la necesidad de que la persona docente promueva el aprendizaje autorregulado y maximice el compromiso cognitivo del estudiantado, comprendiendo la naturaleza de las actividades de aprendizaje propuestas y los lineamientos utilizados al presentar esas actividades de aprendizaje. Además, debe realizar el proceso de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa.



## **Rol del centro educativo**

Es el responsable de propiciar mecanismos para la planificación y el financiamiento de la ETP, disponer de infraestructura, equipamiento, herramientas e insumos que faciliten el mejoramiento y fortalecimiento de la calidad del servicio educativo y la mediación pedagógica de las carreras técnicas, en concordancia con las demandas del contexto.

Al centro educativo le corresponde establecer comunicación con los sectores productivos para el desarrollo de visitas técnicas, giras, pasantías y prácticas profesionales, así realimentar el proceso educativo. Además, promover y supervisar el desarrollo de la evaluación educativa y la mediación pedagógica de calidad, de conformidad con lo establecido en las políticas educativas y normativas vigentes.

Se encarga de establecer puentes de comunicación efectivos con la persona encargada del estudiante e implementar protocolos que aseguren su éxito académico y permanencia en el centro educativo. Por otra parte, gestionar los procesos administrativos con otras dependencias del MEP que garanticen el funcionamiento de la institución educativa, los mecanismos de control y seguimiento requeridos.

En otro orden de ideas, es importante recalcar que el diseño curricular de los programas de estudio responde a las necesidades de la ETEP demandadas por el contexto laboral actual. En el marco de la atención de las recomendaciones dadas al país por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), se implementa el MNC-ETEP-CR, el cual constituye la estructura reconocida nacionalmente, responsable de



normar las cualificaciones y las competencias asociadas a partir de un conjunto de criterios técnicos contenidos en los descriptores.

Cabe resaltar que por primera vez los planes de estudio de las carreras técnicas tienen los estándares de cualificación como uno de sus insumos, por lo que una vez que se implementen, el diploma de técnico en el nivel medio tendrá equivalencia con el nivel de cualificación 4, establecido en el MNC-EFTP-CR.



## 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).

Por otra parte, el Banco Mundial, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la UNESCO (2023) son del criterio que las tendencias asociadas a la Industria 4.0 inciden en la demanda de competencias, la distribución de oportunidades económicas, la evolución laboral de los mercados, el progreso tecnológico, la inteligencia artificial, la transformación demográfica y el cambio climático. Ante este panorama, se requiere una ETP de calidad para garantizar la transición exitosa al mercado laboral.



Otro factor importante que impacta la ETP es la inteligencia artificial, una de las áreas de la tecnología que más cambios vertiginosos ha provocado en la vida social, económica y cultural de las personas y los países. Su papel es relevante, pues forma parte de la preparación requerida por las personas estudiantes para enfrentar el dinámico mundo del trabajo, contribuir al empleo y la productividad.

De la misma forma, la pandemia provocada por el COVID-19 aceleró el desarrollo de competencias digitales de la EFTP, trayendo consigo oportunidades, pero también evidenciando las limitaciones que deben superarse para que estas innovaciones alcancen todo su potencial y contribuyan a la resiliencia del sistema ante futuras interrupciones.

El enfoque por competencias – desde la corriente o perspectiva formativa – tiene un respaldo epistemológico vinculado al constructivismo, neoconstructivismo, cognitivismo y social constructivismo. Constituye uno de los factores principales para dinamizar la economía nacional y reconoce que las personas aprenden a construir el sentido de su existencia mediante hechos y experiencias ya existentes, lo que permite elaborar nuevos conocimientos.

El enfoque por competencias, basado en la 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 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).

Dentro de este marco del enfoque por competencias, Ramírez (2020) considera que:

trasciende el planteamiento educativo tradicionalista que privilegiaba la habilidad memorística, de modo que afronta a las personas a aplicar el conocimiento en distintas situaciones; valida el aprendizaje como un proceso escalonado e integral en la que los errores forman parte; da énfasis a procesos más integrales en los que para la adquisición y asimilación de saberes se integran al saber conocer, el saber hacer, saber ser y el saber convivir. (p. 5)

En relación con la idea anterior, Jacques Delors planteó 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; 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. En este sentido, es importante contemplar la motivación como elemento presente en el desarrollo de las competencias, pues es considerada como una dimensión humana basada en el aprender. Es decir, la persona estudiante motivada ensaya comportamientos adecuados ante experiencias distintas, pues a partir de los errores cometidos previamente, evade las respuestas que no surtieron efecto en situaciones específicas y replica aquellas con resultados exitosos (Ramírez, 2020).





Por consiguiente, cuando se habla del desarrollo de competencias se hace una alusión directa al aprendizaje. Desde esta perspectiva, la investigación actual en el ámbito de las neurociencias cognitivas deja en claro que el desarrollo de emociones positivas en la clase o más específicamente de la motivación, a través de la curiosidad, la indagación y el papel activo de los educandos, constituye un insumo fundamental para el logro de la atención ejecutiva, la formación de nuevas redes neuronales (neuroplasticidad) y la consolidación de memorias de largo plazo, todos ellos considerados como procesos inherentes al aprendizaje.

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).



Por su parte, Estévez y Robles (2013) definen la competencia “como la capacidad de poner en movimiento (aplicar) conocimientos (saberes), habilidades (saber hacer) y actitudes (implica valores) de modo pertinente para resolver problemas o realizar tareas en contextos y situaciones específicas” (p. 8).

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)

En relación con el contexto de la ETP y hacia dónde se dirige la formación, Muñoz (2012) es del criterio que “el enfoque por competencias se concentra en el desarrollo de una formación técnica, que las personas la puedan desarrollar de manera eficiente y eficaz y en perspectiva de competitividad y de innovación científico/tecnológica o de gestión técnica y algorítmica del conocimiento” (p. 21).



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 o la 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 ETP, se espera que cada estudiante, al finalizar su proceso formativo en la carrera 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 del técnico en el nivel medio, según el campo disciplinar en el que se educó. Este parte del análisis del contexto educativo y laboral y de la información suministrada por informantes clave y fuentes de información nacionales e internacionales.

- Ejecutar labores de instalación, mantenimiento y soporte en sistemas de telecomunicaciones alámbricos e inalámbricos, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos y normativa vigente, actuando con ética a nivel personal, profesional, laboral y comunicándose de forma respetuosa, asertiva y propositiva con los niveles jerárquicos de la organización.



### *Competencias Específicas*

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

- Realizar el ascenso y descenso a las estructuras empleadas en sistemas de telecomunicaciones, utilizando el equipo de protección personal y herramientas requeridas, considerando riesgos, plan de trabajo y normativa de referencia.
- Realizar instalación y mantenimiento preventivo de sistemas de telecomunicaciones inalámbricos, según diagramas electrónicos, especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos establecidos.
- Realizar instalación y mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones alámbricos, según diagramas electrónicos, especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos establecidos.
- Calibrar sistemas de telecomunicaciones utilizando instrumentos y herramientas de medición, según especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos establecidos.
- Realizar la reparación de elementos que conforman los sistemas de telecomunicaciones, según especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos establecidos.
- Ejecutar actividades de seguimiento y coordinación en el desarrollo de proyectos que involucren sistemas de telecomunicaciones inalámbricos y alámbricos, según especificaciones técnicas, normativa de seguridad y procedimientos establecidos.



### *Competencias Genéricas*

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

- Identificar oportunidades de negocios y aplica metodologías para la construcción de modelos de negocios.
- Elaborar planes de negocios aplicando metodologías vigentes en el mercado.
- Desarrollar 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.
- Utilizar herramientas y tecnologías digitales mediante la aplicación de software de código abierto y licenciado, la automatización y el análisis de datos y su transmisión a través del Internet; así como la evaluación de alternativas para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.
- Promover y verificar acciones que respondan a la normativa ambiental.
- Aplicar las normas de salud ocupacional, según protocolos establecidos.
- Aplicar normas de aseguramiento de la calidad establecidas a nivel nacional e internacional.
- Coordinar acciones con equipos de trabajo, de manera asertiva y propositiva.



- Proponer soluciones creativas e innovadoras a procesos específicos del campo de formación técnica.
- Demostrar habilidad y destreza en las tareas propias de la carrera.
- Comprender, interpretar y comunicar información técnica propia de su campo de formación.
- Dirigir procesos de producción, cumpliendo las instrucciones de los técnicos superiores.
- Elaborar proyectos de la carrera.
- Demostrar calidad en su trabajo.
- Aplicar sistemas de mantenimiento preventivo y correctivo en equipo, maquinaria y herramienta, propias de la carrera, cuando corresponda.
- Organizar el espacio de trabajo, aplicando normas técnicas propias de la carrera.
- Utilizar los materiales, equipos, maquinarias y herramientas propios de su área de formación técnica, conforme los protocolos y especificaciones técnicas establecidas.





### *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 carrera técnica.
- Muestra conocimiento de la realidad nacional e internacional que se relaciona con el campo de acción de su carrera.
- 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 el o la 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 las personas 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 carrera seleccionada por el o la estudiante.

Los resultados de aprendizaje son enunciados asociados con lo que se espera que la persona 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 la persona 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 el estudiantado como producto del abordaje pedagógico desarrollado por el o la docente.



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

**Tabla 2**

*Información administrativa*

<b>Carrera técnica<sup>1</sup>:</b>	<b>Campo detallado<sup>2</sup>:</b>
<b>Subárea:</b>	<b>Nivel:</b>
<b>Unidad de estudio:</b>	<b>Tiempo estimado:</b>
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b>	<b>Eje política educativa<sup>3</sup>:</b>

---

<sup>1</sup> Nombre de la cualificación del estándar aprobado por el MNC-EFTP-CR.

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

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



Tabla 3

*Planificación Curricular de la Unidad de Estudio*

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>4</sup>
1.		
2.		
3.		
4.		

---

<sup>4</sup> Indicadores para la macroevaluación.





## Principios Didácticos y Estrategias Metodológicas para la Mediación Pedagógica

La educación ocupa un lugar central en la agenda de los países y esto se debe a razones como los rápidos avances en las tecnologías de la información y la comunicación, el cambio hacia economías basadas en el conocimiento y el énfasis en las habilidades críticas y capacidades requeridas al ciudadano del siglo XXI. Bajo esta premisa, el sistema educativo y la persona docente en particular deben facilitar una mediación pedagógica que permita la adquisición de conocimientos, el desarrollo de competencias y las herramientas que requiere una persona para su desempeño en la sociedad actual.

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; es la vía o camino para la presentación de la información, los pasos que se siguen y hacen que las personas estudiantes participen de modo activo e interactivo, crítico, reflexivo, creativo, comprometido y responsable. El estudiantado no es solo receptor de la información sistematizada y presentada por otros, sino todo lo contrario, participa en la construcción del conocimiento y contribuye al aprendizaje de los demás miembros de su grupo.



Dentro de este orden de ideas, John Biggs propone el alineamiento constructivo, el cual constituye un modelo pedagógico que responde a la pregunta cómo enseñar para que todos los miembros de la clase aprendan más profundamente y cómo revitalizar el sentido de enseñar más allá de transmitir contenidos. Su modelo conceptual propone una manera diferente de delimitar y expresar qué se enseña, cómo se enseña y qué se evalúa.

Biggs señala que la enseñanza “forma un sistema complejo, el cual incluye a nivel del aula al profesor, los estudiantes, el contexto, las actividades de aprendizaje y sus resultados” (Biggs, 1996, p. 350). Estos elementos necesitan estar alineados si queremos fomentar el aprendizaje de los estudiantes: “cuando hay alineamiento entre lo que queremos, cómo enseñamos y cómo evaluamos, es probable que la enseñanza sea mucho más eficaz que cuando no lo hay” (Biggs, 2004, p.46).

Este alineamiento tiene lugar en un contexto, o bajo ciertos factores situacionales que no podemos olvidar al diseñar un curso (Fink, 2004). Esto significa que el profesorado debe partir de los resultados de aprendizaje del curso que dicta y posteriormente, diseñar un sistema de evaluación y actividades de enseñanza-aprendizaje que sean: a) coherentes entre sí, y b) coherentes con los resultados de aprendizaje antes descritos. Esto implica que en realidad la evaluación no debe tratarse como algo aislado de las metodologías de enseñanza aprendizaje, sino como parte integrante.

Según lo expuesto en el Diagrama 1, el alineamiento constructivo requiere que las personas docentes conozcan, con claridad y precisión, los elementos centrales del planeamiento educativo.



## Diagrama 2

*Interconexión entre los tres elementos centrales del planeamiento curricular*



Los resultados de aprendizaje esperados (RAEs) o competencias (antes llamados objetivos o metas: ¿qué esperamos que las personas estudiantes logren en sus carreras, cursos o clases?

- Las actividades de enseñanza y aprendizaje (AEAs): ¿qué van a hacer nuestros estudiantes para alcanzar los resultados esperados y qué vamos a hacer nosotros para apoyarlos?



- Los medios de evaluación: ¿cómo vamos a evaluar si nuestros estudiantes alcanzaron los resultados esperados?

En concordancia con el modelo del alineamiento constructivo, un abordaje metodológico orientado a la implementación de la mediación pedagógica es requerido para la EFTP. Este modelo se caracteriza por alejarse de los procedimientos sistemáticos – relacionados con estructuras teóricas específicas – y en una didáctica que facilite la conexión entre el conocimiento y la acción.

Los métodos orientados a la acción emplean estrategias didácticas que vinculen a la persona estudiante con situaciones de la vida y el trabajo. En este contexto, la didáctica orientada a la acción considera la resolución de problemas e incluye la planificación, la ejecución, el control y la evaluación. Por esta razón, no basta con llevar a cabo acciones según las instrucciones, debido a que el propósito central de este enfoque pedagógico es el desarrollo de la competencia de acción.

Estos métodos incluyen el aprendizaje relacionado con el contenido, el aprendizaje metódico para la resolución de problemas, el aprendizaje social-comunicativo y el aprendizaje afectivo-ético. Algunas estrategias orientadas a la acción que la persona docente puede implementar en su mediación pedagógica son: proyectos, situaciones simuladas, juegos empresariales, estudios de caso, juegos de rol, entre otros.

En este sentido, los métodos se basan en el desarrollo de actividades complejas requeridas para la vida y el mundo del trabajo y que el estudiantado ejecuta de forma independiente. Algunos ejemplos de métodos orientados a la acción son las simulaciones, los juegos de empresa, los estudios de casos, los juegos de rol y el



método del texto guía. Este último permite estimular y estructurar los procesos de aprendizaje; comprende preguntas orientadoras, principios rectores, planes de trabajo y fichas de control.

Los talleres de escenarios y de futuro también tienen cabida en el espectro de métodos utilizados para la enseñanza y el aprendizaje en la EFTP. Otras variantes son el análisis de problemas, el desarrollo de talleres, los ejercicios experimentales o la enseñanza orientada a la experimentación. (Bonz, B.2006)

Es importante señalar que la incorporación de métodos de una didáctica orientada a la acción, el desarrollo de una mediación pedagógica con metodologías activas, la planificación y el diseño de situaciones de aprendizaje auténticas promueven un aprendizaje basado en actividades realistas y brindan información clara de los conocimientos y capacidades desarrolladas por las personas estudiantes. Por otra parte, propician la motivación, ya que el estudiantado se compromete en actividades de importancia en entornos empresariales y que le facilitan la aplicación de su aprendizaje en la solución a problemas del mundo real o entorno laboral específico.

Las metodologías activas se centran en el estudiantado y se caracterizan por concebir el aprendizaje como proceso y no únicamente como una recepción y acumulación de información. Otro elemento que fundamenta su aplicación es el aprendizaje autodirigido, es decir el desarrollo de habilidades metacognitivas que promueven un mejor y mayor aprendizaje, promueven el trabajo en equipo, la discusión, la argumentación y la evaluación constante de lo que aprenden.



Estas metodologías enfatizan que la enseñanza debe tener lugar en el contexto de problemas del mundo real o de la práctica profesional. Se deben presentar situaciones lo más cercanas posibles al contexto profesional en que la persona estudiante se desarrollará en el futuro. La contextualización de la enseñanza promueve la actitud positiva hacia el aprendizaje y motivación; además, le permite al estudiante enfrentarse a problemas reales, con un nivel de dificultad y complejidad similares a los que encontrará en la práctica profesional.

El *Compendio de estrategias para la mediación pedagógica de la ETP (2023)* incluye metodologías activas que la persona docente y mentora pueden implementar; entre ellas:

- **Aula invertida:** concebida como un modelo pedagógico que plantea la necesidad de transferir parte del proceso de enseñanza y aprendizaje fuera del aula, con el fin de utilizar el tiempo de clase para el desarrollo de procesos cognitivos de mayor complejidad que favorezcan el aprendizaje significativo.
- **Aprendizaje reflexivo basado en la indagación:** similar al aprendizaje basado en proyectos; sin embargo, el rol del profesorado es diferente. En el aprendizaje reflexivo o basado en la indagación, la persona estudiante explora un tópico y elige el tema, desarrolla el plan de investigación y llega a conclusiones, aunque la persona docente esté disponible para proporcionar ayuda y orientación cuando sea necesario.
- **Aprendizaje basado en problemas:** si bien esta estrategia se inicia con la formulación del problema planteado por el estudiantado o la persona docente, su propósito no solo se centra en la resolución del problema, sino en el proceso de fundamentar la posible solución. Esto se aprecia cuando se asigna el mismo problema a varios grupos. Al presentar las soluciones se observa cuál estrategia o argumentación se adoptó en cada uno de los equipos.



- **Aprendizaje basado en proyectos:** se define el proyecto como el conjunto de actividades articuladas entre sí, con el fin de generar productos, servicios o comprensiones capaces de resolver problemas o satisfacer necesidades e inquietudes, según los recursos y el tiempo asignado. Es una estrategia metodológica de diseño y programación que implementa un conjunto de tareas basadas en la resolución de preguntas o problemas (retos), mediante un proceso de investigación o creación por parte del estudiantado que trabaja de manera relativamente autónoma, con un alto nivel de implicación y cooperación y que culmina con un producto final presentado ante los demás.
- **Aprendizaje basado en retos:** tiene sus raíces en el aprendizaje vivencial y tiene como principio fundamental que los y las estudiantes aprendan mejor cuando participan de forma activa en experiencias abiertas de aprendizaje, que cuando participan de manera pasiva en actividades estructuradas.
- **Taller:** constituye una metodología que integra la teoría y la práctica. Se caracteriza por la investigación, el aprendizaje por descubrimiento y el trabajo en equipo que requiere del acopio y sistematización de material especializado, acorde con el tema tratado y cuyo fin es la elaboración de un producto tangible. Enfoca sus acciones hacia el saber hacer, es decir, hacia la práctica de una actividad. La persona docente ya no enseña en el sentido tradicional, sino que es un asistente técnico que ayuda a aprender y el estudiantado aprende haciendo. Puede organizarse con el trabajo individualizado del estudiante, en parejas o en pequeños grupos, siempre y cuando el trabajo que se realice trascienda el simple conocimiento, convirtiéndose de esta manera en un aprendizaje integral que implica la práctica.
- **Proyecto:** enfrenta al estudiantado a situaciones que los llevan a comprender y aplicar lo que aprenden, como una herramienta para resolver problemas. Estas experiencias en las que se ven involucrados hacen



que aprendan a manejar y usar los recursos disponibles como el tiempo y los materiales; además, desarrollan y perfeccionan habilidades académicas y sociales a través de la mediación pedagógica. La técnica de proyectos se aboca a conceptos fundamentales y principios de la disciplina del conocimiento y no a temas selectos. La situación en que trabaja el estudiantado es, en lo posible, orientada a la vida real y al contexto laboral, frecuentemente con dificultades reales por enfrentar y con una realimentación constante.

- **Aprendizaje cooperativo:** reviste de importancia como metodología para el desarrollo de estrategias de mediación pedagógica bajo el enfoque por competencias. 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).
- **Aprendizaje basado en la experiencia:** la necesidad de adquirir competencias acordes con la exigencia competitiva de las empresas y las condiciones cambiantes del contexto es una realidad actual en nuestra sociedad. Es necesario promover habilidades relacionadas con la resolución de problemas, el aprendizaje autónomo, la capacidad para tomar decisiones, autodirigir las acciones y analizar su impacto.





Para alcanzar las competencias anteriormente citadas, el aprendizaje experiencial es una herramienta muy útil en la formación del trabajo, ya que le permite al estudiante adquirir conocimiento con eficacia y en corto tiempo.

Este enfoque educativo se basa en el aprendizaje activo y la aplicación práctica del conocimiento. A diferencia de los de orientación más tradicional y centrados en la transmisión de información de manera pasiva, las personas estudiantes aprenden mejor cuando se involucran en experiencias prácticas y significativas que demandan su participación, conexión con el mundo real y aprendizaje reflexivo. En el aprendizaje basado en la experiencia, las personas (individualmente o en grupo) realizan determinadas acciones y observan los efectos, construyen el conocimiento de forma profunda y aumentan la comprensión, la eficacia y eficiencia al aplicar las competencias aprendidas.

- **Simulación:** son experiencias de aprendizaje enfocadas en el reto, desafío y aventura, presentando de manera simplificada y resumida modelos de situaciones reales y complejas que someten al estudiantado a la toma de decisiones, liderazgo, comunicación, planificación y delegación. La simulación es una técnica muy útil para lograr un aprendizaje significativo y recrear experiencias que serían imposibles de vivenciar en la realidad, tal como ocurre por ejemplo con los hechos del pasado. El estudiantado puede representar situaciones a las que se enfrenta en el trabajo o que esperan encontrar en el futuro. Se les puede encomendar la tarea de gestionar una empresa, a partir de una situación dada, o la gestión de una función específica dentro de una empresa simulada.

Las simulaciones basadas en la realidad facilitan el cambio de actitudes y habilidades, con el objetivo de que ese cambio tenga un impacto directo en el desempeño laboral. Produce un alto grado de



motivación y la participación activa del estudiante. Desarrolla habilidades y destrezas, estimula el espíritu crítico, permite visualizar las consecuencias de su accionar y aplica en forma práctica los conocimientos teóricos adquiridos.

Las simulaciones son una herramienta altamente efectiva para implementar el aprendizaje experiencial. Ofrecen a las personas estudiantes la oportunidad de participar activamente, practicar habilidades y aplicar conocimientos en situaciones reales o simuladas. En definitiva, son de beneficio para el aprendizaje presencial y el aprendizaje en línea significativo y duradero.

- **Demostración:** técnica empleada para enseñar y evaluar habilidades, herramientas y aprendizajes específicos. Implica que el estudiantado exponga, explique o aplique ante la persona docente y una audiencia particular, el procedimiento, el proceso de un tema o el tópico bajo estudio, en forma concreta. Es decir, mediante una demostración la persona estudiante realiza una ejecución real o simulada ante otros. La demostración permite valorar la apropiación, comprensión o capacidad para aplicar una teoría, método, técnica o algún instrumento; además, apreciar la definición propia de conceptos, actitudes y habilidades relacionadas con la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la comunicación efectiva, lo que constituye un monitor de su propio aprendizaje y fomenta la metacognición.

La ETP promueve la utilización de metodologías activas y la exposición de la persona estudiante a entornos de aprendizaje reales, propios de la práctica profesional, lo cual le brinda una visión más compleja de este



espacio. De acuerdo con el modelo pedagógico, brinda la oportunidad de desarrollar tareas auténticas vinculadas de modo significativo al entorno.

En este contexto, el rol de la persona docente es proveer entornos de aprendizaje que propicien el desarrollo de capacidades y fomenten la reflexión en torno a la experiencia, la negociación social (aprendizajes cooperativos), sin dejar de tomar en consideración las características propias del estudiantado. El aprendizaje debe entenderse como la reconstrucción de saberes culturales, partiendo de los conocimientos previos y permitiendo su reorganización interna.

Con la finalidad de facilitar la mediación pedagógica que realizan las personas docentes, se presentan 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 por seguir.
- Aplicación de métodos variados que resulten apropiados para la adquisición de aprendizajes de diferente naturaleza: conceptos, teorías, habilidades, actitudes y valores. La diversidad de métodos permite acceder desde varias perspectivas al objeto de aprendizaje, de manera que se pueda aprehender de forma integral. Sin embargo, no se debe dispersar la atención del estudiante con una diversidad de metodologías cambiantes.



- Inclusión de metodologías variadas dentro de un marco coherente y que responda a las características antes mencionadas. Ninguna estrategia docente es la solución única, sino más bien una excusa para invitar a las personas estudiantes a actuar y, sobre la base de sus producciones, crear oportunidades de intercambio y reflexión.
- Selección de actividades de contexto que la persona estudiante puede reconocer como socialmente valoradas y un 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 de las tecnologías de Información y comunicación para crear entornos virtuales y simular condiciones laborales reales (CSUCA, 2018, p. 86).

El papel de la persona docente – como actor clave de la ETP – es fundamental para el alcance de aprendizajes significativos. En su rol en el proceso educativo, se espera que:

- Sea experto en su campo profesional y especialista en el diseño de procesos de enseñanza-aprendizaje que respondan individualmente a una gran variedad de necesidades.



- Sea un actor relevante en la preparación de jóvenes y adultos para el mercado laboral, mediante la enseñanza no solo de competencias profesionales, sino también de las transversales, genéricas y para el desarrollo humano.
- Apoye la transición de la “escuela al mundo del trabajo” de las personas estudiantes con diversos antecedentes, incluidos los que tienen dificultades con los estudios académicos y los adultos que necesitan adquirir nuevas competencias, actualizarlas o mejorarlas.
- Prepare al estudiantado para el mundo laboral combinando sus diferentes conocimientos.
- Promueva el aprendizaje permanente, la formación integral y el desarrollo individual.
- Evalúe y reconozca individualmente las necesidades, experiencias y exigencias de sus estudiantes, integrándolas en la mediación pedagógica.
- Facilite la adaptación a las exigencias y al mundo del trabajo en constante cambio, en aspectos como la digitalización, automatización, procesos en la empresa, heterogeneidad, entre otros,
- Sea mediador entre el mercado laboral y la cualificación profesional (OCDE, 2021).



## Orientaciones para la Realización de Actividades Pedagógicas Fuera de la Institución

El documento *Orientaciones y lineamientos para el desarrollo de actividades pedagógicas fuera del centro educativo en la ETP (2021)* tiene como finalidad orientar y dar a conocer los requisitos para realizar visitas, giras, pasantías y práctica profesional en las asignaturas del área técnica del plan de estudios de la ETP que se imparten en los colegios técnicos profesionales, IPEC y CINDEAS que ofertan carreras técnicas.

Las actividades pedagógicas fuera del centro educativo constituyen el medio idóneo para fortalecer y desarrollar conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes en las personas estudiantes, a través de la relación con el entorno y una realidad concreta.

Para la implementación de estas actividades, todos los actores deben cumplir con lo que establece el documento citado. Sus disposiciones son de acatamiento obligatorio y de aplicación inmediata en los colegios técnicos profesionales e instituciones públicas que imparten carreras de la ETP. Asimismo, toda actividad pedagógica fuera de la institución educativa debe corresponder únicamente con el desarrollo o complemento de los planes y programas de estudio y cumplir con las disposiciones ministeriales y legislación vigente.

*Orientaciones y lineamientos para el desarrollo de actividades pedagógicas fuera del centro educativo en la ETP (2021)* establece las actividades pedagógicas contempladas en los programas de estudios vigentes y el proceso de aprendizaje del estudiante de la ETP:



## Práctica Profesional

Es una actividad de índole curricular que realizan las personas estudiantes en forma individual, cuando cursan el último nivel en los colegios técnicos profesionales, colegios técnicos profesionales nocturnos, secciones técnicas nocturnas de colegios técnicos profesionales e IPEC y CINDEA que imparten carreras técnicas.

La práctica profesional está directamente relacionada con la carrera técnica cursada. Su objetivo es aplicar y complementar los conocimientos adquiridos por la persona estudiante durante su formación técnica, favorecer la adquisición de competencias para el ejercicio de actividades profesionales, facilitar su empleabilidad y fomentar su capacidad de emprendimiento.

Esta actividad se rige por lo establecido en el Reglamento de Requisitos de Graduación para optar por el Título de Técnico en el Nivel Medio en las carreras aprobadas por la DETCE. Se puede realizar en empresas, instituciones y entidades públicas o privadas, en el ámbito nacional o internacional.

## Pasantía

Actividad de índole curricular y de carácter obligatorio, que forma parte del proceso de enseñanza y aprendizaje que se realiza en organizaciones públicas o privadas. Su objetivo es lograr que la persona estudiante vivencie la realidad inherente a su carrera y facilite, de esta manera, su incorporación al sector productivo.



## Gira

Actividad pedagógica que constituye un medio alternativo y vivencial de aprendizajes significativos, un espacio de formación constante para la persona estudiante, a partir de diversas vivencias en contextos particulares y guiados por la persona docente.

## Visita

La visita es un recorrido con fines de aprendizaje que el estudiantado de la ETP realiza de forma individual o grupal, bajo la orientación y acompañamiento del docente, guías especiales o ambos, a un lugar seleccionado previamente como museo, zona histórica o arqueológica, galería, parque, reserva, oficina pública, empresa, laboratorio, fábrica, taller, comunidad, montaña, entre otros. Lo anterior de conformidad con la naturaleza de la carrera técnica que cursa la persona estudiante y lo establecido en el respectivo programa de estudio (MEP, 2021, p 8-16).





## 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 representan las unidades de estudio – con sus respectivos resultados de aprendizaje – en los meses y semanas que componen el curso lectivo.

La persona docente debe elaborar un plan anual por cada subárea. Para tal efecto, indica las semanas y horas destinadas al desarrollo de cada una de las unidades de estudio y resultados de aprendizaje que componen el programa de estudio de la subárea. Adicionalmente, debe respetar la secuencia lógica indicada en el programa para el abordaje del proceso educativo.

Para elaborar el plan anual, el o la docente consideran la información contenida en la estructura, mapa y malla curricular del programa de estudio de la subárea (s) a su cargo.

El plan anual se entrega a la persona directora del centro educativo, de manera física o digital, según lo establezca la administración al inicio del curso lectivo. A continuación, el formato del plan anual aprobado por el CSE:



Ilustración 1

Tabla para la Elaboración del Plan Anual

Plan Anual

<b>Centro educativo:</b>																									
<b>Carrera técnica:</b>																									
<b>Subárea:</b>										<b>Nivel:</b>															
<b>Docente:</b>										<b>Curso lectivo:</b>															
<b>Unidades de estudio y resultados de aprendizaje</b>	<b>Feb</b>		<b>Mar</b>		<b>Abr</b>		<b>May</b>		<b>Jun</b>		<b>Jul</b>		<b>Ago</b>		<b>Set</b>		<b>Oct</b>		<b>Nov</b>		<b>Dic</b>		<b>Tiempo (horas)</b>		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
<b>Recursos educativos:</b>																									



## Plan de Práctica Pedagógica

El plan de práctica pedagógica se prepara de forma mensual. Es un documento de uso diario y se entrega al director o directora, de manera física o digital, cuando 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 por la persona docente al inicio del curso lectivo.

Su formato contempla dos secciones: administrativa y técnica. En la primera parte la persona docente incluye el nombre del centro educativo, su nombre y apellidos, el nivel, la carrera técnica que imparte, modalidad (agropecuario, comercial y servicios e industrial), el campo detallado, la subárea, la unidad de estudio, el tiempo estimado, la competencia para el desarrollo humano y el eje de la Política Educativa.

Cabe mencionar que, el campo detallado se indica según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE). En el caso de la subárea, la unidad de estudio y el tiempo estimado, deben tener concordancia con lo establecido en el plan anual, así como 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 sección técnica del plan de práctica pedagógica.



La persona docente debe trasladar los resultados de aprendizaje y saberes esenciales del programa de estudio, según la subárea y unidad de estudio correspondiente. La experiencia del docente determina el tipo de estrategia y técnica pedagógica que empleará para la mediación. En este sentido, se contemplan la que utilizará como docente para su abordaje en el aula y la que ejecutará la persona estudiante.

La persona docente se encarga de generar los indicadores de logro que espera observar en el estudiantado, como producto de las estrategias de mediación empleadas y las evidencias de conocimiento, desempeño o producto, según corresponda. Los indicadores de logro, establecidos 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.

Con respecto al tiempo estimado, la persona docente lo determina en horas y se refiere al periodo requerido para el abordaje de cada uno de los resultados de aprendizaje, respetando lo establecido en el plan anual.

El eje de la política educativa corresponde a la política curricular “Educar para una nueva ciudadanía”. Según la Ilustración 1, en la parte inferior del plan anual la persona docente indica los recursos de espacio físico, materiales, equipo y herramientas que utilizará para el desarrollo del plan de práctica pedagógica.

A continuación, se detalla el formato del plan de práctica pedagógica, según lo aprobado por el CSE en el programa de estudio.



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

## Plan de Práctica Pedagógica

Centro educativo:

Nombre del docente:

Nivel:

Carrera técnica:

Modalidad:

Campo detallado<sup>5</sup>:

Subárea:

Unidad de estudio:

Tiempo estimado:

Competencias para el desarrollo humano:

---

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



Eje Política Educativa<sup>6</sup>:

**Tabla 4**

*Formato del Plan de Práctica Pedagógica*

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>6</sup> Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.



## Evaluación del Proceso de Aprendizaje

Hablar de evaluación por competencias significa incorporar nuevas estrategias e implementar una evaluación orientada al aprendizaje, centrada en la participación del estudiante, dirigida a situaciones de naturaleza auténtica cada vez más cercanas a la vida real. Por lo anterior, 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 la persona estudiante. Es decir, 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 el estudiantado, con la intención de valorar la evolución del dominio y su respectiva transferencia. El o la docente deben plantear juicios basados en el proceso y las evidencias de sus estudiantes, por medio de la observación y el análisis de la evolución del dominio de niveles.

La evaluación debe estar alineada al currículo y acorde con los resultados de aprendizaje, las estrategias de mediación por desarrollar durante el proceso educativo y el sistema de valoración de los conocimientos,



desempeños y productos deseados, según los indicadores de logro establecidos. Es importante señalar también que ofrece estrategias que posibilitan conocer a profundidad los resultados obtenidos por las personas estudiantes.

Mediante la evaluación basada en competencias, las personas estudiantes ofrecen al docente, padres de familia, compañeros (as) y comunidad en general, las “evidencias” de su desempeño con nuevas herramientas y métodos de evaluación, las cuales 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 para valorar la situación de aprendizaje, pues permiten al docente emitir juicios sobre lo alcanzado por cada estudiante.

Para ser objetivo en la emisión de juicios de valor, es importante establecer los indicadores de logro y las evidencias asociadas a los niveles de valoración establecidos, con el propósito de que al finalizar se proceda con el análisis de la información recolectada y se determine si se han alcanzado las competencias y en cuáles niveles. Lo anterior permite la toma de decisiones respecto al desarrollo de las competencias por parte de cada estudiante.

El Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes (REA), mediante decreto ejecutivo, rige la evaluación costarricense y establece los componentes para cada una de las modalidades del sistema educativo. De





esta manera, para obtener el promedio (por periodo) de cada asignatura o subárea que cursa la persona estudiante, se suman los valores porcentuales de cada componente de la calificación.

En el caso de los talleres exploratorios y subáreas correspondientes a la ETP, tanto en modalidades diurnas, nocturnas y plan a dos años, el REA establece y asigna un valor porcentual a los siguientes componentes de la calificación:

### Trabajo Cotidiano

Se refiere a 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 del estudiante.

La información para calificar el trabajo cotidiano se recopila durante el transcurso del período y el desarrollo de las lecciones, como parte del proceso de enseñanza - aprendizaje y no como producto. Asimismo, debe reflejar el avance gradual del estudiante en sus aprendizajes.

En el caso de las asignaturas de las carreras 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

Se refiere a los trabajos cortos asignados al estudiantado, con el propósito de reforzar o repasar aprendizajes esperados, según la información recopilada durante el trabajo cotidiano. Por tal razón, es indispensable que sean ejecutadas únicamente por la persona estudiante, de tal forma que pueda 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 y 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 aplicarse ante la presencia del docente o, en su defecto, en presencia del funcionario (a) que la persona directora designe. En lo que se refiere a la prueba oral y de ejecución, debe aplicarse ante el o la docente a cargo de la asignatura o



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

## Proyecto

Consiste en un proceso de construcción de aprendizajes, guiado y orientado por la persona docente. Parte de la identificación de contextos del interés del estudiante y se relaciona con contenidos curriculares o resultados de aprendizaje, valores, actitudes, aprendizajes obtenidos y prácticas propuestas en cada unidad temática del programa de estudio o subárea de la carrera técnica.

El propósito del proyecto es que el estudiantado aplique lo aprendido en la realización reflexiva de un conjunto sistemático de acciones de interés, circunscrito en un contexto determinado del entorno sociocultural.

Se realiza de manera individual o grupal. Para su evaluación, la persona docente debe entregar al estudiantado los indicadores y criterios acordes con las etapas definidas y considerar tanto el proceso como el producto, así como evidenciar 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).

Existe una gama de estrategias y herramientas que la persona docente puede utilizar como parte del proceso de evaluación de los componentes de evaluación citados. En el caso del trabajo cotidiano se cita el mapa conceptual, portafolio de evidencias, línea de tiempo, mapa mental, mapas cognitivos, video foro, proyectos, collage, plenarias, entre muchas otras.

La persona docente debe confeccionar los instrumentos de evaluación técnicamente elaborados, que muestren los indicadores y permitan visualizar el nivel de logro alcanzado por la persona estudiante, de acuerdo con la normativa vigente y las directrices ministeriales emanadas.

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 es una herramienta valiosa, ya que permite observar las evidencias del proceso de aprendizaje de las personas estudiantes en el desarrollo de las competencias, según los lineamientos establecidos por la DETCE.

# MICRO

## CURRICULUM

**Carrera técnica:**

**Telecomunicaciones**

### COMPONENTES:

- Estructura curricular
- Mapa curricular
- Malla curricular
- Sílabos



## Estructura Curricular

**Tabla 5**

*Número de horas por subárea y nivel educativo*

Subárea	Horas semanales 10° año	Horas anuales 10° año	Horas semanales 11° año	Horas anuales 11° año	Horas semanales 12° año	Horas anuales 12° año
1. Tecnologías de información aplicadas a Telecomunicaciones.	4	160	-	-	-	-
2. Instalaciones eléctricas y de datos.	8	320	-	-	-	-
3. Fundamentos de Electrónica.	8	320	-	-	-	-
4. Electrónica para telecomunicaciones	-	-	8	320		
5. Sistemas de Telecomunicaciones	-	-	8	320	12	300
6. Despliegue y gestión de redes de telecomunicaciones	-	-	-	-	8	200
7. Emprendimiento e innovación aplicadas a las Telecomunicaciones.	-	-	4	160	-	-
8. English Oriented to Telecommunications.	4	160	4	160	4	100
<b>Total 2840 horas<sup>7</sup></b>	<b>24</b>	<b>960</b>	<b>24</b>	<b>960</b>	<b>24</b>	<b>600</b>

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



## Mapa Curricular

### Nivel: Décimo

Tabla 6

Unidades de estudio por subárea

Subárea	Unidad de estudio 1	Unidad de estudio 2	Unidad de estudio 3	Unidad de estudio 4
<b>Tecnologías de información aplicadas a Telecomunicaciones</b>	Herramientas para la producción de documentos 72 horas	Herramientas para la gestión y análisis de la información 40 horas	Internet de todo y seguridad de los datos 48 horas	N/A
<b>Instalaciones eléctricas y de datos</b>	Cableado estructurado 80 horas	Fundamentos de Redes 80 horas	Electricidad aplicada 80 horas	Programación multiparadigma para dispositivos electrónicos IIOT 80 horas
<b>Fundamentos de Electrónica</b>	Análisis de Circuitos en Corriente Directa 72 horas	Análisis de Circuitos de Corriente Alterna 80 horas	Semiconductores 168 horas	N/A

NA: No aplica.



**Nivel: Undécimo**

**Tabla 7**

*Unidades de estudio por subárea*

Subárea	Unidad de estudio 1	Unidad de estudio 2	Unidad de estudio 3	Unidad de estudio 4
<b>Electrónica para Telecomunicaciones</b>	Acondicionamiento de señales para Telecomunicaciones 56 horas	Fuentes de Alimentación 24 horas	Lógica digital 160 horas	Enrutamiento y conmutación de Redes 80 horas
<b>Sistemas de Telecomunicaciones</b>	Primeros auxilios 80 horas	Trabajo en torres de telecomunicaciones 40 horas	Introducción a las telecomunicaciones 40 horas	Medios de transmisión guiados 160 horas
<b>Emprendimiento e Innovación aplicadas a las Telecomunicaciones</b>	Oportunidades de Negocios 40 horas	Modelo de Negocios 32 horas	Creación de la Empresa 68 horas	Plan de vida 20 horas

NA: No aplica.





## Nivel: Duodécimo

Tabla 8

*Unidades de estudio por subárea*

Subárea	Unidad de estudio 1	Unidad de estudio 2	Unidad de estudio 3
<b>Despliegue y gestión de redes de telecomunicaciones</b>	Seguimiento y coordinación de proyectos en telecomunicaciones 96 horas	Redes empresariales 104 horas	N/A
<b>Sistemas de Telecomunicaciones</b>	Medios de transmisión no guiados 132 horas	Telefonía celular 60 horas	Comunicación a larga distancia para sistemas IOT 108 horas

NA: No aplica.



## Nivel: Décimo

### Subárea: Tecnología de la información aplicada a Telecomunicaciones

Tabla 9

*Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado*

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Herramientas para la producción de documentos	72	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar las funciones básicas del procesador de textos en la elaboración de documentos.</li><li>• Utilizar las herramientas que presenta la hoja electrónica para la elaboración de documentos.</li><li>• Generar presentaciones con los elementos básicos del editor, para la presentación de documentos de forma dinámica.</li><li>• Describir los elementos que integran el entorno web.</li><li>• Aplicar las herramientas colaborativas para la elaboración de documentos en la nube.</li><li>• Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado.</li><li>• Utilizar las tecnologías como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a situaciones de la vida cotidiana.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Herramientas para la gestión y análisis de la información	40	<ul style="list-style-type: none"><li>• Examinar las características de los datos, usos, tipos y su relación con bases de datos.</li><li>• Aplicar herramientas de automatización para la presentación, visualización y análisis de bases de datos necesarios, provenientes de sistemas electrónicos presentes en entornos de telecomunicaciones.</li><li>• Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de la información obtenida a partir de grandes volúmenes de datos.</li><li>• Desarrollar capacidades para el acceso a la información de forma eficiente haciendo un uso preciso, responsable, creativo y crítico de la misma.</li></ul>
Internet de todo y seguridad de los datos	48	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluar la importancia del internet en cada aspecto cotidiano de la vida y cómo se interconectan los objetos.</li><li>• Formular propuestas de transmisión de internet de todo, unificando objetos, personas, datos y procesos.</li><li>• Explicar la importancia de la protección de la información del ciber mundo y los tipos de ataques que se pueden presentar.</li><li>• Evaluar alternativas para la protección de los dispositivos informáticos, la red y la organización.</li><li>• Distinguir las características del ámbito de la ciberseguridad, sus principios y las medidas de seguridad cibernética.</li><li>• Ilustrar los procedimientos para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.</li><li>• Examinar la importancia e impacto de las tecnologías disruptivas en la vida cotidiana</li><li>• Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de los datos.</li></ul>



**Subárea: Instalaciones eléctricas y de datos**

**Tabla 10**

*Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado*

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Cableado estructurado	80	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinar los tipos, usos y características de herramientas, de acuerdo con la labor por realizar, el material y las especificaciones técnicas del diseño.</li><li>• Identificar los conceptos básicos asociados con el cableado estructurado.</li><li>• Describir los tipos de cable, conectores, sus características y aplicaciones.</li><li>• Aplicar los principios fundamentales contenidos en los códigos y normas, relacionados con el cableado estructurado.</li><li>• Aplicar normas técnicas en la construcción y reposición de sistemas de cableado.</li><li>• Identificar los deberes y derechos laborales establecidos, así como aquellas normas internas de la organización, que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.</li><li>• Implementar acciones cotidianas que contribuyen al bienestar personal y el de los demás.</li></ul>
Fundamentos de Redes	80	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar las características, formas de comunicación y tendencias en redes, que afectan el uso de éstas en las pequeñas y medianas empresas.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Configurar los ajustes iniciales en los dispositivos de red, utilizando parámetros de la dirección IP, que proporcionan conectividad de extremo a extremo, en la red de las organizaciones.</li><li>• Analizar el rol de los protocolos y las organizaciones de estándares, que facilitan la interoperabilidad en las comunicaciones de red.</li><li>• Examinar los protocolos, servicios de capa física y el rol de la capa de enlace de datos, en redes de comunicación de datos.</li><li>• Examinar el funcionamiento de Ethernet, identificando cómo el protocolo de resolución de direcciones permite la comunicación en la red.</li><li>• Configurar los parámetros de los enrutadores, aplicando los protocolos y servicios de capa de red y de enrutamiento, en redes de comunicación,</li><li>• Configurar las direcciones IPv4 e IPv6, en las redes de comunicación de las organizaciones.</li><li>• Diseñar el esquema de direccionamiento IPv4, longitud de máscara variable (VLSM) e IPv6, en las redes de las organizaciones.</li><li>• Explicar el funcionamiento de los protocolos y servicios de las capas de transporte y aplicación, en redes de comunicación de datos.</li><li>• Crear redes de comunicación pequeñas, aplicando el diseño, seguridad y solución de problemas.</li><li>• Demostrar características de liderazgo en el proceso de aprendizaje, expresando sus potencialidades y maximizando sus rendimientos y de quiénes le rodean.</li><li>• Argumentar el rol que representa el acceso a conocimientos sobre redes y cómo estos promueven la disminución de la brecha digital.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Electricidad aplicada	80	<ul style="list-style-type: none"><li>• Implementar procesos de sujeción, ajuste y transformación de materiales, utilizando herramientas manuales y eléctricas, considerando las especificaciones técnicas del fabricante, las normas de salud y seguridad ocupacional y de protección ambiental.</li><li>• Efectuar mediciones y verificaciones de magnitudes en la ejecución de labores de fabricación, mantenimiento y reparación de piezas, haciendo uso de equipos y herramientas y aplicando las normas de salud y seguridad ocupacional.</li><li>• Identificar las partes que conforman el plano eléctrico de obras civiles del tipo residencial, tomando en consideración las recomendaciones de presentación del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA) y la normativa vigente.</li><li>• Realizar operaciones auxiliares en instalaciones eléctricas residenciales básicas, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional vigente en Costa Rica.</li><li>• Ejecutar acciones que optimicen el consumo energético durante la construcción de instalaciones eléctricas, con la finalidad de mitigar el impacto ambiental y el cambio climático.</li><li>• Implementar estrategias que propicien el servicio al cliente en las labores técnicas que brinda.</li></ul>
Programación multiparadigma para dispositivos electrónicos IIOT	80	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizar el entorno de programación del lenguaje multiparadigma, en dispositivos relacionados con las áreas de ciberseguridad, redes e IIOT.</li><li>• Utilizar estructuras de control, listas tuplas y diccionarios en el proceso de elaboración de los componentes del software.</li><li>• Elaborar módulos y paquetes para la organización del código de forma ordenada en la programación de componentes de software.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar la programación orientada a objetos en la resolución de problemas en procesos vinculados al área de las telecomunicaciones.</li><li>• Proponer soluciones creativas e innovadoras mediante la programación de dispositivos IIOT.</li></ul>



**Subárea: Fundamentos de Electrónica**

**Tabla 11**

*Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado*

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Análisis de Circuitos en Corriente Directa	72	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• Determinar los valores correspondientes a las variables eléctricas en sistemas eléctricos y electrónicos, mediante procedimientos de medición utilizando instrumentos.</li><li>• 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.</li><li>• Argumentar sobre el impacto ambiental, social y a la salud, que generan los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente directa.</li><li>• Demostrar comportamientos dirigidos a la toma de decisiones, en la resolución de problemas propios de su área de formación técnica y de la vida cotidiana.</li></ul>
Análisis de Circuitos de Corriente Alterna	80	<ul style="list-style-type: none"><li>• Efectuar mediciones y cálculo de las magnitudes que caracterizan la corriente alterna.</li><li>• Resolver problemas de cálculo y medición en circuitos con RL, RC y RLC en corriente alterna.</li></ul>





Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolver problemas sobre potencia y factor de potencia en circuitos de corriente alterna.</li><li>• Discutir sobre el impacto ambiental, social y a la salud que ocasionan los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente directa.</li><li>• Aplica aspectos del pensamiento crítico, mediante la resolución de casos en el proceso de aprendizaje de su área de formación técnica.</li></ul>
Semiconductores	168	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconocer los principios eléctricos y físicos que permiten la construcción de dispositivos semiconductores.</li><li>• Distinguir el funcionamiento eléctrico de la unión PN en diodos semiconductores.</li><li>• Determinar el funcionamiento de diodos semiconductores en equipos electrónicos, haciendo uso de sintomatología, documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas, según la normativa y características técnicas vigentes.</li><li>• 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.</li><li>• Diagnosticar mediante mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo el comportamiento de circuitos electrónicos con transistores unipolares, mediante sintomatología, documentación técnica y protocolos, según normativa y características técnicas vigentes.</li><li>• Realizar soldaduras blandas según características técnicas, aplicando la normativa establecida para las tecnologías de manufactura electrónica actuales y las normas de salud y seguridad ocupacional.</li><li>• Desarrollar placas de circuito impreso (PCB) afines a la Telecomunicaciones, empleando procesos básicos de manufactura</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<p>sustractiva, procesos de control numérico, en forma segura y responsable con el ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Determinar los componentes esenciales y características de los osciladores y multivibradores electrónicos, empleados en la modulación en sistemas de telecomunicaciones.</li><li>• Explica el funcionamiento de los circuitos integrados que permiten la generación de señales, para el transporte de información mediante la modulación de frecuencias, en sistemas de comunicaciones electrónicas.</li><li>• Ejecutar la medición de parámetros de multivibradores, considerando aspectos de su función y la normativa de seguridad vigente.</li><li>• Implementar herramientas para el desarrollo de soluciones que contribuyan al Desarrollo Sostenible y fomenten el acceso y equidad al conocimiento técnico, desarrollo de competencias y valores.</li><li>• Aplicar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva en las labores técnicas que realizan.</li></ul>



## Nivel: Undécimo

### Subárea: Electrónica para Telecomunicaciones

Tabla 12

*Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado*

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Acondicionamiento de señales para control.	56	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar las características técnicas y los conceptos básicos de amplificadores operacionales.</li><li>• Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo en equipos y sistemas electrónicos que emplean Amplificadores Operacionales, utilizando instrumentalización, herramientas y protocolos, de acuerdo con las especificaciones técnicas, normas de seguridad y planes de mantenimiento.</li><li>• Explicar las principales características y el funcionamiento de los dispositivos electrónicos: fotosensibles, fotoirradiadores y optoacopladores de uso común.</li><li>• Inferir el funcionamiento de los dispositivos electrónicos: fotosensibles, fotoirradiadores y optoacopladores, midiendo parámetros funcionales, según las especificaciones técnicas del fabricante, presagiando fallas, reparaciones, situaciones de riesgo e implicaciones de la calidad.</li><li>• Realizar pruebas con Amplificadores Operacionales y dispositivos optoelectrónicos, utilizando instrumentalización, herramientas, plataformas de desarrollo microcontroladas y programas</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<p>especializados, según protocolos, en la adquisición y generación de señales continuas y discretas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Argumentar la importancia de promover la educación, para una ciudadanía planetaria con identidad nacional.</li></ul>
Fuentes de Alimentación	24	<ul style="list-style-type: none"><li>• Emplear dispositivos de regulación de tensión eléctrica, en la alimentación de los circuitos electrónicos.</li><li>• Determinar el funcionamiento de las fuentes simples de alimentación de corriente continua (CC), con regulación de tensión y limitación de corriente.</li><li>• Determinar el funcionamiento de las fuentes de alimentación conmutadas.</li><li>• Aplicar procedimientos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en forma segura, en sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI, UPS) e inversores.</li><li>• Examinar los factores que impactan la sostenibilidad del desarrollo eléctrico nacional.</li><li>• Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en la ejecución de actividades de mantenimiento en sistemas de alimentación y en las relaciones laborales.</li></ul>
Lógica digital	160	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discrimina los conceptos base de la lógica combinacional y secuencial, funciones lógicas y sistemas de numeración.</li><li>• Examinar el funcionamiento y relación de los Flip-Flops, registros y contadores digitales.</li><li>• Determinar las características técnicas y principios de funcionamiento de los dispositivos de conversión A/D y D/A.</li><li>• Determinar las características técnicas de los sistemas de memoria y almacenamiento de información.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar los conceptos básicos que fundamentan la estructura y el funcionamiento elemental del microprocesador.</li><li>• Explicar las características técnicas fundamentales de la estructura de los microcontroladores, plataformas de desarrollo y ordenadores de placa única, vigentes en el mercado.</li><li>• Utilizar plataformas de desarrollo microcontroladas programables y ordenadores de placa reducida, en el desarrollo de soluciones a las necesidades presentes en el campo de las telecomunicaciones.</li><li>• Desarrollar el pensamiento sistémico, innovador y creativo, capaz de aprovechar responsablemente las tecnologías y los recursos con fines educativos y productivos, para brindar soluciones técnicas.</li><li>• Demostrar conductas que reflejen compromiso ético aplicando principios y valores en las situaciones de aprendizaje que vivencia en el área técnica y en las normas de convivencia con los que le rodean.</li></ul>
Enrutamiento y conmutación de Redes	80	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar la configuración básica de los dispositivos de red, que utilizan la información de los paquetes de datos para la toma de decisiones.</li><li>• Configurar la red de área local virtual (VLAN), solucionando problemas del conmutador de capa 3.</li><li>• Examinar el propósito y funcionamiento de los árboles de expansión, identificando cómo operan las variedades de protocolos de árbol de expansión.</li><li>• Implementar DHCPv4 y DHCPv6 en la operación mediante múltiples redes de área local, en la red de las organizaciones.</li><li>• Aplicar conceptos de seguridad en redes de área local (LAN), en la configuración de seguridad del conmutador.</li><li>• Configurar redes de área local inalámbricas, (WLAN).</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Configurar el enrutamiento entre redes de área local para el filtro del tráfico, en redes de pequeñas y medianas empresas.</li><li>• Realizar las tareas de manera minuciosa, cumpliendo los plazos establecidos y los estándares de calidad, buscando alternativas y soluciones, cuando se presentan problemas en las funciones desempeñadas.</li><li>• Practicar las formas convencionales de manejo de la información, en las tareas diarias del técnico en telecomunicaciones al trabajar con redes.</li></ul>



**Subárea: Sistemas de Telecomunicaciones**

**Tabla 13**

*Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado*

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Primeros auxilios	80	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar los aspectos técnicos, legales y éticos básicos de primeros auxilios, en relación con las operaciones de Telecomunicaciones.</li><li>• Determinar los aspectos que intervienen en la atención primaria y secundaria de personas que han sufrido accidentes o enfermedades repentinas.</li><li>• Aplicar técnicas básicas de primeros auxilios en la atención de los pacientes considerando lo establecido en la normativa vigente.</li><li>• Identificar características propias del ser costarricense, que refuercen la identidad del país, considerando la atención de pacientes en situación de peligro.</li><li>• Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol en situaciones de emergencias médicas.</li></ul>
Trabajo en torres de telecomunicaciones	40	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar los aspectos más relevantes de la normativa vigente, que regula los trabajos en alturas.</li><li>• Identificar los riesgos inherentes a los trabajos en altura.</li><li>• Examinar los sistemas de protección para evitar accidentes, durante el desarrollo de trabajos en alturas.</li><li>• Determinar el estado y uso de los sistemas de ascenso y descenso utilizados en la ejecución de trabajos en alturas.</li><li>• Aplicar los procedimientos para el ascenso, trabajo y descenso de alturas, utilizando el equipo de protección correspondiente.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Implementar acciones orientadas a la resolución de problemas que se generan producto del uso de herramientas, y procedimientos o situaciones propias de las labores que ejecuta el técnico en telecomunicaciones.</li><li>• Obtener conclusiones de aspectos relacionados con el impacto ambiental y la salud, que se genera producto de los desechos de procesos ejecutados por los técnicos en telecomunicaciones.</li></ul>
Introducción a las telecomunicaciones	40	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluar el impacto social de las telecomunicaciones en cada aspecto cotidiano de la vida y la realidad nacional.</li><li>• Determinar el funcionamiento e importancia de los elementos que conforman los sistemas de telecomunicaciones y su relación con los problemas asociados en la transmisión y recepción de señales.</li><li>• Analizar los modos de intercambio de información con base en los tipos de comunicaciones electrónicas, según las características técnicas aplicadas a la transmisión de señales en telecomunicaciones.</li><li>• Examinar las principales características y necesidad de regular el espectro electromagnético al implementarse en el campo de las telecomunicaciones.</li><li>• Establecer los cimientos para el desarrollo de la nueva ciudadanía, con base en la resiliencia a las necesidades sociales en la actualidad.</li><li>• Discutir la importancia de la ejecución de acciones, que favorezcan los alcances del Objetivo 13 para el Desarrollo Sostenible: Acción por el clima.</li></ul>
Medios de transmisión guiados	160	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinar los principios fundamentales de los medios guiados, empleados en los sistemas de telecomunicaciones.</li></ul>





Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Examinar las características, principios de funcionamiento y la aplicabilidad de los medios de transmisión y recepción guiados con base a cobre.</li><li>• Determinar los principios fundamentales de los medios guiados empleados en los Sistemas de Fibra Óptica</li><li>• Efectuar el montaje y mantenimiento de redes de fibra óptica para sistemas de telecomunicaciones.</li><li>• Discriminar los fundamentos y componentes del sistema de telefonía, identificando como estos interaccionan para permitir la comunicación de voz.</li><li>• Resolver problemas que se presentan en redes de telefonía analógica o convencional.</li><li>• Interpretar el funcionamiento de las redes de telefonía digital y su documentación técnica, facilitando la detección y corrección de fallas en forma segura.</li><li>• Desarrollar procedimientos auxiliares de mantenimiento y configuración de tecnología telefonía sobre IP, en forma segura y en acuerdo con los estándares vigentes.</li><li>• Discriminar información que profundice su conocimiento en la disminución de los riesgos por contaminación, aprovechando las oportunidades de aprendizaje disponibles.</li><li>• Planificar alternativas de solución, tanto individuales como colectivas, concientizando a otros respecto a los cambios que deben hacerse en los hábitos de consumo energético.</li></ul>



**Subárea: Emprendimiento e innovación aplicadas a las Telecomunicaciones**

**Tabla 14**

*Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado*

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Oportunidades de negocio	40	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar las características esenciales e importancia del emprendimiento haciendo uso productivo de las tecnologías.</li><li>• Examinar el mercado y su entorno, aplicando herramientas de recolección de información para la identificación de oportunidades de negocio, según las nuevas tendencias.</li><li>• Utilizar técnicas creativas que permitan la generación de ideas de negocio innovadoras, brindando soluciones a las necesidades detectadas en los clientes potenciales.</li><li>• Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y oportunidades del mercado.</li><li>• Valorar el impacto social, económico y ambiental que generan las propuestas de proyectos de negocios sostenibles.</li></ul>
Modelos de negocios	32	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construir modelos de negocios a partir de ideas innovadoras con propuestas de valor diferenciadoras, utilizando las herramientas y metodologías vigentes.</li><li>• Validar el modelo de negocio, mediante el diseño de productos mínimos viable aplicando metodologías vigentes.</li><li>• Desarrollar el plan de puesta en marcha del modelo de negocio y lanzamiento del producto.</li><li>• Aplicar estrategias de negociación en el proceso de validación de propuestas de negocios.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Validar propuestas de negocios tomando en consideración el compromiso con la sociedad local y global.</li></ul>
Creación de la empresa	68	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir los tipos de empresas con los cuales se puede desarrollar un negocio.</li><li>• Estructurar el negocio con el enfoque orientado al cliente a través del plan de negocio.</li><li>• 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.</li><li>• Aplicar los principios de servicio con enfoque orientado al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio.</li><li>• Elegir las mejores estrategias para búsqueda de información a través del uso de las tecnologías de forma individual o colaborativa.</li></ul>
Plan de vida	20	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• Evaluar las oportunidades que ofrece la sociedad para el desarrollo y consolidación del emprendimiento.</li><li>• 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.</li><li>• Planificar su vida, considerando sus competencias, recursos y el entorno, contribuyendo al desarrollo de la cultura emprendedora.</li></ul>



## Nivel: Duodécimo

### Subárea: 1. Despliegue y gestión de redes de telecomunicaciones

Tabla 15

*Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado*

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Seguimiento y coordinación de proyectos en telecomunicaciones	96	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar la documentación técnico-administrativa implicada en la puesta en marcha de proyectos de telecomunicaciones.</li><li>• Interpretar planos y esquemas de instalaciones de telecomunicaciones, de conformidad con la normativa vigente.</li><li>• Efectuar labores auxiliares en el desarrollo de presupuestos de instalaciones de telecomunicaciones, considerando el listado de materiales e insumos determinados por la jefatura a cargo.</li><li>• Desarrollar actividades auxiliares de apoyo logístico y seguimiento, para el montaje de sistemas de telecomunicaciones, según los requerimientos de la instalación, documentación técnica y directrices del ingeniero a cargo.</li><li>• Implementar el seguimiento a la aplicación de procesos de mantenimiento en sistemas de telecomunicaciones, identificando necesidades y oportunidades de mejora,, respetando la normativa técnica vigente y de seguridad a nivel nacional y empresarial.</li><li>• Emplear gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM en programas de mantenimiento.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecutar labores complementarias en el proceso de crear manuales y documentos anexos a los proyectos de instalaciones de telecomunicaciones.</li><li>• Implementar acciones para la resolución de problemas, evaluando sus resultados.</li><li>• Ejercer acciones cotidianas que contribuyen a su bienestar y el de los demás.</li></ul>
Redes empresariales	104	<ul style="list-style-type: none"><li>• Configurar el protocolo de red para enrutamiento dinámico, con el propósito de mejorar el rendimiento en redes complejas.</li><li>• Discriminar la seguridad en redes y las formas para evitar amenazas y ataques a la información.</li><li>• Diseñar la red de área local cableada, siguiendo los estándares que se establecen para la construcción.</li><li>• Configurar las listas de control de acceso y solución a problemas que se presentan durante la ejecución de dicho proceso.</li><li>• Configurar los servicios de enmascaramiento de IP en el enrutador perimetral, que proporcione la escalabilidad de la dirección IPv4, en redes de pequeñas y medianas empresas.</li><li>• Examinar las redes de área amplia (WAN) y las redes virtuales privadas.</li><li>• Verificar la calidad en los servicios, según el tráfico en la red y los algoritmos de colas.</li><li>• Aplicar protocolos para la asignación de la topología, configurando servicios para el enrutador y conmutador.</li><li>• Diseñar redes cumpliendo con los parámetros de documentación presentados por el cliente, y resolviendo problemas que se le presenten durante su configuración.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Examinar conceptos relacionados con la virtualización y automatización de las redes.</li><li>• Aplicar el valor del respeto en el trato a sus superiores, colegas, clientes, personas con discapacidad, sin hacer distinciones de género, clase social, etnias u otras.</li><li>• Analizar el contexto y los cambios producidos por los medios de comunicación en la sociedad.</li></ul>



**Subárea: Sistemas de Telecomunicaciones**

**Tabla 16**

*Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado*

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Medios de transmisión no guiados	132	<ul style="list-style-type: none"><li>• Examinar el Espectro Electromagnético y la Clasificación de las Ondas Radioeléctricas.</li><li>• Interpreta los principios de generación de señales y modulación en sistemas de comunicación.</li><li>• Aplicar los conceptos fundamentales relacionados con las ondas electromagnéticas, incluyendo sus características y mediciones básicas.</li><li>• Explicar el alcance de la propagación, emisión y recepción de ondas electromagnéticas y sus aplicaciones en la comunicación por radio frecuencia.</li><li>• Determinar el comportamiento de los Sistemas de comunicación por microondas, de acuerdo con las condiciones y características técnicas de funcionamiento.</li><li>• Examinar los componentes que conforman los sistemas de comunicación por microondas, su funcionabilidad y consideraciones generales de implementación.</li><li>• Aplicar el concepto de radio de Fresnel y su importancia en el diseño de enlaces de comunicación inalámbrica, para optimizar la calidad de la señal y minimizar las interferencias.</li><li>• Establecer las características técnicas y funcionabilidad de los tipos de antenas, empleadas en sistemas de comunicación terrestre.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar la instalación y el mantenimiento a antenas en diferentes localizaciones, de acuerdo con las especificaciones técnicas y valoraciones de seguridad, según normativa vigente.</li><li>• Aplicar los principios fundamentales del servicio al cliente en los diferentes ámbitos de trabajo del técnico en telecomunicaciones.</li><li>• Evaluar los supuestos y propósitos de los razonamientos que explican problemas relacionados con los medios no guiados en sistemas de telecomunicaciones.</li></ul>
Telefonía celular	60	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar la evolución de la telefonía móvil en el país.</li><li>• Explicar las características de la Telefonía móvil 5G.</li><li>• Discrimina la arquitectura de la red de telefonía 5G.</li><li>• Desarrollar prácticas de simulación de redes 5G/6G, utilizando software especializado.</li><li>• Ejecutar procesos de atención técnica, con base en la planificación previa, de forma responsable y autónoma.</li><li>• Determinar los principales elementos que integran la economía verde y circular; y su contribución al desarrollo sostenible, social, económico y ambiental, tanto en el ámbito local como internacional.</li></ul>
Comunicación a larga distancia para sistemas IOT	108	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizar módulos Ethernet y/o WIFI para el monitoreo de sensores y el control de dispositivos, a través del Internet.</li><li>• Utilizar transceivers para obtener la información de sensores ubicados en forma remota.</li><li>• Implementar el envío de datos entre microcontroladores de 32 bits o superiores, y/o hacia interfaces de visualización y control, mediante el protocolo MQTT.</li><li>• Implementar la visualización de datos en servicios en línea de IoT o configurando el servidor en red local.</li></ul>





Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>Utiliza tecnologías y recursos digitales que brinden soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas del contexto técnico electrónico.</li></ul>



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

Subárea Tecnologías de información aplicadas a Telecomunicaciones



¡Encendamos juntos la luz!



## Descripción de la Subárea Tecnologías de información aplicada a Telecomunicaciones

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

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

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

Utilizar herramientas y tecnologías digitales mediante la aplicación de software de código abierto y licenciado, la automatización y el análisis de datos y su transmisión a través del internet; así como la evaluación de alternativas para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.



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

**Tabla 17**

*Distribución de unidades de estudio de la subárea*

Unidades de estudio	Nº semanas	Nº horas anuales
① Herramientas para la producción de documentos	18	72
② Herramientas para la gestión y análisis de la información	10	40
③ Internet de todo y seguridad de los datos	12	48
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>160</b>

**Tabla 18**

*Información administrativa*

<b>Carrera técnica:</b> Telecomunicaciones	<b>Campo detallado:</b> Electrónica y automatización.
<b>Subárea:</b> Tecnologías de información aplicadas a Telecomunicaciones.	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Herramientas para la producción de documentos.	<b>Tiempo estimado:</b> 72 horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Autoaprendizaje	<b>Eje política educativa:</b> La ciudadanía digital con equidad social

**Tabla 19**

*Planificación curricular de la unidad de estudio*

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



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



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





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formas de cambiar las propiedades a los objetos.</li><li>• Efectos de transición.</li><li>• Ocultar diapositiva en la presentación.</li><li>• Efectos para los dibujos y objetos.</li><li>• Elaboración de presentaciones profesionales.</li></ul>	
4. Describir los elementos que integran el entorno web.	<b>Entorno Web:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Correo electrónico.</li><li>• Redes sociales.</li><li>• Videoconferencia.</li><li>• Realidad aumentada.</li><li>• Inteligencia artificial.</li><li>• Simuladores.</li><li>• Industria 4.0.<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Ventajas.</li><li>• Importancia.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica las herramientas que proporciona el entorno web para la comunicación, mensajería instantánea y visualización de imágenes.</li><li>• Explica la importancia del uso del entorno web como parte de las labores propias de su área de formación.</li></ul>
5. Aplicar las herramientas colaborativas para la elaboración de documentos en la nube.	<b>Aplicaciones y servicios en la nube:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Procesador de texto.</li><li>• Hoja electrónica.</li><li>• Presentaciones multimedia.</li><li>• Herramientas para la web.<ul style="list-style-type: none"><li>• Formularios en línea.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las herramientas de trabajo para el procesamiento y almacenamiento de la información, elaboración de multimediales, creación de</li></ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>Almacenamiento.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>formularios y hojas de cálculo en la nube.</li><li>Interpreta la usabilidad de las herramientas de trabajo colaborativo para el procesamiento de la información, elaboración de multimediales, creación de formularios y hojas de cálculo en la nube.</li><li>Utiliza los componentes del software para entorno web en el procesamiento de la información, elaboración de multimediales, creación de formularios y hojas de cálculo.</li></ul>
6. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado.	<b>Autoaprendizaje:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Concepto de aprendizaje.</li><li>¿Qué significa aprender?</li><li>Utilidad del autoaprendizaje.</li><li>Motivación para aplicar el autoaprendizaje.</li><li>Aplicaciones de código abierto y licenciadas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Identifica las herramientas disponibles para la elaboración de documentos propios de su área de formación.</li><li>Diferencia el uso y aplicabilidad de las herramientas disponibles.</li><li>Desarrolla procesos de autoaprendizaje de manera individual y colaborativa.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
7. Utilizar las tecnologías como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a situaciones de la vida cotidiana.	<b>Tecnologías digitales:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uso.</li><li>• Importancia en el proceso de aprendizaje.</li><li>• Impacto económico y social.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diferencia las tecnologías digitales para la creación de documentos, tomando en consideración el proceso de aprendizaje.</li><li>• Valora el impacto económico y social de las tecnologías digitales.</li></ul>



Tabla 20

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Telecomunicaciones	<b>Campo detallado:</b> Electrónica y automatización.
<b>Subárea:</b> Tecnologías de información aplicadas a Telecomunicaciones	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Herramientas para la gestión y análisis de la información	<b>Tiempo estimado:</b> 40 Horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Compromiso ético	<b>Eje política educativa:</b> La ciudadanía digital con equidad social

Tabla 21

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Examinar las características de los datos, usos, tipos y su relación con bases de datos.	<b>Datos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor de los datos.</li> <li>• Datos y datos masivos.</li> <li>• Datos abiertos y privados.</li> <li>• Datos estructurados y no estructurados.</li> <li>• Datos almacenados y en movimiento.</li> <li>• Administración de datos masivos.</li> <li>• Evolución hacia los datos masivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los tipos de datos y su relación con bases de datos.</li> <li>• Distingue los elementos de las bases de datos.</li> <li>• Diferencia los tipos de datos mediante la manipulación y análisis de la información.</li> <li>• Distingue los usos y aplicaciones de las bases</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tecnologías de administración básica de datos.</li></ul> <b>Bases de datos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Características.</li><li>• Usos y aplicaciones.</li><li>• Campos, Registros, Llaves.</li><li>• Relaciones, Tablas.</li><li>• Formularios, Consultas e Informes.</li><li>• Aportes al trabajo cotidiano.</li><li>• Aspectos básicos del análisis de datos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición</li><li>• Uso de datos masivos.</li><li>• Tipos de análisis de datos.</li><li>• Ciclo de vida del análisis de datos.</li><li>• Fuente y preparación de los datos.</li></ul></li><li>• Adquisición de datos y preparación.</li></ul>	
2. Aplicar herramientas de automatización para la presentación, visualización y análisis de bases de datos necesarios, provenientes de sistemas electrónicos presentes	<b>Análisis de datos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estadístico.</li><li>• Características.</li><li>• Estadísticas descriptivas.</li><li>• De correlación.</li></ul> <b>Entorno:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menús.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica los tipos de análisis de datos.</li><li>• Utiliza las herramientas del software para el manejo de tablas, formularios, consultas.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
en entornos de telecomunicaciones.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Funciones.</li><li>• Herramientas.</li><li>• Ventanas de trabajo.</li></ul> <p><b>Trabajo con:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tablas, Formularios.</li><li>• Consultas, Impresión.</li></ul> <p><b>Aprendizaje automatizado de los datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Predictivo</li><li>• Aprendizaje automático.</li><li>• Regresión.</li><li>• Evaluación del modelo.</li><li>• Validez y fiabilidad.</li><li>• Error de análisis.</li></ul> <p><b>Narración con datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Creación de una historia de datos.</li><li>• El poder de la visualización.</li></ul> <p><b>Arquitectura para datos masivos e ingeniería de datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Escala del análisis de datos.</li><li>• Ingeniería de datos.</li><li>• Plan de datos masivos.</li><li>• Imágenes digitales como datos.</li></ul> <p><b>Herramientas de inteligencia artificial (de uso libre)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Visualización y presentación de datos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica herramientas y metodologías disponibles para la presentación, visualización y análisis de bases de datos. (Inteligencia artificial)</li><li>• Almacena la información proveniente de dispositivos electrónicos de telecomunicaciones en una base de datos.</li><li>• Compara mediante estadísticas información relevante para la toma de decisiones propia de su área de formación.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
3. Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de la información obtenida a partir de grandes volúmenes de datos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis de datos</li></ul> <b>Ética:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Principios y valores:</li><li>• Respeto.</li><li>• Probidad.</li><li>• Anticorrupción.</li><li>• Compromiso.</li><li>• Legislación vigente relacionada con el tratamiento de los datos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce la importancia de la protección de los datos personales según normativa vigente.</li><li>• Discute implicaciones económicas, socioculturales y éticas en el uso de la información proporcionada a partir del análisis de datos.</li><li>• Determina las implicaciones legales del uso incorrecto de los datos, según la legislación vigente.</li></ul>
4. Desarrollar capacidades para el acceso a la información de forma eficiente haciendo un uso preciso, responsable, creativo y crítico de la misma.	<b>Tecnologías de información:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Importancia.</li><li>• Aplicabilidad en el quehacer del área de formación técnica.</li><li>• Perspectivas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Académicas,</li><li>• Comerciales,</li><li>• Laborales y éticas</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe los recursos digitales disponibles para la presentación y organización de la información.</li><li>• Discute estrategias para la búsqueda de información en medios digitales.</li><li>• Interpreta la información que proporciona el análisis de grandes volúmenes de datos.</li></ul>



**Tabla 22**

*Información administrativa*

<b>Carrera técnica:</b> Telecomunicaciones	<b>Campo detallado:</b> Electrónica y automatización.
<b>Subárea:</b> Tecnologías de información para Telecomunicaciones	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Internet de todo y seguridad de los datos	<b>Tiempo estimado:</b> 48 Horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Discernimiento y responsabilidad	<b>Eje política educativa:</b> La ciudadanía digital con equidad social

**Tabla 23**

*Planificación curricular de la unidad de estudio*

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Evaluar la importancia del internet en cada aspecto cotidiano de la vida y cómo se interconectan los objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internet de todo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Internet.</li> <li>Transición a Internet de Todo (IdT).</li> <li>El valor de IdT.</li> <li>Conectados globalmente.</li> </ul> </li> <li>Pilares del IdT: <ul style="list-style-type: none"> <li>Los objetos.</li> <li>Los datos.</li> <li>Las personas.</li> <li>Los procesos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce el valor del internet de todo y cómo se da la conexión globalmente.</li> <li>Describe los pilares del internet de todo y cómo se interrelacionan.</li> <li>Justifica la forma de conexión y configuración de los objetos en un proceso de comunicación a través del internet.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conectar lo que no está conectado:<ul style="list-style-type: none"><li>• Conexión de objetos.</li><li>• Configuración de objetos.</li><li>• Programación.</li></ul></li></ul>	
2. Formular propuestas de transmisión de internet de todo, unificando objetos, personas, datos y procesos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transición a IdT:<ul style="list-style-type: none"><li>• Las conexiones de IdT.</li><li>• Tecnología de la información (TI) y Tecnología Operativa (TO) en IdT.</li><li>• Conexiones Máquina a Máquina (M2M).</li><li>• Conexiones Máquina a Persona (M2P).</li><li>• Conexiones de redes entre pares (P2P).</li><li>• Implementación de una solución de IdT.</li><li>• Seguridad e IdT.</li></ul></li><li>• Unificación de todo:<ul style="list-style-type: none"><li>• Creación de modelos de una solución IdT.</li><li>• Interacciones de IdT en un modelo.</li><li>• Creación de un prototipo para sus ideas.</li><li>• Recursos para la creación de prototipos.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica las formas de transmisión de las tecnologías.</li><li>• Describe la implementación de solución de internet de todo en el entorno de trabajo.</li><li>• Diseña propuestas para la aplicación del internet de todo mediante prototipos propios de su área de formación técnica.</li></ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>Oportunidades de aprendizaje. Ejemplos de IdT</li></ul>	
3. Explicar la importancia de la protección de la información del ciber mundo y los tipos de ataques que se pueden presentar.	<b>La necesidad de la ciberseguridad.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Datos personales.</li><li>Datos de una organización.</li><li>Los atacantes y profesionales de la ciberseguridad.</li><li>Panorama actual y tendencias.</li><li>Ataques, conceptos y técnicas.</li><li>Características y funcionamiento de un ciberataque.</li><li>Panorama de las ciberamenazas.</li><li>Ingeniería social.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Describe el impacto de la violación de seguridad.</li><li>Determina las características y el valor de los datos personales y de una organización.</li><li>Explica las características y el propósito de las guerras cibernéticas, los ataques y su funcionamiento.</li></ul>
4. Evaluar alternativas para la protección de los dispositivos informáticos, la red y la organización.	<ul style="list-style-type: none"><li>Protección de sus datos y su privacidad.<ul style="list-style-type: none"><li>Protección de los datos.</li><li>Protección de seguridad en línea.</li></ul></li><li>Protección de la organización<ul style="list-style-type: none"><li>Firewalls.</li><li>Comportamiento por seguir en la ciberseguridad.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Determinar procedimientos para la protección de los dispositivos y su red contra amenazas.</li><li>Describir los procedimientos seguros para el mantenimiento de datos.</li><li>Explicar los métodos de autenticación fuerte y comportamientos seguros en línea para la protección de la privacidad de la organización.</li></ul>
5. Distingue las características del ámbito de la ciberseguridad,	<ul style="list-style-type: none"><li>Ciberseguridad.<ul style="list-style-type: none"><li>Pilares de la seguridad informática:</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Describe las características y principios del mundo de la ciberseguridad.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
sus principios y las medidas de seguridad cibernética.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Confidencialidad.</li><li>• Integridad.</li><li>• Disponibilidad de los datos.</li><li>• El mundo de la Ciberseguridad.<ul style="list-style-type: none"><li>• Criminales cibernéticos.</li><li>• Amenazas.</li><li>• Estados de datos.</li><li>• Contramedidas de ciberseguridad.</li></ul></li><li>• Marco de gestión de seguridad de tecnologías de Información.</li><li>• Amenazas de ciberseguridad, Vulnerabilidades y ataques.<ul style="list-style-type: none"><li>• Malware y código malicioso.</li><li>• Astucia.</li><li>• Los ataques.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compara cómo las amenazas de ciberseguridad afectan a individuos, empresas y organizaciones.</li><li>• Diferencia los tipos de malware y código malicioso.</li></ul>
6. Ilustrar los procedimientos para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.	<ul style="list-style-type: none"><li>• El arte de proteger los secretos.<ul style="list-style-type: none"><li>• Criptografía.</li><li>• Técnicas de encriptación.</li><li>• Controles de acceso.</li></ul></li><li>• Integridad de los datos.<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos de controles.</li><li>• Firmas digitales.</li><li>• Certificados.</li><li>• Cumplimiento de la integridad de la base de datos.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe las técnicas de control de acceso a la confidencialidad.</li><li>• Explica las técnicas de encriptación y los tipos de controles de integridad de datos.</li><li>• Utiliza procedimientos para la integridad de los datos mediante la verificación de controles, firmas y certificados digitales.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
7. Examinar la importancia e impacto de las tecnologías disruptivas en la vida cotidiana.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tecnología disruptiva.<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Relación con la innovación.</li><li>• Características.</li></ul></li><li>• Tecnologías disruptivas.<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición.</li><li>• Generalidades de funcionamiento.</li><li>• Características.</li><li>• Ventajas / desventajas.</li><li>• Implicaciones.</li><li>• Alcance.</li><li>• Realidad Virtual avanzada<ul style="list-style-type: none"><li>• Metaverso.<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Inmersivo.</li><li>▪ Interconexión.</li><li>▪ Ininterrumpido.</li><li>▪ Visionario.</li><li>▪ Reglamentación.</li></ul></li></ul></li><li>• Gemelos digitales.<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Conectividad.</li><li>▪ Homogeneización.</li><li>▪ Reprogramabilidad.</li><li>▪ Rastro digital.</li><li>▪ Modularidad.</li></ul></li></ul></li><li>• Inteligencia artificial.<ul style="list-style-type: none"><li>• Hiperpersonalización.</li><li>• Chatbots.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce los conceptos y terminología fundamental de tecnologías disruptivas.</li><li>• Explica la relación conceptual y operativa en el contexto social e industrial.</li><li>• Contrasta la importancia del desarrollo de tecnologías disruptivas y su relación con la especialidad.</li><li>• Ejemplifica las tecnologías disruptivas presentes y relacionadas al campo industrial de las telecomunicaciones.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asistentes inteligentes.</li><li>• Machine Learning.</li><li>• Aprendizaje.<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Supervisado.</li><li>▪ No supervisado.</li></ul></li><li>• Manufactura aditiva.</li><li>• Sistemas ciberfísicos.</li><li>• Smart Cities.</li></ul>	
8. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de los datos.	<b>Discernimiento y responsabilidad:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Importancia.</li><li>• Responsabilidad:<ul style="list-style-type: none"><li>• Condiciones.</li><li>• Tipos.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica la importancia de la ejecución de acciones con discernimiento y responsabilidad en el uso de los datos.</li><li>• Relaciona características de las personas que actúan con responsabilidad y discernimiento.</li><li>• Ejecuta procedimientos orientados a la protección y la integridad de los datos.</li><li>• Aplica el discernimiento y la responsabilidad como parte importante del proceso de transmisión y análisis de la información.</li></ul>



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

### Subárea Instalaciones eléctricas y de datos



¡Encendamos juntos la luz!





### Descripción de la Subárea Instalaciones eléctricas y de datos

La incorporación de esta subárea en el programa de estudio tiene como propósito que la persona estudiante desarrolle las competencias afines con las redes de alimentación eléctrica a un nivel que le permita resguardar: la seguridad, calidad y apoyar en los procesos de mantenimiento de estas; extensible a las redes de datos desde una óptica mecánica y lógica en el campo de los sistemas de telecomunicaciones.

La subárea está conformada por 4 unidades de estudio, con una duración de 320 horas, las cuales se imparten 8 horas por semana. La subárea se imparte en el taller, el cual posee características técnicas y de seguridad para la realización práctica de los procesos metalmecánicos.

A continuación se describen las unidades de estudio que contempla la subárea:

- **Cableado estructurado:** consiste en describir el proceso de tendido de cables en el interior del edificio, con el propósito de implantar redes de área local.
- **Fundamentos de Redes:** desarrolla competencias sobre el Mundo de las Redes, sus conceptos básicos y fundamentos; además de habilidades para el mejor acceso a los equipos. El estudiantado estará en capacidad de realizar configuraciones básicas de los distintos aspectos físicos (hardware) y lógicos (software); al culminar la unidad de estudio.
- **Electricidad aplicada:** suministra al estudiantado los saberes básicos relacionados con la interpretación de planos eléctricos, normativa vigente y los elementos que conforman la instalación eléctrica residencial,



incluyendo la interconexión de estos, según normativa, desarrollando las competencias del uso de herramientas manuales y eléctricas, así como equipos de medición y otros procesos metalmecánicos relacionados.

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

**Tabla 24**

*Distribución de unidades de estudio de la subárea*

Unidades de estudio	N° semanas	N° horas anuales
① Cableado estructurado	10	80
② Fundamentos de Redes	10	80
③ Electricidad aplicada	10	80
④ Programación multiparadigma para dispositivos electrónicos IIOT	10	80
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>320</b>

**Tabla 25**

*Información administrativa*

<b>Carrera técnica:</b> Telecomunicaciones	<b>Campo detallado:</b> Electrónica y automatización.
<b>Subárea:</b> Instalaciones eléctricas y de datos	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Cableado Estructurado	<b>Tiempo estimado:</b> 80 Horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Pensamiento crítico	<b>Eje política educativa:</b> Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad

**Tabla 26**

*Planificación curricular de la unidad de estudio*

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Determinar los tipos, usos y características de herramientas, de acuerdo con la labor por realizar, el material y las especificaciones técnicas del diseño.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Características, usos y tipos de herramientas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Sujeción:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Alicates:                       <ul style="list-style-type: none"> <li>Presión.</li> <li>Universal.</li> <li>Puntas.</li> </ul> </li> <li>Prensas tipo C.</li> <li>Prensa de banco.</li> <li>Ubicación de la prensa de banco.</li> </ul> </li> <li>Golpeo:</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce los tipos y características de herramientas utilizadas en Mecánica de Banco.</li> <li>Distingue el uso de las herramientas considerando las características del material y las especificaciones técnicas del diseño.</li> </ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Martillo.</li><li>• Mazos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Metal.</li><li>• Fibra.</li><li>• Hule.</li></ul></li><li>• Ensamble:<ul style="list-style-type: none"><li>• Desatornilladores<ul style="list-style-type: none"><li>• Phillips.</li><li>• Plano.</li><li>• Torx.</li></ul></li><li>• Llaves fijas y corofijas.</li><li>• Llaves ajustables:<ul style="list-style-type: none"><li>• Llaves Allen</li><li>• Francesa</li><li>• Inglesa.</li></ul></li><li>• Remachadora.</li><li>• Dobladora.</li><li>• Pinza ponPhadora de plug RJ45 (8P8C)</li></ul></li><li>• Corte:<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuchilla y Cúter.</li><li>• Sierras.</li><li>• Serrucho.</li><li>• Segueta.<ul style="list-style-type: none"><li>• Escogencia de la hoja de segueta.</li></ul></li><li>• Proceso de aserrado.</li><li>• Tijera.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realiza la revisión del estado de las herramientas según protocolo de uso y medida de seguridad ocupacional.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cortadora.</li><li>• Peladora.</li><li>• Guillotina.</li><li>• Cíncel.</li><li>• Esmeriladora angular.</li><li>• Tronzadora.</li><li>• Protocolo de uso y mantenimiento de las herramientas.</li></ul>	
2. Identificar los conceptos básicos asociados con el cableado estructurado.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cableado estructurado:<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos.</li><li>• Características.</li><li>• Funciones.</li><li>• Aplicaciones.</li><li>• Herramientas específicas.<ul style="list-style-type: none"><li>• Manuales.</li><li>• Comprobadores.</li><li>• UTP y Fibra Óptica.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menciona conceptos asociados al cableado estructurado.</li><li>• Distingue aplicaciones del cableado estructurado en la instalación de los sistemas.</li><li>• Caracteriza los sistemas de cableado estructurado.</li></ul>
3. Describir los tipos de cable, conectores, sus características y aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cables:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Características.</li><li>• Criterios para la selección de acuerdo con su uso.</li></ul></li><li>• Tipos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Coaxial</li><li>• UTP - Par trenzado<ul style="list-style-type: none"><li>• S/FTP</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe las características de los cables, conectores, dispositivos y otros elementos utilizados en el cableado estructurado.</li><li>• Explica usos y aplicaciones de los</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• F/UTP</li><li>• SF/UTP</li><li>• U/UTP</li><li>• STP</li><li>• Fibra óptica.</li><li>• Categorías.</li><li>• Nuevas Tendencias en el Mercado de las Telecomunicaciones</li><li>• Conectores:</li><li>• Concepto.</li><li>• Características.</li><li>• Tipos<ul style="list-style-type: none"><li>• RJ49.</li><li>• Otros.</li></ul></li><li>• Uso.</li><li>• Productos de mercado:</li><li>• Gabinetes.</li><li>• Racks.</li><li>• Patch Panel categorías 5e, 6 y 6a</li><li>• Accesorios para Gabinetes y Racks.</li><li>• Conectores categorías 5e, 6 y 6a. Fibra Óptica.</li><li>• Patch Cord categorías 5e, 6 y 6a. Fibra Óptica.</li><li>• Dispositivos de Fibra Óptica.</li><li>• Introducción</li></ul>	<p>cables, conectores, dispositivos y otros elementos utilizados en el cableado estructurado.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica los criterios técnicos para la selección de cables conectores, dispositivos y otros elementos utilizados en el cableado estructurado.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cableado Estructurado y sus elementos</li> <li>• Principios de transmisión de datos.</li> <li>• Topologías de Red.</li> <li>• Protocolos y Modelo OSI.</li> <li>• Tipos de Redes.</li> <li>• Equipos de Red.</li> <li>• Repetidores. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puentes.</li> <li>• Ruteadores "Routers".</li> </ul> </li> <li>• Switches. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medios de Transmisión.</li> </ul> </li> <li>• Redes inalámbricas</li> <li>• Voz sobre IP (VoIP)</li> <li>• VPN</li> </ul>	
4. Aplicar los principios fundamentales contenidos en los códigos y normas, relacionados con el cableado estructurado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Códigos y normas para el cableado estructurado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características.</li> <li>• Importancia.</li> <li>• Ventajas de su aplicación.</li> <li>• Requerimientos técnicos.</li> <li>• Normas y códigos vigentes.</li> <li>• Norma EIA/TIA 568B <ul style="list-style-type: none"> <li>• EIA/TIA 568B-1: Requerimientos Generales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cableado Horizontal</li> <li>• Enlaces y Canales</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los códigos y normas que rigen el diseño e instalación de sistemas de cableado.</li> <li>• Distingue los requerimientos técnicos que definen los códigos y normas.</li> <li>• Aplica los códigos y normas en la solución de casos relacionados con el diseño e</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cableado Vertebral o Backbone.</li><li>• Áreas de Trabajo.</li><li>• Cableado en Oficinas Abiertas (MUTO y Punto de Consolidación).</li><li>• Cuarto de Telecomunicaciones.</li><li>• Entrada de Servicios.</li><li>• Requerimientos de instalación.</li><li>• Desempeño y Pruebas.</li><li>• EIA/TIA 568B-2: Componentes de Cableado. Par Trenzado.<ul style="list-style-type: none"><li>• Categorías Reconocidas.</li><li>• Conexiones.</li><li>• Patch cords.</li><li>• Probadores de Campo.</li></ul></li></ul>	instalación de sistemas de cableado.
5. Aplicar normas técnicas en la construcción y reposición de sistemas de cableado.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño del sistema de cableado:<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisión de la infraestructura y distribución del local</li><li>• Equipo</li><li>• Cantidad</li><li>• Características</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce los elementos por considera en diseño del sistema de cableado.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo de servidor</li><li>• Software disponible</li><li>• Identificación de zonas de tránsito y seguridad</li><li>• Cantidad de usuarios.</li><li>• Cálculo de materiales y presupuesto:<ul style="list-style-type: none"><li>• Materiales</li><li>• Herramientas</li><li>• Componentes.</li></ul></li><li>• Montaje de estructuras para la protección del cable:<ul style="list-style-type: none"><li>• Criterios para la selección</li><li>• Materiales:<ul style="list-style-type: none"><li>• Canaleta</li><li>• Tubo</li></ul></li><li>• Herramientas.</li></ul></li><li>• Componentes del sistema:<ul style="list-style-type: none"><li>• Protección del cableado</li><li>• Conectores</li><li>• Curvas, "T", Cables</li></ul></li><li>• Construcción de cables:<ul style="list-style-type: none"><li>• Herramientas</li><li>• Conectores</li><li>• Tipos de cable:<ul style="list-style-type: none"><li>• Coaxial</li><li>• UTP</li><li>• Código de colores</li></ul></li></ul></li><li>• Prueba y corrección de fallos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe el método para la realización de cálculos y presupuestos.</li><li>• Distingue los criterios de selección para el montaje de estructuras para la protección del cable.</li><li>• Diferencia los componentes del sistema.</li><li>• Realiza el cálculo y presupuesto de los materiales requeridos para el montaje.</li><li>• Aplica las técnicas y métodos para la construcción, detección y corrección de fallos en el sistema de cableado.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
6. Identificar los deberes y derechos laborales establecidos, así como aquellas normas internas de la organización, que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deberes y derechos del trabajador en el campo de la Electrónica.</li><li>• Normas internas de la empresa en materia laboral.</li><li>• Sentido de pertenencia de empresa con pensamiento crítico.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce derechos y deberes de los trabajadores en el campo de la Electrónica.</li><li>• Ejemplifica las normas internas de la empresa que realizan trabajos con electricidad.</li><li>• Demuestra con acciones propias del ámbito del quehacer técnico, sentido de pertenencia a la institución y comunidad.</li></ul>
7. Implementar acciones cotidianas que contribuyen al bienestar personal y el de los demás.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Promoción de acciones para el cuidado personal</li><li>• Medidas a tomar para una buena nutrición en su entorno.</li><li>• Práctica de hábitos de vida saludables, mejorando la interacción social y ambiental.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica acciones para el mejoramiento de cuidado personal.</li><li>• Identifica la importancia de hábitos de vida saludables.</li><li>• Implementa hábitos de vida saludable que propicien mejores condiciones desde el punto de vista social,</li></ul>



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

Resultados de aprendizaje

Saberes esenciales

Indicador de logro

económico y  
ambiental.

¡Encendamos juntos la luz!





Tabla 27

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Telecomunicaciones	<b>Campo detallado:</b> Electrónica y automatización.
<b>Subárea:</b> Instalaciones eléctricas y de datos	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Fundamentos de Redes	<b>Tiempo estimado:</b> 80 Horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Liderazgo	<b>Eje política educativa:</b> La ciudadanía digital con equidad social

Tabla 28

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Explicar las características, formas de comunicación y tendencias en redes, que afectan el uso de éstas en las pequeñas y medianas empresas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redes de hoy en día</li> <li>Conexión global: <ul style="list-style-type: none"> <li>Las redes en la actualidad.</li> <li>Previsión de recursos en una red.</li> </ul> </li> <li>Tipos de redes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Componentes de la red.</li> <li>LAN y WAN</li> <li>Internet, intranets y extranet.</li> <li>Conexiones a internet.</li> </ul> </li> <li>La red como plataforma:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce las necesidades y características que conllevan a la constante actualización de las redes.</li> <li>Identifica las características de las redes que afectan el uso en pequeñas y medianas empresas.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Redes convergentes</li><li>• Red confiable</li><li>• El cambiante entorno de red:<ul style="list-style-type: none"><li>• Tendencias de red.</li><li>• Tecnologías de red para el hogar.</li><li>• Seguridad de la red.</li><li>• Arquitectura de red.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distingue los componentes de redes LAN y WAN en pequeñas y medianas empresas.</li><li>• Interpreta los entornos de red para pequeñas y medianas empresas.</li></ul>
2. Configurar los ajustes iniciales en los dispositivos de red, utilizando parámetros de la dirección IP, que proporcionan conectividad de extremo a extremo, en la red de las organizaciones.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema operativo para redes:<ul style="list-style-type: none"><li>• Propósito.</li><li>• Acceso.</li><li>• Navegación.</li><li>• Estructura de los comandos.</li></ul></li><li>• Configuración de los dispositivos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Nombre de los dispositivos.</li><li>• Configuración de los nombres.</li><li>• Limitaciones de acceso a la configuración.</li><li>• Guardado de la configuración.</li></ul></li><li>• Esquemas de direcciones:<ul style="list-style-type: none"><li>• Puertos y direcciones.</li><li>• Configuración de direccionamiento IP (Ipv4 e Ipv6)</li><li>• Verificación de la conectividad.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las características de los sistemas operativos de .</li><li>• Interpreta esquemas de direcciones de red.</li><li>• Distingue los comandos iniciales de configuración de los dispositivos de red.</li><li>• Configura ajustes iniciales en los dispositivos de red.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
3. Analizar el rol de los protocolos y las organizaciones de estándares, que facilitan la interoperabilidad en las comunicaciones de red.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Protocolos y comunicación de red:<ul style="list-style-type: none"><li>• Reglas de la comunicación</li><li>• Codificación de los mensajes</li><li>• Formato y encapsulamiento del mensaje.</li><li>• Tamaño y sincronización del mensaje.</li></ul></li><li>• Protocolos y estándares de red:<ul style="list-style-type: none"><li>• Protocolos</li><li>• Suites de protocolos</li><li>• Organización de estandarización.</li><li>• Modelos de referencia.</li></ul></li><li>• Transferencia de datos en la red:<ul style="list-style-type: none"><li>• Encapsulamiento.</li><li>• Acceso a datos</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica las características de los protocolos y comunicación de red.</li><li>• Distingue los modelos de referencia de red (TCP/IP y OSI).</li><li>• Diferencia el encapsulamiento que se realiza en la transferencia de datos en la red.</li></ul>
4. Examinar los protocolos, servicios de capa física y el rol de la capa de enlace de datos, en redes de comunicación de datos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acceso a la red.<ul style="list-style-type: none"><li>• Protocolos de capa física:<ul style="list-style-type: none"><li>• Conexión</li><li>• Propósito de la capa</li><li>• Características.</li></ul></li></ul></li><li>• Medios de red:<ul style="list-style-type: none"><li>• Cableado de cobre</li><li>• Cableado par trenzado.</li><li>• Cableado de fibra óptica</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica los protocolos de la capa física y la capa de enlace de datos.</li><li>• Diferencia las características y usos de los medios de transmisión de redes.</li><li>• Determina los mecanismos y protocolos</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• EIA/TIA 568B-3: Componentes de Cableado. Fibra Óptica Componentes y requisitos en Fibra Óptica</li><li>• Medios inalámbricos.</li><li>• Protocolos de la capa de enlace de datos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Capa y subcapas.</li><li>• Provisión de acceso a los medios</li><li>• Estándares de la capa.</li></ul></li><li>• Control de acceso al medio (MAC):<ul style="list-style-type: none"><li>• Topologías</li><li>• WAN</li><li>• LAN</li><li>• Enlace de datos</li></ul></li></ul>	de comunicación del control de acceso al medio (MAC).
5. Examinar el funcionamiento de Ethernet, identificando cómo el protocolo de resolución de direcciones permite la comunicación en la red.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Protocolos de Ethernet<ul style="list-style-type: none"><li>• Tramas</li><li>• Direcciones MAC</li></ul></li><li>• Switches LAN<ul style="list-style-type: none"><li>• Tabla de direcciones MAC</li><li>• Configuración del puerto de switch</li></ul></li><li>• Protocolo de resolución de direcciones:<ul style="list-style-type: none"><li>• MAC e IP (IPv4,IPv6)</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe el funcionamiento de los protocolos Ethernet.</li><li>• Diferencia las tablas de direccionamiento MAC.</li><li>• Determina cómo trabaja el protocolo de resolución de direcciones (ARP).</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• ARP</li><li>• Resolución de problemas de ARP</li></ul>	
6. Configurar los parámetros de los enrutadores, aplicando los protocolos y servicios de capa de red y de enrutamiento, en redes de comunicación,	<ul style="list-style-type: none"><li>• Protocolos de capa de red:<ul style="list-style-type: none"><li>• La capa de red en las comunicaciones.</li><li>• Características del protocolo IP<ul style="list-style-type: none"><li>• Paquetes IPv4</li><li>• Paquetes IPv6</li></ul></li></ul></li><li>• Enrutamiento:<ul style="list-style-type: none"><li>• Dinámico / estático.</li><li>• Armado de rutas de host</li><li>• Tablas de enrutamiento del enrutador.</li></ul></li><li>• Enrutadores:<ul style="list-style-type: none"><li>• Estructura</li><li>• Arranque</li></ul></li><li>• Configuración del enrutador:<ul style="list-style-type: none"><li>• Parámetros iniciales.</li><li>• Interfaces</li><li>• Puerta de entrada</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica protocolos de la capa de red en las comunicaciones.</li><li>• Explica el proceso de enrutamiento del enrutador.</li><li>• Realiza la configuración de los parámetros del enrutador.</li></ul>
7. Configurar las direcciones IPv4 e IPv6, en las redes de comunicación de las organizaciones.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Direcciones de red IPv4.<ul style="list-style-type: none"><li>• Conversiones:<ul style="list-style-type: none"><li>• binaria a decimal</li><li>• Decimal a hexadecimal.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica las características de direcciones IPv4 e IPv6.</li><li>• Diferencia las direcciones IPv4 (unicast, broadcast y</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estructura de la dirección IPv4.</li><li>• Direcciones IPv4 de unidifusión, difusión y multidifusión.</li><li>• Tipos de direcciones IPv4.</li><li>• Direcciones de red IPv6.<ul style="list-style-type: none"><li>• Problemas con IPv4.</li><li>• Direccionamiento IPv6.</li><li>• Tipos de direcciones IPv6.</li><li>• Direcciones IPv6 de unidifusión.</li><li>• Direcciones IPv6 de multidifusión.</li></ul></li><li>• Verificación de conectividad.<ul style="list-style-type: none"><li>• ICMP</li><li>• Prueba y verificación.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• multicast) e IPv6 (unicast, anycast, multicast).</li><li>• Aplica el direccionamiento IPv4 e IPv6, en redes de comunicación.</li><li>• Emplea los comandos iniciales de configuración de los dispositivos de red.</li><li>•</li></ul>
8. Diseñar el esquema de direccionamiento IPv4, longitud de máscara variable (VLSM) e IPv6, en las redes de las organizaciones.	<ul style="list-style-type: none"><li>• División de una red IPv4 en subredes.<ul style="list-style-type: none"><li>• Segmentación de la red.</li><li>• División de una red IPv4 en subredes.</li><li>• División de subredes prefijos /16 y /8.</li><li>• División en subredes para cumplir con los requisitos.</li><li>• Beneficios de la máscara de subred de longitud variable.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diferencia el uso de la máscara fija y la máscara de longitud variable.</li><li>• Crea esquemas de direccionamiento IPv4, utilizando máscara de longitud variable (VSL).</li><li>• Crea esquemas de direccionamiento IPv6.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Esquemas de direccionamiento.<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño estructurado.</li></ul></li><li>• Consideraciones de diseño para IPv6.<ul style="list-style-type: none"><li>• División de una red IPv6 en subredes.</li><li>• Solución de problemas de red.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica procesos orientados a la solución de problemas de red.</li></ul>
9. Explicar el funcionamiento de los protocolos y servicios de las capas de transporte y aplicación, en redes de comunicación de datos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Protocolos de la capa de transporte.<ul style="list-style-type: none"><li>• Transporte de datos.</li></ul></li><li>• TCP y UDP<ul style="list-style-type: none"><li>• Proceso de comunicación TCP</li><li>• Confiabilidad y control de flujo.</li><li>• Comunicación UDP.</li></ul></li><li>• Protocolos de la capa de aplicación:<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicación. Presentación y sesión.<ul style="list-style-type: none"><li>• Forma de interactuar de los protocolos con el usuario final.</li></ul></li></ul></li><li>• Protocolos y servicios de la capa de aplicación:<ul style="list-style-type: none"><li>• Protocolos web y correo electrónico.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce los protocolos y funcionamiento de las capas de aplicación, presentación y sesión del modelo OSI.</li><li>• Contrasta el proceso de transporte de datos utilizando TCP y UDP.</li><li>• Diferencia los protocolos y servicios de la capa de aplicación (TCP).</li><li>• Explica los servicios de la capa de aplicación.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Servicios de direccionamiento IP</li><li>• Servicios de intercambio de archivos.</li></ul>	
10. Crear redes de comunicación pequeñas, aplicando el diseño, seguridad y solución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño de la red:<ul style="list-style-type: none"><li>• Dispositivos necesarios.</li><li>• Protocolos y aplicaciones de redes.</li><li>• Escalamiento hacia redes más grande.</li></ul></li><li>• Seguridad de la red:<ul style="list-style-type: none"><li>• Vulnerabilidad y amenazas a la seguridad.</li><li>• Ataques de red.</li><li>• Mitigación de los ataques.</li><li>• Seguridad de los dispositivos.</li></ul></li><li>• Construcción de una red pequeña.</li><li>• Solución de problemas de red:<ul style="list-style-type: none"><li>• Metodología para la solución de problemas.</li><li>• Solución de problemas con cables e interfaces.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica los riesgos de vulnerabilidad y amenazas de seguridad de la red.</li><li>• Diseña redes para pequeñas y medianas empresas.</li><li>• Configura redes para pequeñas y medianas empresas.</li><li>• Soluciona problemas en redes de comunicación de diversos tipos.</li></ul>
11. Demostrar características de liderazgo en el proceso de aprendizaje, expresando sus potencialidades y maximizando	<ul style="list-style-type: none"><li>• Liderazgo:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Condiciones para el liderazgo eficaz.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica la importancia del ejercicio responsable del liderazgo a nivel local, nacional y global.</li></ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
sus rendimientos y de quiénes le rodean.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cualidades del líder.</li><li>• Estilos de liderazgo:<ul style="list-style-type: none"><li>• Centralista.</li><li>• Consultor.</li><li>• Democrático.</li></ul></li><li>• Características de los liderados.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determina las cualidades del líder.</li><li>• Aplica el estilo de liderazgo positivo en procura del bien común; y el cumplimiento de metas trazadas en situaciones de aprendizaje propias de su contexto.</li></ul>
12. Argumentar el rol que representa el acceso a conocimientos sobre redes y cómo estos promueven la disminución de la brecha digital.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Brecha digital:<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición.</li><li>• Acceso a la tecnología.</li><li>• Calidad de la conectividad:<ul style="list-style-type: none"><li>• Desigualdad social.</li><li>• Impacto económico.</li><li>• Exclusión.</li><li>• Participación ciudadana.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica el concepto de brecha digital.</li><li>• Discute sobre el papel de la implementación de conocimientos aprendidos en la especialidad técnica en estudio y su contribución con la disminución de la brecha digital.</li></ul>



Tabla 29

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Telecomunicaciones	<b>Campo detallado:</b> Electrónica y automatización.
<b>Subárea:</b> Instalaciones eléctricas y de datos	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Electricidad aplicada	<b>Tiempo estimado:</b> 80 Horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Orientación de servicio al cliente	<b>Eje política educativa:</b> Educación para el desarrollo sostenible

Tabla 30

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Implementar procesos de sujeción, ajuste y transformación de materiales, utilizando herramientas manuales y eléctricas, considerando las especificaciones técnicas del fabricante, las normas de salud y seguridad ocupacional y de protección ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo de uso y mantenimiento de las herramientas.</li> <li>• Roscado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarraja</li> <li>• Macho</li> <li>• Proceso de roscado</li> </ul> </li> <li>• Desbaste: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limas.</li> <li>• Técnica de limado.</li> <li>• Esmeril.</li> </ul> </li> <li>• Trazo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escuadras</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los tipos de herramientas manuales y eléctricas utilizadas en trabajos de sujeción, ajuste y transformación de materiales.</li> <li>• Diferencia el uso de los tipos de herramientas manuales y eléctricas.</li> <li>• Utiliza herramientas manuales y eléctricas aplicando normas</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gramil</li> <li>• Granete o centro punto.</li> <li>• Técnica de graneteado.</li> <li>• Técnica de trazado.</li> <li>• Perforado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taladros <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual</li> <li>• Vertical</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Técnica de taladrado <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brocas</li> <li>• Avellanado</li> </ul> </li> <li>• Materiales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acrílico.</li> <li>• Metal.</li> <li>• Otros.</li> </ul> </li> <li>• Técnicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doblado.</li> <li>• Ajuste.</li> <li>• Acabado.</li> </ul> </li> <li>• Principios de salud ocupacional.</li> </ul>	<p>básicas de seguridad ocupacional y mantenimiento del orden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecuta labores de sujeción, ajuste y transformación de materiales, empleando herramientas manuales y eléctricas, siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante y las normas de salud y seguridad ocupacional.</li> </ul>
2. Efectuar mediciones y verificaciones de magnitudes en la ejecución de labores de fabricación, mantenimiento y reparación de piezas, haciendo uso de equipos y herramientas y aplicando las normas de salud y seguridad ocupacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de longitud: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Inglés (fracciones de pulgada)</li> <li>• SI (Múltiplos y Submúltiplos).</li> </ul> </li> <li>• Conversión de medidas (sistema inglés al métrico y viceversa).</li> <li>• Uso de herramientas de Medición: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernier.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las medidas de longitud en el Sistema Inglés y el Sistema Internacional.</li> <li>• Aplica procedimientos para la conversión de medidas del sistema</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Micrómetro.<ul style="list-style-type: none"><li>• Cinta métrica</li></ul></li></ul>	<p>Internacional de medidas a otros sistemas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Selecciona el instrumento requerido, considerando el tipo de trabajo y los rangos de medida y precisión.</li><li>• Transforma los valores numéricos expresados en un sistema de medición a otro.</li><li>• Realiza mediciones y verificaciones de magnitudes, utilizando herramientas y equipos para este fin, de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante y el plano de la pieza por elaborar.</li></ul>
3. Identificar las partes que conforman el plano eléctrico de obras civiles del tipo residencial, tomando en consideración las recomendaciones de presentación del Colegio Federado de Ingenieros y	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planos eléctricos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Elementos eléctricos.</li><li>• Simbología.<ul style="list-style-type: none"><li>• Conductores.</li><li>• Luminarias.</li><li>• Salidas de tensión.</li><li>• Salidas especiales.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las partes que conforman los planos de instalación eléctrica residencial y su relación técnica.</li><li>• Distingue las partes que conforman los planos de</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
Arquitectos de Costa Rica (CFIA) y la normativa vigente.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elementos empleados en obras de Telecomunicaciones.</li><li>• Otros dispositivos.</li><li>• Tablas.</li><li>• Diagramación Eléctrica.<ul style="list-style-type: none"><li>• Unifilar.</li><li>• Acometida.</li><li>• Teléfono.</li></ul></li><li>• Bosquejar una instalación eléctrica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• instalación eléctrica residencial.</li><li>• Interpreta planos de instalación eléctrica</li><li>• Determina la distribución eléctrica a realizarse a nivel residencial, de acuerdo con el plano respectivo.</li></ul>
4. Realizar operaciones auxiliares en instalaciones eléctricas residenciales básicas, cumpliendo con la normativa del Código Eléctrico Nacional vigente en Costa Rica.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distribución eléctrica<ul style="list-style-type: none"><li>• Monofásica.<ul style="list-style-type: none"><li>• Bifilar.</li><li>• Trifilar.</li></ul></li><li>• Trifásica.</li></ul></li><li>• Ductería y canalizaciones.<ul style="list-style-type: none"><li>• Tubos.</li><li>• Canaletas.</li><li>• Ductos.</li><li>• Cajas de distribución.</li><li>• Tableros.</li></ul></li><li>• Conductores eléctricos</li><li>• Normativa Vigente: Fundamentos</li><li>• Detección de fallas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Localización de averías en instalaciones eléctricas entubadas.</li><li>• Apertura.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce los tipos de distribución eléctrica y sus características.</li><li>• Explica los fundamentos de la normativa eléctrica establecida en el Código Eléctrico Nacional vigente.</li><li>• Aplica la normativa vigente, en operaciones auxiliares relacionadas con instalaciones eléctricas residenciales de nivel básico.</li><li>• Ejecuta operaciones auxiliares del proceso de construcción de la instalación eléctrica</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cortocircuito.</li><li>• Mantenimiento preventivo y correctivo:<ul style="list-style-type: none"><li>• Centro de carga.</li><li>• Circuitos ramales.</li></ul></li><li>• Normas de seguridad e higiene ocupacional aplicadas en el mantenimiento de instalaciones eléctricas.</li><li>• Bloqueo de energías peligrosas.</li><li>• Bitácora y reporte de labores.</li></ul>	<p>residencial básica, cumpliendo lo establecido en la normativa del Código Eléctrico Nacional (NEC), vigente en Costa Rica.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica las medidas de seguridad ocupacional necesarias para el mantenimiento de la instalación eléctrica.</li><li>• Discrimina los procedimientos requeridos para el mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones eléctricas residenciales en forma segura.</li><li>• Ejecuta operaciones auxiliares y procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo, de instalaciones eléctricas residenciales en forma segura.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
5. Ejecutar acciones que optimicen el consumo energético durante la construcción de instalaciones eléctricas, con la finalidad de mitigar el impacto ambiental y el cambio climático.	<ul style="list-style-type: none"><li>Consumo energético:<ul style="list-style-type: none"><li>Concepto.</li><li>Importancia.</li><li>Impacto:<ul style="list-style-type: none"><li>Ambiental.</li><li>Social.</li><li>Salud.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Elabora informes técnicos de forma clara y precisa, relacionados con el mantenimiento preventivo y/o correctivo.</li><li>Describe el consumo energético asociado a la construcción de instalaciones eléctricas.</li><li>Clasifica los efectos sociales, a la salud y al ambiente, ligados al consumo energético.</li><li>Emplea acciones concretas que optimicen el consumo energético al realizar instalaciones eléctricas.</li></ul>
6. Implementar estrategias que propicien el servicio al cliente en las labores técnicas que brinda.	<ul style="list-style-type: none"><li>Orientación de servicio al cliente<ul style="list-style-type: none"><li>Concepto:<ul style="list-style-type: none"><li>Cliente.</li><li>Servicio al cliente.</li></ul></li><li>Importancia.</li><li>Diferencia entre el servicio y la atención al cliente.</li><li>Triángulo del servicio.</li><li>Estrategias de servicio al cliente:</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Reconoce la importancia del servicio al cliente en el ámbito de su área de formación técnica.</li><li>Explica la diferencia entre atención y servicio al cliente.</li><li>Emplea estrategias de servicio al cliente en situaciones de</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<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>	aprendizaje propias del quehacer diario del técnico en Telecomunicaciones y de la vida cotidiana.





Tabla 31

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Telecomunicaciones	<b>Campo detallado:</b> Electrónica y automatización.
<b>Subárea:</b> Instalaciones eléctricas y de datos	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Programación multiparadigma para dispositivos electrónicos IIOT	<b>Tiempo estimado:</b> 80 Horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Innovación y creatividad	<b>Eje política educativa:</b> La ciudadanía digital con equidad social

Tabla 32

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Utilizar el entorno de programación del lenguaje multiparadigma, en dispositivos relacionados con las áreas de ciberseguridad, redes e IIOT.	<ul style="list-style-type: none"><li>Preparación del software<ul style="list-style-type: none"><li>Descarga</li><li>Instalación</li><li>Configuración</li></ul></li><li>Tipos de datos.<ul style="list-style-type: none"><li>Textos</li><li>Númericos</li><li>Booleanos</li></ul></li><li>Palabras claves y reservadas.</li><li>Manejo de Variables.</li><li>Funciones<ul style="list-style-type: none"><li>list, type y tuple</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Realiza acciones de descarga, instalación y configuración de la plataforma de programación en modo de desarrollo.</li><li>Reconoce los tipos de datos y las palabras reservadas del lenguaje de programación.</li><li>Diferencia los tipos de operadores y la prioridad</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Texto</li><li>• Numéricas</li><li>• Operadores y expresiones.<ul style="list-style-type: none"><li>• Operadores aritméticos.</li><li>• Operadores lógicos.</li><li>• Operadores de asignación</li><li>• Operadores de identidad</li><li>• Operador de concatenación</li><li>• Operadores de comparación</li></ul></li><li>• Prioridad de los operadores.</li><li>• Conversiones de tipo.</li><li>• Manejo de Cadenas de texto</li></ul>	<p>que tiene el lenguaje de programación.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica la conversión de tipos de datos.</li><li>• Utiliza funciones, operadores, variables y manejo de cadenas de texto.</li><li>• Diseña programas sencillos, utilizando el lenguaje de programación.</li></ul>
2. Utilizar estructuras de control, listas tuplas y diccionarios en el proceso de elaboración de los componentes del software.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estructuras condicionales<ul style="list-style-type: none"><li>• Instrucción If, If – else y elif.</li><li>• Bucle while.</li><li>• Bucle for:</li><li>• Función range</li><li>• Estatutos break y continue.</li></ul></li><li>• Listas.<ul style="list-style-type: none"><li>• Estructuras</li><li>• Tipos de datos para listas</li><li>• Manipulación de listas<ul style="list-style-type: none"><li>• Crear listas.</li><li>• Uso de listas.</li><li>• Agregar y remover elementos.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las estructuras condicionales, listas, tuplas y diccionarios.</li><li>• Diferencia las estructuras condicionales, listas, tuplas y diccionarios.</li><li>• Aplica las estructuras de decisión, bucles, listas, tuplas y diccionarios en la programación de microcontroladores para aplicaciones IIOT.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ordenamiento de listas.</li><li>• Funciones nativas para listas<ul style="list-style-type: none"><li>• Matrices,</li><li>• concepto y</li><li>• operaciones.</li></ul></li><li>• Tuplas.<ul style="list-style-type: none"><li>• Estructuras</li><li>• Concepto de mutabilidad e inmutabilidad.</li><li>• Crear tuplas.</li><li>• Manipulación</li><li>• Diferencia con respecto a listas</li><li>• Funciones nativas para tuplas</li><li>• Operaciones con tuplas.</li></ul></li><li>• Diccionarios:<ul style="list-style-type: none"><li>• Crear un diccionario.</li><li>• Recorrer un diccionario.</li><li>• Métodos asociados a diccionarios.</li></ul></li></ul>	
3. Elaborar módulos y paquetes para la organización del código de forma ordenada en la programación de componentes de software.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Variables locales y globales.</li><li>• Funciones matemáticas.</li><li>• Creación de funciones.</li><li>• Parámetros y argumentos.</li><li>• Manejo de indentación</li><li>• Estatuto return.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe la importancia de la indentación en el proceso de desarrollo de componentes de software.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recursividad</li><li>• Manejo de archivos<ul style="list-style-type: none"><li>• Creación</li><li>• Edición</li><li>• Permisos</li><li>• Rutas: Import</li></ul></li><li>• Gestión de errores<ul style="list-style-type: none"><li>• Errores.</li><li>• Fallas.</li><li>• Manejo de Excepciones con try – except.</li></ul></li><li>• Librerías<ul style="list-style-type: none"><li>• Instalación (PIP)</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las funciones matemáticas de la programación multiparadigma y su aplicación en la elaboración de programas.</li><li>• Diferencia variables locales y globales.</li><li>• Crea funciones que ayudan al desarrollo del código modular y reutilizable, aplicando buenas prácticas de programación.</li><li>• Identifica las funciones para el manejo de archivos.</li><li>• Distingue módulos que facilitan el manejo de archivos.</li><li>• Aplica funciones para el manejo de archivos.</li><li>• Explica la gestión de errores, presentes en el lenguaje de programación.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrolla el manejo de excepciones en la programación de componentes de software.</li><li>• Realiza la instalación de librerías requeridas en el componente de software propuesto.</li></ul>
4. Aplicar la programación orientada a objetos en la resolución de problemas en procesos vinculados al área de las telecomunicaciones.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto de:<ul style="list-style-type: none"><li>• Clase.</li><li>• Objeto.</li><li>• Atributo.</li><li>• Método.</li></ul></li><li>• Instanciar Objetos.</li><li>• Encapsulamiento.</li><li>• Polimorfismo.</li><li>• Abstracción</li><li>• Herencia.</li><li>• Sobrecarga de métodos.</li><li>• Sobreescritura de métodos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe los conceptos relacionados con la programación orientada a objetos.</li><li>• Explica las bases de la programación orientada a objetos aplicadas al lenguaje multiparadigma vigente.</li><li>• Crea clases para la solución de problemas en el área de telecomunicaciones.</li><li>• Implementa programación orientada a objetos, en la resolución de problemas en procesos vinculados con</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		el área de las telecomunicaciones.
5. Proponer soluciones creativas e innovadoras mediante la programación de dispositivos IIOT.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Innovación:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Precondición de la creatividad.</li><li>• Métodos y técnicas de creatividad.</li><li>• Creatividad en proceso de pensamiento.</li><li>• Fases de la resolución creativa de problemas.</li><li>• Lugares en donde se generan las ideas creativas.</li></ul></li><li>• IOT / IIOT</li><li>• Sensores y actuadores</li><li>• Plataforma de desarrollo<ul style="list-style-type: none"><li>• CircuitPython<ul style="list-style-type: none"><li>• Instalación</li><li>• Configuración</li><li>• IDE</li></ul></li></ul></li><li>• Programación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distingue oportunidades innovadoras y creativas mediante la implementación de programación multiparadigma en dispositivos IIOT.</li><li>• Determina las fases para la resolución de problemas con creatividad e innovación.</li><li>• Formula soluciones de manera creativa e innovadora implementando dispositivos IIOT programados por métodos multiparadigma.</li></ul>





MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

## Subárea Fundamentos de Electrónica



¡Encendamos juntos la luz!



## Descripción de la Subárea Fundamentos de Electrónica

La subárea Fundamentos de Electrónica, tiene una duración de 320 lecciones anuales y está conformada por 3 unidades de estudio, impartándose con una duración de 8 horas por semana. De acuerdo con la temática, el proceso de mediación pedagógica se desarrolla en las aulas laboratorio y en el taller de Telecomunicaciones; el cual posee las condiciones técnicas y de seguridad requeridas para la ejecución de prácticas dirigidas a la exploración, así como ejercicios prácticos inmersos requeridos para el desarrollo de las competencias del técnico en el nivel medio en Telecomunicaciones (Técnico 4 según el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica).

A continuación, se detallan las unidades de estudio que integran la subárea de Fundamentos de Electrónica:

- **Análisis de circuitos en corriente directa:** promueve la incorporación de conceptos básicos relacionados con la aplicación del Sistema Internacional de Unidades en relación con las características de las variables eléctricas y los procesos de medición de estas. Además, introduce los conceptos más importantes sobre circuitos en corriente directa, entre ellos: resolución de problemas en circuitos eléctricos empleando las leyes de Ohm, Kirchhoff, Watt, provee la destreza de interpretar códigos de colores y alfanuméricos que se relacionan con los diversos componentes electrónicos tales como: resistores, capacitores e inductores que se interrelacionan en la circuitería en corriente directa (CD). Adicionalmente se establecen los principios elementales del uso de programas de cómputo especializados en la simulación y comprobación de funcionamiento de los circuitos electrónicos.





- **Análisis de circuitos en corriente alterna:** contiene elementos básicos relacionados con las características fundamentales de la corriente alterna (CA), el comportamiento de los elementos pasivos y el uso adecuado del osciloscopio. Se aborda conceptualizaciones de potencia y factor de potencia, desde un punto de vista práctico.
- **Semiconductores:** permite que la persona estudiante adquiera conocimientos sobre los conceptos básicos relacionados con la constitución y funcionamiento de los dispositivos semiconductores; sus características técnicas y la realización de procesos de búsqueda y solución de fallas en sistemas electrónicos, donde intervienen componentes semiconductores de uso común sean estos diodos, transistores bipolares y unipolares.

**Tabla 33**

*Distribución de unidades de estudio de la subárea*

Unidades de estudio	Nº semanas	Nº horas anuales
➊ Análisis de circuitos en corriente directa	9	72
➋ Análisis de circuitos de corriente alterna	10	80
➌ Semiconductores	21	168
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>320</b>

**Tabla 34**

*Información administrativa*

<b>Carrera técnica:</b> Telecomunicaciones	<b>Campo detallado:</b> Electrónica y automatización.
<b>Subárea:</b> Fundamentos de Electrónica	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Análisis de Circuitos en Corriente Directa	<b>Tiempo estimado:</b> 72 Horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Juicio y toma de decisiones	<b>Eje política educativa:</b> Educación para el desarrollo sostenible

**Tabla 35**

*Planificación curricular de la unidad de estudio*

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Magnitudes eléctricas expresadas en el SI: <ul style="list-style-type: none"> <li>Corriente.</li> <li>Tensión.</li> <li>Resistencia.</li> <li>Conductancia.</li> <li>Conductividad.</li> <li>Potencia.</li> </ul> </li> <li>Elementos del circuito eléctrico básico: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fuente.</li> <li>Carga.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica las partes del circuito eléctrico básico y las variables eléctricas que se precisan en este.</li> <li>Identifica los conceptos y comportamientos de las variables eléctricas que define los circuitos: serie, paralelo y mixtos.</li> <li>Interpreta la codificación de los resistores, capacitores e inductores</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conductores.</li><li>• Circuitos eléctricos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Circuito en corto y abierto.</li><li>• Fuentes de tensión en serie y paralelo.</li><li>• Conversión de fuentes.</li><li>• Circuito en serie.</li><li>• Regla del divisor de tensión.</li><li>• Circuito en paralelo.</li><li>• Regla del divisor de corriente.</li><li>• Circuito mixto.</li><li>• Ley de Ohm, Kirchhoff y cálculo de potencia aplicada a circuito serie, paralelo y mixto.</li></ul></li><li>• Sistemas de análisis:<ul style="list-style-type: none"><li>• Teorema de Superposición</li><li>• Teorema de Thévenin</li><li>• Teorema de Máxima Transferencia de Potencia</li></ul></li><li>• El Resistor:<ul style="list-style-type: none"><li>• Características.</li><li>• Interpretación de código de colores, alfanuméricos (SMD) y tolerancias para resistores.</li><li>• Detección de fallas.</li></ul></li></ul>	<p>estableciendo sus parámetros técnicos de tensión, valor, potencia u otro, según sea el caso.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Determina los valores numéricos de las variables eléctricas presentes en cada uno de los dispositivos electrónicos R, L o C que conforman los circuitos eléctricos, mediante cálculos matemáticos aplicando las leyes de Ohm, Kirchhoff y Watt, los teoremas de redes y el SI.</li><li>• Distingue fallas en los componentes electrónicos mediante procedimientos técnicos de casafallas.</li><li>• Elabora informes técnicos de laboratorio considerando la calidad y normativa IEEE vigente.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitores:<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitancia.</li><li>• Elementos constructivos de un capacitor.</li><li>• Factores que afectan la capacidad de un capacitor.</li><li>• Capacitores en Serie y en Paralelo.</li><li>• Aplicación de la ecuación para la curva de carga y descarga del capacitor.</li><li>• Constante de tiempo.</li><li>• Códigos alfanuméricos internacionales, empleados en capacitores:<ul style="list-style-type: none"><li>• Cerámicos.</li><li>• Colores.</li><li>• SMD.</li></ul></li><li>• Detección de fallas en el componente.</li></ul></li><li>• Inductores:<ul style="list-style-type: none"><li>• Inductancia.</li><li>• Constitución del inductor.</li><li>• Código internacional de colores y alfanumérico.</li><li>• Inductores en Serie y en Paralelo.</li></ul></li></ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretación de la gráfica de carga y descarga del inductor.</li><li>• Constante de tiempo.</li><li>• Inductores Variables.</li><li>• Detección de fallas en el componente.</li><li>• Informes técnicos de laboratorio según calidad y normativa IEEE vigente.</li></ul>	
2. Determinar los valores correspondientes a las variables eléctricas en sistemas eléctricos y electrónicos, mediante procedimientos de medición utilizando instrumentos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Multímetro Digital.<ul style="list-style-type: none"><li>• Condiciones de trabajo.</li><li>• Escalas de medición.</li><li>• Medición de variables eléctricas:<ul style="list-style-type: none"><li>• corriente,</li><li>• tensión,</li><li>• resistencia,</li><li>• otras variables.</li></ul></li></ul></li><li>• Instrumentalización virtual para la toma de mediciones.<ul style="list-style-type: none"><li>• En simuladores.</li><li>• En plataformas de trabajo virtual.</li><li>• Datalogger.</li><li>• Condiciones de trabajo.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe las condiciones de trabajo e instrumentos requeridos para la medición de variables eléctricas.</li><li>• Identifica escalas de medición de variables eléctricas.</li><li>• Desarrolla procedimientos de medición de las variables eléctricas, en sistemas eléctricos y electrónicos, utilizando multímetros analógicos, digitales y virtuales en forma segura.</li><li>• Compara los valores de las variables eléctricas</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		medidos en los circuitos electrónicos utilizando los resultados obtenidos mediante cálculos matemáticos.
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.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Área de trabajo.</li><li>• Barras:<ul style="list-style-type: none"><li>• Herramientas.</li><li>• Componentes.</li><li>• Instrumentalización.</li></ul></li><li>• Selección de componentes y dispositivos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Ubicación y eliminación en área de trabajo.</li><li>• Conexión y desconexiones.</li><li>• Giro y volteado.</li><li>• Preferencia de usuarios.</li><li>• Etiquetado y asignación de valores.</li><li>• Componentes reales y virtuales.</li></ul></li><li>• Instrumentalización.<ul style="list-style-type: none"><li>• Multímetro:<ul style="list-style-type: none"><li>• Amperímetro.</li><li>• Voltímetro.</li><li>• Ohmímetro.</li><li>• Conexión y desconexión.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica herramientas, componentes electrónicos e instrumentalización, que ofrece la plataforma de software especializado para el análisis de circuitos electrónicos.</li><li>• Contrasta el comportamiento y valores de variables eléctricas obtenidos en los estudios, por medio de software especializado, conocimientos y cálculos teóricos.</li><li>• Desarrolla interconexiones de circuitos electrónicos, evaluando su funcionamiento por medio de la simulación.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Osciloscopio.</li><li>• Generador de funciones.</li><li>• Informes técnicos de laboratorio según calidad y normativa IEEE vigente.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Experimenta mejoras en circuitos electrónicos con base en la evaluación de datos resultantes de las simulaciones.</li><li>• Elabora informes técnicos de laboratorio, considerando la calidad y normativa IEEE vigente.</li></ul>
4. Argumentar sobre el impacto ambiental, social y a la salud, que generan los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente directa.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo sostenible:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto y elementos.</li><li>• Impacto ambiental y social.</li><li>• Causas y consecuencias.</li><li>• Labores técnicas sostenibles.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe efectos al ambiente y la salud, producto del trabajo con circuitos de corriente directa.</li><li>• Ejemplifica las causas y consecuencias al ambiente, producto de los trabajos técnicos en circuitos alimentados con corriente directa.</li><li>• Propone acciones creativas que propicien la mitigación de daños al ambiente.</li></ul>
5. Demostrar comportamientos dirigidos a la toma de decisiones, en la resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toma de decisiones:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li></ul></li><li>• Riesgos en la toma de decisiones:<ul style="list-style-type: none"><li>• Éxito y fracaso.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica la importancia de la toma de decisiones en el éxito del proceso de</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
propios de su área de formación técnica y de la vida cotidiana.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Importancia.</li><li>• Tipos de decisiones:<ul style="list-style-type: none"><li>• Programada, rutinaria o intrascendente.</li><li>• Aspectos por tomar en cuenta en la toma de decisiones.</li></ul></li></ul>	<p>aprendizaje y su proyecto de vida.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diferencia los tipos de decisiones.</li><li>• Describe los riesgos a los que se enfrenta en la toma de decisiones durante el proceso de aprendizaje en su área de formación técnica.</li><li>• Discrimina aspectos del entorno a tomar en consideración para la toma de decisiones en su área de formación técnica.</li></ul>





Tabla 36

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Telecomunicaciones	<b>Campo detallado:</b> Electrónica y automatización.
<b>Subárea:</b> Fundamentos de Electrónica	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Análisis de Circuitos de Corriente Alterna	<b>Tiempo estimado:</b> 80 Horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Pensamiento crítico	<b>Eje política educativa:</b> Educación para el desarrollo sostenible

Tabla 37

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Efectuar mediciones y cálculo de las magnitudes que caracterizan la corriente alterna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corriente Alterna: <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de señal alterna.</li> <li>Periodo, frecuencia, fase y amplitud.</li> <li>Generación de tensión alterna.</li> <li>Definición de polaridades.</li> </ul> </li> <li>La onda senoidal: <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto de vector.</li> <li>Velocidad angular.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica las características técnicas propias de la señal de corriente alterna.</li> <li>Determina los valores numéricos de las variables eléctricas presentes en la señal de corriente alterna.</li> <li>Ejecuta procedimientos de medición de las variables eléctricas</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formato general para la onda de tensión y corriente alterna.</li><li>• Relaciones de fase.</li><li>• Valor promedio.</li><li>• Valor eficaz.</li><li>• Valor pico-pico.</li><li>• Valor máximo.</li><li>• Valor instantáneo.</li><li>• El osciloscopio:<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición.</li><li>• Principales partes de un osciloscopio.</li><li>• Tipos de osciloscopios.</li><li>• Escalas de medición.</li><li>• Sensibilidad del osciloscopio.</li><li>• Ajustes iniciales.</li><li>• Medición de Tensión, Fase, Frecuencia y Período.</li></ul></li><li>• El Téster:<ul style="list-style-type: none"><li>• Medición de Tensión, Corriente, y Frecuencia.</li><li>• Uso del Multímetro de gancho.</li></ul></li><li>• Uso de programas de simulación de circuitos electrónicos.</li></ul>	<p>asociadas a la señal de corriente alterna, utilizando osciloscopios y multímetros en forma segura.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Compara los valores de las variables eléctricas medidos en señales de corriente alterna, a partir de resultados obtenidos en cálculos matemáticos.</li><li>• Efectúa mediciones a nivel físico y virtual, haciendo uso de equipos de medición como osciloscopios y multímetros.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Resolver problemas de cálculo y medición en circuitos con RL, RC y RLC en corriente alterna.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Informes técnicos de laboratorio según calidad y normativa IEEE vigente.</li><li>• Números complejos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Representación polar.</li><li>• Representación rectangular.</li></ul></li><li>• Operaciones:<ul style="list-style-type: none"><li>• Suma y resta.</li><li>• Multiplicación y división.</li><li>• Uso de la calculadora científica.</li></ul></li><li>• Elementos pasivos en AC:<ul style="list-style-type: none"><li>• Fasores:<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptualización.</li><li>• Demostración operativa.</li><li>• Simulación.</li></ul></li></ul></li><li>• Comportamiento de los resistores, capacitores e inductores en circuitos RC, RL y RLC en corriente alterna.<ul style="list-style-type: none"><li>• Impedancia.</li><li>• Reactancia capacitiva (XC).</li><li>• Reactancia inductiva (XL).</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las representaciones polar y rectangular de los números complejos y su relación con las variables eléctricas en circuitos RL, RC y RLC en corriente alterna, además de los conceptos de operaciones matemáticas básicas con fasores.</li><li>• Relaciona el comportamiento de los dispositivos pasivos enfocado en su efecto ante la tensión y corriente alterna, así como su expresión gráfica y matemática.</li><li>• Determina los valores numéricos de las variables eléctricas presentes en los dispositivos electrónicos,</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reactancia en serie, paralelo y mixta.</li><li>• Filtros Pasivos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Paso bajo.</li><li>• Paso alto.</li><li>• Paso banda.</li><li>• Supresor de banda.</li></ul></li><li>• Tipos de filtros:<ul style="list-style-type: none"><li>• RC</li><li>• RL</li><li>• <math>\Pi</math></li></ul></li><li>• Resonancia.<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto</li><li>• Frecuencia de resonancia</li><li>• Resonancia<ul style="list-style-type: none"><li>• Serie.</li><li>• Paralelo.</li></ul></li><li>• Frecuencia de corte.</li><li>• Factor de calidad.</li><li>• Ancho de Banda.</li></ul></li></ul>	<p>que conforman los circuitos eléctricos RC, RL y RLC, mediante cálculos matemáticos, aplicando los conceptos de números complejos y haciendo uso de la calculadora científica.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrolla procedimientos de medición de variables eléctricas presentes en los circuitos eléctricos RC, RL y RLC, utilizando multímetros y osciloscopios en forma segura.</li><li>• Explica los fundamentos técnicos que permiten la función de filtros pasivos RC y RL, para procesos en telecomunicaciones.</li><li>• Diferencia los tipos de filtro pasivos y su aplicación en diversos escenarios de telecomunicaciones.</li><li>• Determina los pasos por considerar en el cálculo</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		de la frecuencia de resonancia en las configuraciones de filtros pasivos. <ul style="list-style-type: none"><li>• Efectúa el montaje de circuitos pasivos de filtrado, en forma segura.</li></ul>
3. Resolver problemas sobre potencia y factor de potencia en circuitos de corriente alterna.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptualización de Potencia:<ul style="list-style-type: none"><li>• Real.</li><li>• Aparente.</li><li>• Reactiva.</li></ul></li><li>• Factor de potencia (FP):<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptualización.</li><li>• Hacer el cálculo del FP para la industria.</li><li>• Corrección.</li></ul></li><li>• Triángulo de potencia.</li><li>• Uso de instrumentalización de medición:<ul style="list-style-type: none"><li>• Principios de analizador de calidad de línea.</li><li>• Uso del amperímetro de gancho.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diferencia el uso de la energía eléctrica en términos de potencia aparente, real y reactiva dentro del sistema industrial.</li><li>• Determina matemáticamente el valor del factor de potencia en circuitos eléctricos RLC en corriente alterna, para la proyección de soluciones de corrección.</li><li>• Realiza mediciones de las potencias en circuito RLC de corriente alterna, en forma segura.</li></ul>
4. Discutir sobre el impacto ambiental, social y a la salud que ocasionan los trabajos técnicos en	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo sostenible:<ul style="list-style-type: none"><li>• Producción y consumo sostenible.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe los efectos al ambiente y la salud que surgen de la producción</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
circuitos alimentados con corriente directa.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Impacto ambiental y social.</li><li>• Causas y consecuencias.</li><li>• Cambio climático.<ul style="list-style-type: none"><li>• Energías limpias.</li><li>• Situación de Costa Rica en producción energética.</li></ul></li></ul>	<p>y uso de la corriente alterna.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Discute de manera general, la realidad nacional de la malla energética costarricense y su relación con las políticas verdes actuales.</li><li>• Implementa acciones que propicien la mitigación del impacto ambiental, producto del uso de corriente alterna.</li></ul>
5. Aplica aspectos del pensamiento crítico, mediante la resolución de casos en el proceso de aprendizaje de su área de formación técnica.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pensamiento crítico:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Elementos.</li><li>• Problemas del pensamiento egocéntrico.</li><li>• Razonamiento.</li><li>• Características intelectuales.</li><li>• Pensamiento crítico.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica los elementos y características del pensamiento crítico.</li><li>• Identifica la importancia del pensamiento crítico en la evaluación de circuitos analizados en corriente alterna.</li><li>• Argumenta con conclusiones y soluciones aspectos relevantes del comportamiento de los dispositivos electrónicos en circuitos alimentados por corriente alterna.</li></ul>



Tabla 38

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Telecomunicaciones	<b>Campo detallado:</b> Electrónica y automatización.
<b>Subárea:</b> Fundamentos de Electrónica	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Semiconductores	<b>Tiempo estimado:</b> 168 Horas
<b>Competencia para el desarrollo humano:</b> Proactividad	<b>Eje política educativa:</b> Educación para el desarrollo sostenible

Tabla 39

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Reconocer los principios eléctricos y físicos que permiten la construcción de dispositivos semiconductores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semiconductores:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición.</li> <li>Cristales de Germanio y Silicio.</li> <li>Teoría de las bandas de conducción, valencia y prohibida.</li> <li>Semiconductores intrínsecos y extrínsecos.</li> <li>Germanio y Silicio tipo N y tipo P.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce las características que diferencian los semiconductores de tipo N y P.</li> <li>Identifica la forma en que se establece el flujo eléctrico dentro de los materiales semiconductores.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Corrientes de huecos y electrones.</li><li>• Portadores minoritarios y mayoritarios.</li></ul>	
2. Distinguir el funcionamiento eléctrico de la unión PN en diodos semiconductores.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diodos semiconductores:<ul style="list-style-type: none"><li>• La unión PN.</li><li>• Corriente de difusión.</li><li>• Potencial de barrera.</li><li>• Polarización inversa y directa.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce la importancia funcional del potencial de barrera en diodos de Silicio y Germanio.</li><li>• Explica los efectos de la polarización inversa y directa en el funcionamiento de diodos semiconductores.</li></ul>
3. Determinar el funcionamiento de diodos semiconductores en equipos electrónicos, haciendo uso de sintomatología, documentación técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas, según la normativa y características técnicas vigentes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Curva característica del diodo rectificador.</li><li>• Símbolo esquemático.</li><li>• Comportamiento en CD y AC (resistencia dinámica y estática)</li><li>• Aplicaciones.</li><li>• Rectificadores de:<ul style="list-style-type: none"><li>• Media onda.</li><li>• Onda completa.</li><li>• Onda completa por puente de diodos.</li><li>• Detección de fallas en Rectificadores.</li></ul></li><li>• Diodo Zener:<ul style="list-style-type: none"><li>• Tensión Zener.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica las características físicas, eléctricas y funcionales de los diodos y sus aplicaciones.</li><li>• Interpreta el comportamiento de diodos semiconductores aplicando métodos de inspección, fundamentándose en documentación técnica disponible para la detección y solución de fallas.</li></ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Curvas características y simbología esquemática.</li><li>• Aplicaciones.</li><li>• Diodo emisor de luz:<ul style="list-style-type: none"><li>• Simbología y funcionamiento.</li><li>• Montaje básico del diodo emisor de luz.</li><li>• Visualizador de siete segmentos y similares.</li><li>• Aplicaciones.</li></ul></li><li>• Diodo Shottky:<ul style="list-style-type: none"><li>• Simbología y funcionamiento.</li><li>• Montaje básico.</li><li>• Importancia.</li></ul></li><li>• Detección de fallas en los tipos de diodos y circuitos que los implementen.</li><li>• Identifica características técnicas por medio de manuales de partes electrónicas.</li><li>• Uso de hojas de datos.</li><li>• Tipos de encapsulados.</li></ul>	
4. Interpretar el comportamiento de circuitos electrónicos con transistores bipolares, mediante sintomatología, documentación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generalidades:<ul style="list-style-type: none"><li>• Conformación de los tipos de transistor, electrodos y símbolos.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe la funcionabilidad de los transistores bipolares según las características</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
técnica y protocolos para la detección y corrección de fallas, según la normativa y características técnicas vigentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Corrientes en un transistor.</li><li>• Ganancia estática de corriente en emisor común, (beta o hfe).</li><li>• Zonas de funcionamiento del transistor.</li><li>• Configuraciones del transistor.</li><li>• Interpretar las curvas características del transistor.</li><li>• Concepto de polarización y punto de trabajo.</li><li>• Circuito de polarización fija con resistencia de emisor.</li><li>• Circuito de polarización por divisor de tensión o auto polarizado.</li><li>• Recta de carga.</li><li>• Temperatura y factores de estabilidad.</li><li>• Datos técnicos del transistor, términos en inglés. (uso de manuales de características técnicas).</li><li>• Transistor bipolar como interruptor.</li><li>• Encapsulados y disipación de potencia.</li></ul>	<p>físicas, eléctricas que presentan en el circuito dado.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Relaciona el comportamiento de circuitos electrónicos con transistores bipolares, en la detección y corrección de fallas.</li><li>• Diseña la etapa de interconexión de baja a mediana potencia, implementando transistores BJT en el control de cargas.</li><li>• Interpreta el comportamiento de los transistores bipolares, aplicando métodos de inspección, fundamentándose en la documentación técnica disponible para la detección y solución de fallas.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Detección de fallas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Fuga.</li><li>• Abierto.</li><li>• Cortocircuito.</li><li>• Dentro y fuera del circuito.</li></ul></li><li>• Nociones de Amplificación:<ul style="list-style-type: none"><li>• Circuito Amplificador Emisor común (EC).</li><li>• Amplificadores de pequeña señal.</li><li>• Polarización fija.</li><li>• Auto polarizado.</li><li>• Circuitos amplificadores de potencia:<ul style="list-style-type: none"><li>• Darlington.</li><li>• Simetría complementaria.</li><li>• Diferencial.</li></ul></li><li>• Condicionado de ondas o pequeñas señales.</li><li>• Detección de fallas dentro y fuera de circuito.</li></ul></li></ul>	
5. Diagnosticar mediante mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo el comportamiento de circuitos electrónicos con transistores	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generalidades de los transistores FET:</li><li>• JFET:<ul style="list-style-type: none"><li>• Características.</li><li>• Tipos.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determina la funcionabilidad de los transistores unipolares, según características físicas y eléctricas que</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
unipolares, mediante síntomatología, documentación técnica y protocolos, según normativa y características técnicas vigentes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Funcionamiento.</li><li>• Polarización.</li><li>• MOSFET:<ul style="list-style-type: none"><li>• Características.</li><li>• Tipos.</li><li>• Funcionamiento.</li><li>• Polarización.</li></ul></li><li>• Interpreta curvas de funcionamiento.</li><li>• Conceptos de amplificación e interrupción.</li><li>• Configuraciones básicas.</li><li>• Ejemplos de aplicación en telecomunicaciones.</li><li>• Hoja de Datos.</li><li>• Comparación de la respuesta respecto al BJT y sus aplicaciones.</li><li>• Tensión de control.</li><li>• Analiza:<ul style="list-style-type: none"><li>• FET y MOSFET como elementos de potencia.</li><li>• Ventajas del circuito de potencia.</li><li>• Multiplexor Análogo.</li><li>• Amplificador de aislamiento.</li><li>• Amplificador de bajo ruido.</li></ul></li></ul>	<p>presentan en el circuito dado.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Compara las aplicaciones y características técnicas de los transistores unipolares, con respecto a los bipolares en circuitos electrónicos, para la selección de la opción funcional más eficiente.</li><li>• Diseña etapas de interconexión de potencia implementando transistores unipolares en el control de cargas.</li><li>• Interpreta el comportamiento de los transistores unipolares aplicando métodos de inspección, mediante el uso de documentación técnica disponible para la detección y solución de fallas.</li><li>• Identifica los diversos tipos de encapsulado para semiconductores.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• MOSFET de enriquecimiento de potencia.</li><li>• Detección y reparación de fallas en circuitos con transistores unipolares</li><li>• Tipos de encapsulado.<ul style="list-style-type: none"><li>• Fets</li><li>• Circuitos integrados<ul style="list-style-type: none"><li>• FBGA</li><li>• BGA</li><li>• QFN</li><li>• PBGA</li><li>• SMD</li></ul></li></ul></li></ul>	
6. Realizar soldaduras blandas según características técnicas, aplicando la normativa establecida para las tecnologías de manufactura electrónica actuales y las normas de salud y seguridad ocupacional.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Soldadura para Electrónica:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto de soldadura.</li><li>• Tipos de soldadura</li><li>• Características de los materiales que se utilizan según tipo de soldadura:<ul style="list-style-type: none"><li>• Estaño/Plomo.</li><li>• Libre de plomo.</li><li>• Proceso de soldadura.</li><li>• Proceso de desoldado.</li><li>• Tipos de fluxes.</li></ul></li><li>• Herramientas para:<ul style="list-style-type: none"><li>• Soldar.</li><li>• Desoldar.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe los alcances de la normativa internacional de Control de Calidad, relacionada con los procesos de soldaduras blandas en el campo de las Telecomunicaciones.</li><li>• Diferencia el tipo de herramienta, fundente, soldadura y equipamiento según las características del proceso por realizar.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad ocupacional.</li><li>• Peligros relacionados con la soldadura electrónica.</li><li>• Sistemas de purificación de aire.</li><li>• Mejores prácticas.</li><li>• Equipos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Generales.</li><li>• Profesionales.</li></ul></li><li>• Soldaduras y tecnologías actuales.<ul style="list-style-type: none"><li>• Selección de:<ul style="list-style-type: none"><li>• Equipos.</li><li>• Puntas.</li></ul></li></ul></li><li>• Estándar IPC, Institute of Printed Circuits (Instituto de circuitos impresos):<ul style="list-style-type: none"><li>• Normas internacionales de Control de Calidad.</li><li>• Definición de IPC.</li><li>• Certificaciones IPC</li><li>• Impacto en el desempeño.</li></ul></li><li>• Lineamientos básicos de inspección:<ul style="list-style-type: none"><li>• THT, Through-Hole Technology (Tecnología de Agujeros Pasantes).</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrolla procesos de soldadura blanda en sistemas electrónicos, empleando soldadura a base de aleaciones con y sin plomo, respetando las medidas de seguridad y los protocolos establecidos.</li><li>• Aplica procedimientos de remoción de componentes en placas electrónicas de forma segura, protegiendo su funcionalidad.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• SMD, Surface Mount Device (Dispositivos de Montaje Superficial).</li><li>• Cables y conectores.</li></ul>	
7. Desarrollar placas de circuito impreso (PCB) afines a la Telecomunicaciones, empleando procesos básicos de manufactura sustractiva, procesos de control numérico, en forma segura y responsable con el ambiente.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño de PCB, Printed Circuit Board (Placa de Circuito Impreso):<ul style="list-style-type: none"><li>• Transferencia del diagrama esquemático electrónico a programa de diseño de PCBs.</li><li>• Configuración de parámetros para el diseño del PCB.</li><li>• Distribución y edición de componentes en el espacio de la placa.</li><li>• Enrutamiento de las pistas entre componentes.</li></ul></li><li>• Preparación para la manufactura<ul style="list-style-type: none"><li>• Exportar el archivo en código.</li><li>• Imprimir.</li><li>• Visualización en 3D.</li></ul></li><li>• Fresado del PCB:<ul style="list-style-type: none"><li>• Importar los archivos en código compatible con la máquina CNC, Computer Numérico Control, (Control</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las capacidades técnicas del software para diseño y del equipo de control numérico computarizado (CNC), disponible para el proceso de creación de placas de circuito impreso (PCBs).</li><li>• Determina la metodología para el diseño y fabricación de PCBs mediante programas especializados y equipo CNC, en forma segura, amigable con el ambiente y con calidad.</li><li>• Desarrolla procedimientos que permiten la fabricación de placas de circuito impreso para circuitos electrónicos, empleando procesos básicos de</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>numérico Computarizado), disponible.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Configurar la máquina Control Numérico Computarizado (CNC) a punto de trabajo.</li><li>• Selección de la herramienta.</li><li>• Proceso de ruteo y perforación.</li></ul>	<p>manufactura sustractiva, en forma segura y responsable con el ambiente.</p>
<p>8. Determinar los componentes esenciales y características de los osciladores y multivibradores electrónicos, empleados en la modulación en sistemas de telecomunicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oscilador electrónico<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición</li><li>• Características.</li><li>• Tipos de osciladores empleados en telecomunicaciones:<ul style="list-style-type: none"><li>• Osciladores autosostenidos.</li><li>• Osciladores no autosostenidos.</li><li>• Oscilador de puente de Wien.</li><li>• Osciladores de cristal.</li><li>• Osciladores de circuito integrado. (por ejemplo, integrado XR2206).</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las características funcionales de los osciladores electrónicos, empleados en la modulación en sistemas de comunicaciones.</li><li>• Clasifica los osciladores electrónicos empleados en la modulación en sistemas de comunicaciones.</li><li>• Identifica las características funcionales de los sistemas multivibradores, de acuerdo con los</li></ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Multivibradores:<ul style="list-style-type: none"><li>• Monoestable.</li><li>• Biestable.</li><li>• Astable.</li><li>• Uso del LM555</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• dispositivos electrónicos que lo conforman.</li><li>• Clasifica los multivibradores, de acuerdo con su funcionabilidad.</li></ul>
9. Explica el funcionamiento de los circuitos integrados que permiten la generación de señales, para el transporte de información mediante la modulación de frecuencias, en sistemas de comunicaciones electrónicas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos fundamentales de Modulación y Demodulación:<ul style="list-style-type: none"><li>• Principios de Modulación por:<ul style="list-style-type: none"><li>• Amplitud (AM).</li><li>• Frecuencia (FM).</li><li>• Fase (PM).</li></ul></li><li>• Tipos de modulación digital:<ul style="list-style-type: none"><li>• ASK.</li><li>• FSK.</li><li>• PSK.</li><li>• QAM.</li></ul></li></ul></li><li>• Circuitos Integrados Específicos para modulación:<ul style="list-style-type: none"><li>• Función</li><li>• Características</li><li>• Aplicaciones:<ul style="list-style-type: none"><li>• PLL (Phase-Locked Loop).</li><li>• LM565.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica las ventajas y desventajas funcionales de los sistemas e modulación más empleados en telecomunicaciones.</li><li>• Explica la importancia técnica de los circuitos integrados empleados en la generación de ondas portadoras, para sistemas de telecomunicaciones,</li><li>• Discrimina los fundamentos e importancia de la generación de ondas senoidales, cuadradas y pulsos en el campo de las telecomunicaciones.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnicas de Generación de Señales en telecomunicaciones mediante osciladores:<ul style="list-style-type: none"><li>• Senoidales.</li><li>• Cuadradas.</li><li>• Pulso.</li></ul></li></ul>	
10. Ejecutar la medición de parámetros de multivibradores, considerando aspectos de su función y la normativa de seguridad vigente.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reloj de Tiempo Real, Real Time Clock (RTC).</li><li>• Microcontrolador como generador de pulsos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distingue los tipos de multivibradores y sus características.</li><li>• Compara la aplicación de los multivibradores discretos e integrados, que se utilizan en los circuitos electrónicos.</li><li>• Interpreta el comportamiento de los sistemas multivibradores, aplicando métodos de inspección, fundamentándose en la documentación técnica disponible para la detección y solución de fallas.</li></ul>
11. Implementar herramientas para el desarrollo de soluciones que contribuyan al Desarrollo Sostenible y fomenten el acceso y	<ul style="list-style-type: none"><li>• Educación<ul style="list-style-type: none"><li>• Calidad.</li><li>• Educación permanente.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce el impacto de la educación como instrumento para el desarrollo sostenible.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
equidad al conocimiento técnico, desarrollo de competencias y valores.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Educación como instrumento de equidad e igualdad.</li><li>• Alfabetización digital.</li><li>• Movilidad social.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discute la importancia de la educación permanente y continuidad educativa a niveles superiores en el área técnica de estudio.</li><li>• Ejemplifica el papel de la educación en el Desarrollo Sostenible de la comunidad y el país.</li></ul>
12. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva en las labores técnicas que realizan.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proactividad:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Importancia para el éxito profesional y laboral.</li><li>• Características de comportamientos proactivos.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce la importancia de la proactividad como elemento de éxito profesional y laboral.</li><li>• Distingue las características del Técnico en Telecomunicaciones proactivo.</li><li>• Demuestra comportamientos proactivos durante la ejecución de actividades propias del proceso de aprendizaje.</li></ul>



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

## Subject Area English Oriented to Telecommunications



196

¡Encendamos juntos la luz!



## Description

To provide our young people with greater opportunities and to improve the country's competitiveness, the Higher Education Board 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 carriers 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, take advantage of new opportunities, and enhance their employability.

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

For the first time, English for Specific Purposes (ESP) is incorporated, in which the four linguistic competencies are worked on using the six levels of the Common European Framework of Reference (CEFR) with essential knowledge that belongs specifically to the Telecommunications field and other related topics such as employability and entrepreneurship.



At the end of the twelfth grade, the student will become an English Independent User (B1.2) according to the Common European Framework of Reference (CEFR).

The subject area contains three scenarios, and each one has several 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, embracing language learning, comprises the action performed by people who as individuals and social agents develop a range of general and communicative language competencies. 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 concerning themes in specific domains, activating those strategies that seem most appropriate for carrying out the tasks to be accomplished. The monitoring of these actions by the participants leads to the reinforcement or modification of their competencies.

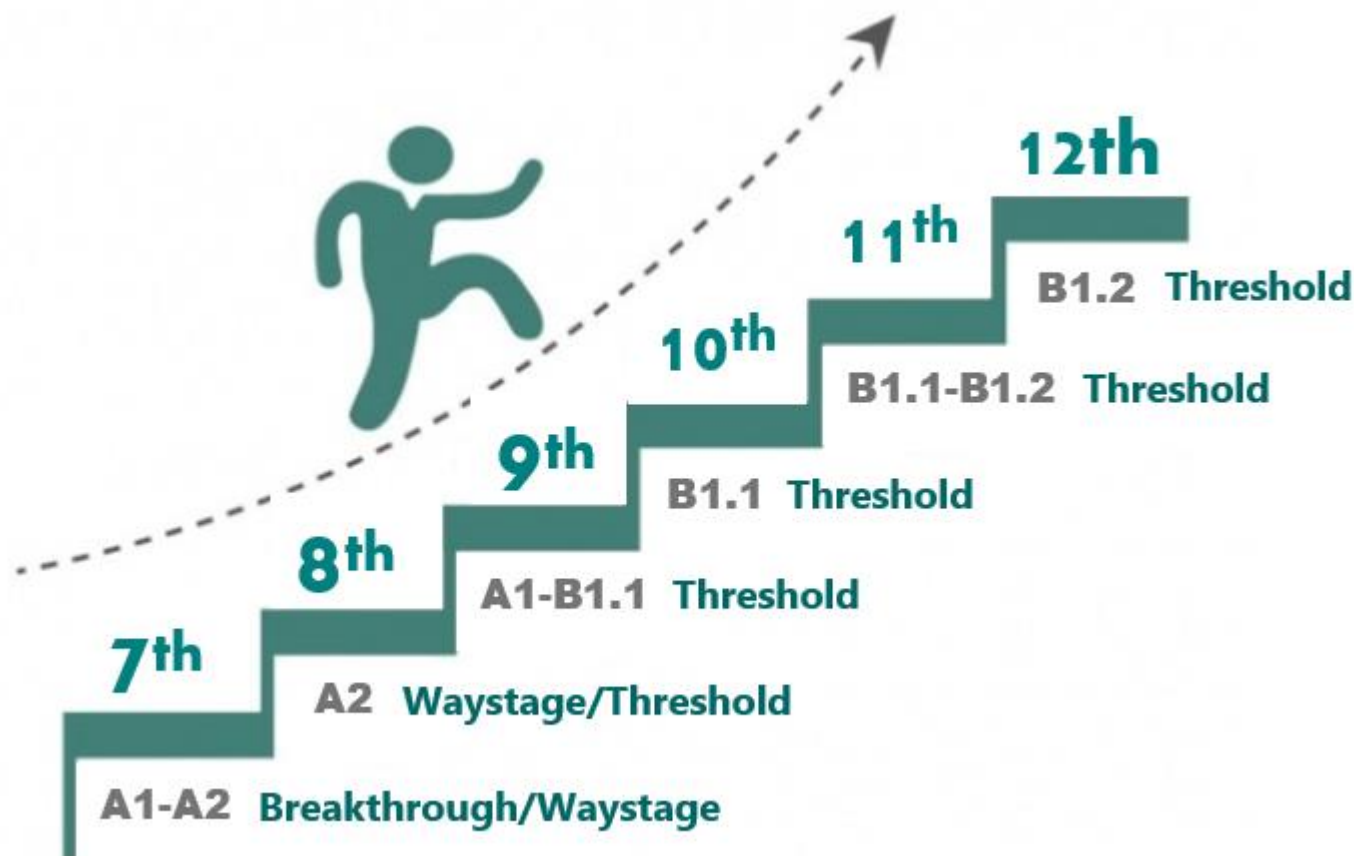
The CEFR has two axes: a horizontal axis for describing different activities and aspects of competence and a vertical axis representing progress in proficiency. To facilitate organization, the CEFR presents six common



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.

### Illustration 1

*Common Reference Levels in the Professional Technical Education Curriculum*





**Table 1**

*Range of hours required to achieve 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 education system is based on the Constitution of Costa Rica (1949), which states that "the State is obliged to provide adequate education conforming to the needs and requirements of students, to allow them the greatest development of their abilities, and determining education as a fundamental right" (Article 77 and 78).

In Costa Rica, education is viewed as a human and constitutional right, where the education system seeks the acquisition of knowledge abilities skills, values, and attitudes to foster the comprehensive development of students and their active participation in the civil society and the economic life of the country.

The High Education Board (CSE), as part of the framework of its constitutional mandate, has approved several highly important provisions, regulations, and policies to guide Costa Rican education. In the curricular policy, the document "Educating for a New Citizenship" and in the educational policy, the document titled "The person: center of the educational process and transforming subject of society" are especially important.

In compliance with the provisions of the regulations and policies approved by the High Education Council, The Bureau of Technical Education and Entrepreneurship (DETCE) has implemented several educational reforms aimed at providing tools to promote the incorporation of people into employability, the creation of their enterprise, or pursue higher education studies.



Seeking ongoing improvement and the promotion of upward social mobility of the Costa Rican population, technical vocational education (ETP) in Costa Rica continues to evolve to generate qualified, technical human talent, capable of making informed decisions, taking responsibility for their actions, and influencing current and future communities. All this must be coupled with environmental integrity, economic viability, social justice with cultural diversity respect, and environmental ethics to contribute to the country's competitiveness.

The educational and curricular policies approved by the CSE establish the educational model framework for the ETP curriculum, focused on competency-based education. This constitutes the foundation and the frame of reference 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: the center of the educational process and the transforming subject of society.

### **Paradigm of Complexity**

It claims that the human being is self-organized and self-referential, who is aware of himself and his environment, and whose existence makes sense within a social-family natural ecosystem and as part of society. Regarding the acquisition of knowledge, this paradigm considers that students develop a bio-natural ecosystem (which refers to the biological nature of knowledge in terms of brain forms and learning modes) and a social ecosystem that conditions the acquisition of knowledge. The human being is characterized by having autonomy and individuality; establishing relationships with the environment; by having skills for learning,



inventiveness, creativity, and the ability to integrate information from the natural and social world, and the capacity to make decisions.

In the educational field, the paradigm of complexity allows broadening the training horizon, since it considers that human action, due to its characteristics, is uncertain, full of unpredictable events that require students to develop their inventiveness and propose new strategies to address a reality that changes every day.

### Humanism

It is aimed at personal growth and, therefore, it appreciates students' experience, including their emotional aspects. Every person is considered responsible for their own life and self-realization. Consequently, education focuses on the individual, so that they evaluate and guide their own experience, through the meaning acquired by their learning process.

Every person is unique and different; with initiative, personal needs to grow, with the potential to develop activities and solve problems creatively.

### Social Constructivism

It proposes the maximum and multifaceted development of the capacities and interests of the students, according to learning in the social context, considering their prior experiences and the mental structures of the



person participating in the processes of knowledge construction. It is both a part and a product of human activity in the social and cultural context where the person develops.

### **Rationalism**

It is based on reason and objective truths as the principles for building valid knowledge; it has been essential in the conceptualization of Costa Rican educational policies (CSE; MEP, 2016, p 8-10).

### **Principles and axes that permeate education policy**

Study programs are aimed at developing specific skills and competencies for human growth, which are based on the philosophical pillars of educational policy and articulated with the axes permeating different situations in the educational field. These axes are part of the actions implemented in this curriculum across all the themes to be developed.

### **Education for Sustainable Development**

This axis turns education into a tool to empower people, so that they can make informed decisions, take the responsibility for their individual actions and their impact on present and future communities, which, consequently, contribute to the development of societies with environmental integrity, economic viability, and social justice for present and future generations.



### **Global Citizenship with National Identity**

This axis is aimed at strengthening awareness on the connection and immediate interaction existing between people and environment throughout the world and the influence of local actions on the global sphere and vice versa. In addition, it implies regaining our historical memory to be aware of who we are, where we come from and where we want to go.

### **Digital Citizenship with Social Equity**

This axis seeks the development of several practices aimed at reducing the social and digital gap through the use and exploitation of digital technologies (CSE; MEP, 2016, p 10-12).

From the perspective of a competence-focused education, the four scopes promoted by Curriculum Transformation are integrated: Educating for a new citizenship (2015):

- Ways of thinking: It refers to the cognitive development of each person, which implies those skills related to the generation of knowledge, problem-solving, creativity, and innovation.
- Ways of living in the world: It entails sociocultural development, the interrelationships woven within 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 to integrate into the world: These refer to the adoption of digital technologies and other integration forms, and the attention that must be paid to information management (MEP, 2015, p 33-37).

Due to technological, social, economic, and environmental changes, it is necessary to develop specific and generic competencies for human development, which would allow students to successfully join the workforce or to start their entrepreneurial initiative in their technical career. These competencies will help to continue learning throughout life, for innovation and creativity in individual and teamwork, critical thinking, problem-solving with social responsibility 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 Telecommunications** 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.



## Common European Framework of Reference for Languages

The Common European Framework of Reference for Languages: learning, teaching, assessment (CEFR) is a guideline used to describe the 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 that 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 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

The Common European Framework of Reference for languages: learning, teaching, assessment presents a comprehensive descriptive scheme of language proficiency and a set of common reference levels (A1, A2, B1, B2, C1, C2) defined in illustrative descriptor scales, plus options for curriculum design promoting plurilingual and intercultural education. One of the main principles of the CEFR is the promotion of the positive formulation of educational aims and outcomes at all levels.





## 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 do to communicate successfully by completing tasks (not exclusively language-related) in each set of circumstances, in a specific environment, and within a particular field of action. It uses general and specific competencies 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 increases 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 “social actors” (CEFR., 2000, p. 9) creating a common point in the phase of acquisition of skills and learning 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 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 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 feel these needs. If considered language learning is divided into two as knowledge and skills.

The action-oriented approach is the name of these two processes from constructive learning where the learner is autonomous and directs his 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 an action-oriented approach, communication is at the action service” (2006, p. 64). It shouldn't be forgotten that “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 is considered as a social process takes place is the social learning environment; therefore, this social environment can be a classroom, home, or shopping center. The learner is an autonomous language user in this social environment but a 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, and



**MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA**

**GOBIERNO  
DE COSTA RICA**

**Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras**

phonology are taught to facilitate 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 competencies). There are different types of task orientations to complexity (from simple to complex), length (from shortest to 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 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, several 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 learning opportunities 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 concerning 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 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 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 recombine 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 toward 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)**

English for Specific Purposes (ESP) refers to the teaching and learning of the English language that is tailored to meet the specific needs of learners in a particular technical career. Unlike general English language instruction, which aims to develop overall language proficiency, ESP focuses on developing the language skills, competencies, and knowledge necessary for effective communication required for specific contexts to equip learners to be successful within their chosen field or profession. ESP courses use authentic materials, such as texts, documents, and multimedia resources, that reflect the language and communication demands of the learners' target field or career.



Breen suggests that when we place communication at the center of the curriculum the goal of that curriculum (individuals who can communicate 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, and electronics, (Robinson, p.1).



## The Methodology Used in the Classroom

The Bureau of Technical Education and Entrepreneurship recommends that **English Oriented to Telecommunications** in tenth grade implement a student-centered 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 must 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 to know, and what matters to them.

Teaching **English Oriented to Telecommunications** places a priority on 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 theme 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 a 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 the following table:

**Table 2**

*Curricular Elements of English Oriented to...*

Element	Definition
CEFR	A tool promotes positive formulation of educational aims and outcomes at all levels.
Scenario	A real-life context is referenced for an entire unit, providing the authenticity of situations, tasks, activities, and texts.
Time	Number of hours devoted to the theme.
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 refers to the real-life scenario. (context rather than content)
Essential Competence	These are defined as competencies not specific to an occupation, which are needed for the comprehensive development of any person, professional, or



Element	Definition
	citizen. They are acquired during the development of the pedagogical mediation process, the performance of the discipline, and throughout life.
New Citizenship Axis	Sustainable Development Education Digital Citizenship with Social Equity Strengthening of Planetary Citizenship with Identity
Goals	Can do performance descriptors based on CEFR.
<b>Oral and Written Comprehension</b> Listening and Reading	What a learner can understand or is able to do when listening and/or reading.
<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>



Element	Definition
Pedagogical Task	They are communicative or non-communicative activities that demand knowledge, skills, and abilities and occur in the classroom.
Learnings	This is what learners need to know to communicate effectively within a domain, scenario, and theme.
Functions	The use of spoken discourse and/or written texts in communication for a particular purpose (e.g. asking and giving information, describing)
Grammar	The grammatical components that will be covered in each theme.
Vocabulary	Words learners need to know to communicate effectively within a domain, scenario, and theme relate to the field.
Phonology	The part of the lesson that addresses the learner's 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:**

**Grade:**

**CEFR:**

**Scenario 1:**

**Theme 1:**

**Time:**

**Essential Question:**

**Essential Competences:**

**New Citizenship Axis:**

**Table 3**

*Curriculum Pedagogical Design*



Goals	Performance Indicator
The learner can...	The student...

**Table 4**

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learner can...	The student...
<b>Listening:</b>	
<b>Reading:</b>	

**Table 5**

*Oral and Written Production*

Goals	Performance Indicator
The learner can...	The student...
<b>Spoken Interaction:</b>	
<b>Spoken Production:</b>	



Writing:

Table 6

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology



## Planning

### Annual Learning Plan

The annual plan is prepared based on the current study program, and it is the schedule that presents the development of the study program in months and weeks throughout the school year. It represents the time distribution of the scenarios and their themes to be developed along with their respective Goals according to the study program.

The number of weeks and hours that will be devoted to the development of each one of the scenarios must be indicated. It includes the names of the themes that make up each scenario with their goals.

In addition, it must respect the logical sequence that the study program provides for approaching the educational process. The information for the preparation of the annual plan must be taken from the curriculum, specifically, about the curricular structure, curricular grid, and scope and sequence.

This plan must be submitted to the School Principal, in a printed or digital format, as established by the administration, at the beginning of the school year.



Illustration 2

Annual Learning Plan

Annual Learning Plan

Technical High School:																							
Subárea Area:	English Oriented to ...									Level:													
Teacher:										Year:													
Scenarios Theme and Goals	Feb		Mar		Apr		May		Jun		Jul		Aug		Sep		Oct		Nov		Dic		Hours
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	
Scenario																							
Theme																							
Goals																							



## Pedagogical Practice Plan

This plan must be prepared on monthly basis. It is for daily use at school and must be submitted to the principle, either printed or digital, as the school administration deems appropriate, so that it can be verified that its development is consistent with the annual plan prepared at the beginning of the school year.

### Definition of the Pedagogical Practice Plan template.

Its format includes the development of two aspects: administrative and technical qualities. The included administrative information is related to the name of the school, the name of the teacher, CEFR, grade,

In addition, it indicates the subject area, the scenario, the theme, and the estimated time for the teaching process. These aspects must follow the contents of the annual plan, and, therefore, with the curricular structure, the curricular grid, and the scope and sequence of the study program.

The essential question, essential competence, and the educational policy axis are developed throughout the entire theme, and these elements are part of the development of the technical part of the pedagogical practice plan.

When planning the teacher first writes the Essential Competence suggested in the study program and the associated tasks proposed by the teacher, second the New Citizenship Axis given in the program, and the tasks



proposed by the teacher to accomplish it. Then, the teacher writes the Goals for Oral and Written Comprehension: Listening and Reading, and finally the goals for Oral and Written Production: Spoken Interaction, Spoken Production, and Writing all of them are found in the study program.

The table named Task Building Process is where language learning should be directed towards enabling learners to act in real-life situations, expressing themselves and accomplishing tasks of different natures.

It has two columns: Task Mediation Activities and Performance Indicators.

The first column is a six-step pedagogical sequence procedure for introducing tasks, a linked sequence of enabling exercises and activities that will prepare learners to carry out different tasks and the correspondent indicators. See the set out below.

## Task-Building Process

### Pre task

**Schemata building.** The first step is to develop several 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 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 step. 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. 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 successfully.

Example:

6. *Project: integration of activities. It must be done in class.*

In the second column Performance Indicators are measurable variables used to assess the progress or success of students in reaching specific goals. These indicators provide tangible evidence of knowledge, performance, or product allowing the teacher to evaluate the effectiveness of efforts, make informed decisions, and track progress over time. Teachers can use some macro indicators given in the study program and, they are responsible for generating the achievement indicators based on the proposed task mediation activities so the students can demonstrate they have accomplished the expected competencies for each theme.



Performance indicators established by the teacher in the Pedagogical Practice Plan, must be consistent with the information included in the assessment instruments developed to evaluate performance. The evidence that comes out from this process must be filed in the student's evidence portfolio.

Finally, the teacher writes the required pedagogical resources to develop the task mediation process: the classroom, English laboratory, devices, required material 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 in teams.
- The learners complete the task together using all the resources they have. They rehearse their presentation, revise their written report, present their spoken reports, or publish their written reports.



- The 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 through 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 Competencies and The New Citizenship Axis correspond to the educational policy that aims to articulate the three learnings: learn to know, do, and 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:**

**Teacher:**

**Subject Area:**

**Grade:**

**CEFR:**

**Scenario:**

**Themes:**

**Time:**

**Essential Question:**

**Essential Competences:**

**New Citizenship Axis:**



## Linguistic competences

### Oral and Written Comprehension Goals:

Listening:

Reading:

### Oral and Written Production Goals:

Spoken Interaction:

Spoken Production:

Writing

**Table 7**

*Task Building Process*

Task Mediation Activities:	Performance Indicators
<b>Pre-Task:</b> <i>Schemata-building</i>	



Task Mediation Activities:	Performance Indicators
1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures, and functions <i>for a concrete action according to the field of study</i>	
<b>Task Rehearsal:</b> <i>Controlled practice</i> 2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to the field of study. 3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar, and vocabulary.	
4. Give learners-controlled practice using the target language, vocabulary, structures, and functions.	
<b>Post Task:</b> 5. Engage learners to meaningful productive tasks based on the context	



Task Mediation Activities:

Performance Indicators

**Assessment:**

6. Project: integration of activities. It has to be done in class.

Resources:

Classroom:

English laboratory:

Devices:

Materials:





### Evaluation of the Learning Process

Talking about linguistic competence evaluation means incorporating new assessment strategies. In this regard, it emphasizes the importance of implementing a learning-oriented evaluation, focused on student participation, aimed at situations of an authentic nature, increasingly closer to real life. Therefore, competence is contextual; it reflects the relationship between people's skills and the activities they perform in a particular situation in the real world (adapted from - López, 2014).

Linguistic competence evaluation in a continuous, dynamic, holistic approach aimed at analyzing the performance levels achieved by the student. In this sense, evaluation fulfills a self-regulation function that allows students to generate personal monitoring of their learning.

From this perspective, competence predicts performance; it is directly linked to the student's practical processes and not so much to data accumulation. Evaluation identifies and records the acquisition of the linguistic competencies to be developed through the processes and the evidence generated by the student, with the objective of evaluating the evolution of the domain. Teachers make judgments based on the process and the evidence of their students through the observation and analysis of the evolution of the domain of each level.



Evaluation must be aligned with the curriculum; there must be a balance among goals, mediation strategies to be developed throughout the educational process, and the system for evaluating knowledge, performance and expected products, according to established performance indicators.

Evaluation offers strategies that allow in-depth knowledge of the results obtained by the students and awareness of what is expected of them. Through linguistic competence evaluation, students offer teachers, parents, classmates, and the community in general "evidence" of their performance through new tools and evaluation methods. These tools are based on a constructivist perspective, and their dynamics focus on processes.

Upon selecting the pedagogical mediation strategies, the evaluation instruments are defined. They include the achievement indicators and performance criteria by which the learning situation will be evaluate, since they allow the teacher to make judgments about what each student has achieved.

The Learning Evaluation Regulations, approved through an executive decree, govern the Costa Rican evaluation, and establish the evaluation components of each modality of the educational system. The grade of each subject, for each period, is obtained from the sum of the percentages corresponding to the grades obtained by the student in each component. Below is a description of the evaluation components currently established by the Learning Evaluation Regulations (REA) for the experimental workshops and sub-areas



developed in Technical Vocational Education, in both daytime and evening modalities and in a two-year program. The percentage value of the components is defined by REA, as appropriate.

- **Daily work.** It consists of the educational activities carried out by students with the guidance and orientation of the teacher according to the pedagogical practice plan and the curriculum.

To evaluate it, technically prepared instruments must be used to record the information related to the student's performance. This information is collected over the period and lessons, as part of the teaching-learning process and not as a product; it must reflect the student's gradual learning progress.

In the subjects of the technical specialties of the Curriculum of Adult Education and Technical Diversified Education, the daily work includes the preparation of the evidence portfolio.

- **Homework.** It consists of short tasks assigned to students with the purpose of reinforcing their expected learning, according to the information collected during daily work. Through these assignments, students can review or reinforce the expected learning. Therefore, it is essential that these assignments are carried out exclusively by the students, so that they can reinforce their own learning. Homework should not be assigned to be done during school hours or during vacation periods, that is, Easter and mid-year, nor scheduled during testing periods at the school.
- **Tests.** These are measuring instruments intended for students to demonstrate acquisition of cognitive, psychomotor, or linguistic skills. They can be written, performance, or oral tests. To construct these



instruments, the expected learnings and indicators are selected, according to the current study program of the corresponding level.

Quizzes must be formative in nature, except when those are applied to students with educational needs.

- **Project.** This is a learning construction process, guided and oriented by the teacher. It is based on the identification of the student's contexts of interest. It is related to the learnings and linguistic competencies goals, acquired learning, values, attitudes, and practices proposed in each thematic unit of the study program. Its purpose is for students to apply what they have learned in the reflexive completion of a systematic set of actions of interest in a specific context of their sociocultural environment. It can be completed individually or in groups. For project evaluation, students must receive indicators and criteria, according to the stages defined for such project, and consider both the process and the product, and evidence of self-evaluation and co-evaluation.
- **Attendance.** Attendance is defined as the student's presence at lessons and all other school activities to which the student is convened. Absences and tardies may be excused or unexcused (MEP, 2018, Art. 25-30).

Currently, there is a range of strategies and tools that the teacher can use as part of the evaluation process of some of the mentioned components, as is in the case of daily work: concept map, portfolio of evidence, timeline, mental map, cognitive maps, video forum, projects, collage, full sessions, oral presentations, among many others. The teacher must prepare technically formulated evaluation instruments that show indicators and



allow visualizing the level of achievement reached by the student, in compliance with current regulations and the ministerial guidelines issued for such purposes.

Written and performance tests constitute greatly important instruments for the evaluation of the student's performance. They must be prepared in line with the technical guidelines established by the Learning Assessment Department of MEP.

In addition to having a percentage assigned in the component of the daily work evaluation, the portfolio of evidence is a valuable evaluation tool because the evidence of the students' learning process in the development of linguistic competences must be observed in it, according to the guidelines established by the Directorate of Technical Education and Entrepreneurial Skills.



## Curricular Structure English Oriented to Telecommunication

**Table 8**

*Hours per level*

Scenarios	Weekly Hours	Yearly Hours
1. Introduction to Telecommunications	4	68
2. Applied Electricity in Telecommunications	4	44
3. Maintenance Management 4.0	4	48
<b>Total</b>		<b>160</b>



## Curricular Grid: English Oriented to Telecommunications

**Level: Tenth**

**Table 9**

*Scenarios and Themes*

Scenarios	Theme 1	Theme 2	Theme 3
<b>Introduction to Telecommunications</b>	What are Telecommunications? (16 Hours)	Milestones in the History of Telecommunications (24 Hours)	Pioneers in Telecommunications (28 Hours)
<b>Applied Electricity in Telecommunications</b>	Structured Cabling (20 Hours)	Electricity Basics (24 Hours)	
<b>Maintenance Management 4.0</b>	Lean Maintenance (24 Hours)	Industry and Maintenance 4.0 (24 Hours)	



**Level: Eleventh**

**Table 10**

*Scenarios and Themes*

Scenarios	Theme 1	Theme 2	Theme 3
<b>Entrepreneurship</b>	Business Opportunities and Model (24 Hours)	Creation of a Company for a Living (24 Hours)	
<b>Electronics for Telecommunications</b>	Signals for Communication Purposes (20 Hours)	Power Supply (24 Hours)	
<b>Telecommunication System</b>	Components of Telecommunications System (24 Hours)	Work at Telecommunication Towers (24 Hours)	Guided Transmission Media (20 Hours)





**Level: Twelfth**

**Table 11**

*Scenarios and Themes*

Scenarios	Theme 1	Theme 2	Theme 3
<b>Telecommunications Business Environment</b>	Implementation of Projects (28 Hours)	Enterprise Networks (20 Hours)	
<b>Telecommunication Applications</b>	Unguided Transmission Media (24 Hours)	Cell Phones (28 Hours)	



## Curriculum Scope and Sequence

Grade: Tenth

### Scenario 1: Introduction to Telecommunications

#### Theme 1: What are Telecommunications?

##### Goals:

**Essential competence:** Establish innovative strategies and mechanisms to respond with efficiency to the constant changes in modern working environments.

**New citizenship axis:** Engage in dynamic digital environments that facilitate the achievement of common social changes with fairness and invention.

**Listening:** Understand the main points and important details in stories and other narratives (e.g. a description) provided the speaker speaks slowly and clearly about telecommunications.

**Reading:** Search the internet, or other reliable sources of information, for specific every day or work-related material related to the use of Telecommunications in everyday situations.



**Spoken interaction:** Find out and pass on straightforward factual information about the use of telecommunications in daily life.

**Spoken production:** Provide reasons and explanations, to a specific audience about the use of telecommunications in daily life to solve a situation, using simple language.

**Spoken production:** Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Write a basic description of procedures to use telecommunication in daily life effectively.

## Theme 2: Milestones in the History of Telecommunications

### Goals:

**Essential competence:** Assess different technological alternatives and social perspectives to create autonomous common environments.

**New citizenship axis:** Adopt manageable and sustainable measures to reduce the Carbon footprint in the working and living places.

**Listening:** Follow a straightforward presentation or demonstration with visual support understanding explanations given about milestones in the history of telecommunications



**Reading:** Understand written advice and instructions about the milestones in the history of telecommunications.

**Spoken interaction:** Follow argumentation and discussion on a familiar or predictable topic such as milestones in the history of telecommunications, provided the points are made in relatively simple language and/or repeated, and opportunity is given for clarification.

**Spoken production:** Briefly give reasons and explanations for opinions, plans and actions associated to milestones in the history of telecommunications.

**Spoken production:** Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Present a topic in a short report or poster, using photographs and short blocks of text about the milestones in the history of telecommunications.

### Theme 3: Pioneers in Telecommunications

#### Goals:

**Essential competence:** Implement techniques aimed at developing empowerment skills.

**New citizenship axis:** Determine new roads or learning pathways to avoid the disrespectful waste of renewable and non-renewable resources.



**Listening:** Understand the main point and important details in stories and other narratives about pioneers in telecommunications (e.g. a description of a ...) provided the speaker speaks slowly and clearly.

**Reading:** Understand the most factual information that he/she is likely to come across on familiar subjects of interest provided he/she has sufficient time for re-reading about pioneers' contributions to the development and advancement of communication technologies.

**Spoken interaction:** Generally, follow what is said and when necessary, can repeat back part of what someone has said to confirm mutual understanding about female and male contributions in telecommunications.

**Spoken production:** Say whether or not he/ she approves of what someone has done and give reasons to justify this opinion associated with the contributions of the pioneers of telecommunications.

**Spoken production:** Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Write a straightforward detailed description on a range of familiar subjects within his/her field of interest.

## Scenario 2: Applied Electricity in Telecommunications

### Theme 1: Structured Cabling

Goals:



**Essential competence:** Understand the importance of respecting and following specific protocols to respond to different type's conflict solution strategies.

**New citizenship axis:** Determine responsible uses of waste management in a company as a good practice of sustainable development.

**Listening:** Understand detailed oral reports about structured cabling.

**Reading:** Make basic inferences or predictions about text content from headings related to structured cabling within a building that requires to support communication, data transmission, and connectivity.

**Spoken interaction:** Respond to opinions and ideas expressed by others in different types of discussions that may occur at workplace such as: discussion and debate, round table discussion, panel or conference discussion related to reliable structured cabling system.

**Spoken production:** Report straightforward factual information on a familiar topic, for example, to indicate the nature of a problem or to give detailed directions, provided he/she can prepare beforehand related to essential tools used for ensuring a professional, installation in the field of structured telecommunications cabling.

**Spoken production:** Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.



**Writing:** Write very brief reports to a standard conventionalized format, which pass on routine factual information and state the steps involved in implementing structured cabling in telecommunications.

## Theme 2: Electricity Basics

### Goals:

**Essential competence:** Empower team members to achieve their fullest potential by fostering a culture of collaboration, innovation, and continuous learning through effective communication, mentorship, and recognition of individual strengths.

**New citizenship axis:** Determine responsible uses of waste management in industrial electrical systems as a good practice of sustainable development.

**Listening:** Follow a straightforward conference presentation or demonstration with visual support (e.g. slides, handouts on a topic or product within his/her field) understanding given explanations about electricity for designing, installing, and maintaining telecommunications systems effectively.

**Reading:** Understand instructions and procedures in the form of a continuous text, about electrical installations and electrical tools, provided that he/she is familiar with the topic.



**Spoken interaction:** Convey simple information of immediate relevance and emphasize on the importance of the correct manipulation of electrical circuit components and electrical devices.

**Spoken production:** Express opinions related to the exchange of information and resources using simple language to talk about electrical circuit components and devices that work together to perform specific functions.

**Spoken production:** Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Write straightforward detailed descriptions about wiring code colors used to identify different functions or types of conductors within electrical systems.

### Scenario 3: Maintenance Management 4.0

#### Theme 1: Lean Maintenance

##### Goals:

**Essential competence:** Describe with a proactive attitude the new ways of working for a telecommunication organization.

**New citizenship axis:** Demonstrate the principles of digital citizenship with equity, in daily routines in the telecommunication industry.





**Listening:** Follow a straightforward conference presentation or demonstration with visual support (e.g. slides, handouts) about lean maintenance.

**Reading:** Understand most factual information that he/she is likely to come across on familiar subjects of interest, provided he/she has sufficient time for re-reading.

**Spoken Interaction:** Take part in classroom discussion adding ideas and opinions from previous speakers about examples of lean maintenance practices implemented in the telecommunication industry.

**Spoken Production:** Explain the main points in an idea or problem with reasonable precision about the pioneer companies in adopting and implementing lean maintenance practices in telecommunications.

**Spoken production:** Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Write very brief reports in standard conventionalized format, which pass on routine factual information and state reasons for actions related to lean maintenance in national and international telecommunication companies.

## Theme 2: Industry and Maintenance 4.0

**Goals:**



**Essential competence:** Develop original ideas using technological resources that are applicable nowadays.

**New citizenship axis:** Offer a variety of solutions to current situations in their day-to-day living using technology.

**Listening:** Follow a lecture or talk about the definition, characteristics, and concepts related to maintenance management 4.0 provided the information is straightforward and clearly structured.

**Reading:** Understand instructions and procedures in the form of a continuous text, for example in a manual, provided that he/she is familiar with the type of process or product concerned related to advanced digital technologies.

**Spoken interaction:** Reasonably fluently relate a straightforward narrative or description as a linear sequence of points related to the benefits of Maintenance Management 4.0.

**Spoken production:** Justify a viewpoint on a topical issue by discussing the advantages and disadvantages of maintenance management 4.0.

**Spoken production:** Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Write a text on a topical subject of personal interest, using simple language to list the advantages and disadvantages of maintenance management 4.0., and give and justify his/her opinion.



## Curricular Design

**Subject Area:** English Oriented to Telecommunications

**Grade:** Tenth

**CEFR :** B1.1

**Scenario 1:** Introduction to Telecommunications

**Theme 1:** What are Telecommunications?

**Time:** 16 hours

**Essential Question:** How can people become more productive using telecommunications?

**Essential Competences:** Innovation

**New Citizenship Axis:** Digital Citizenship with Social Equity

Table 12



*Curriculum Pedagogical Design*

Goals The learners can...	Performance Indicator The student...
Establish innovative strategies and mechanisms to respond with efficiency to the constant changes in modern working environments.	Makes an effective selection of procedures and mechanisms to satisfy the modern demands of a global community.
Engage in dynamic digital environments that facilitate the achievement of common social changes with fairness and invention.	Interacts with other citizens to obtain a determined goal using modern digital tools with responsibility and innovation.

**TABLE 13**

Oral and Written Comprehension

Goals The learners can...	Performance Indicator The student...
<b>Listening:</b> Understand the main points and important details in stories and other narratives (e.g. a description) provided the speaker speaks slowly and clearly about telecommunications.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defines telecommunications and the different types.</li> <li>• Mentions the origins of Telecommunications.</li> <li>• Determines the most suitable and efficient examples of means used in Telecommunications.</li> </ul>
<b>Reading:</b> Search the internet, or other reliable sources of information, for specific every day or work-related material related to the use of Telecommunications in everyday situations.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifies the use of telecommunications in different situations.</li> <li>• Defines the uses of telecommunication networks in daily life.</li> <li>• States key principles and practices to guide responsible behavior when using telecommunication networks in daily</li> </ul>



life.

**Table 14**

*Oral and Written Production*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Spoken Interaction:</b> Find out and pass on straightforward factual information about the use of telecommunications in daily life.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explains the way the telecommunications sector is using it to improve business productivity.</li><li>• Describes strategies and solutions to carry out different tasks using telecommunication in business.</li><li>• Demonstrates that telecommunications will help companies reduce costs and timesaving.</li></ul>
<b>Spoken Production:</b> Provide reasons and explanations, to a specific audience about the use of telecommunications in daily life to solve a situation, using simple language.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies the advantages and disadvantages of telecommunication networks.</li><li>• Defines the advantages and disadvantages of telecommunication networks.</li><li>• Distinguishes the advantages and disadvantages of telecommunication networks.</li></ul>
Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Articulates a range of sounds in the target language by repeating correctly and by eliciting repetition of new sounds.</li></ul>
<b>Writing:</b> Write a basic description of procedures to use telecommunication in daily life effectively.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Defines telecommunication and provide examples.</li><li>• Describes the uses of telecommunication in different daily situations.</li></ul>



- Uses grammar, vocabulary and functions studied in this theme to complete the tasks.

**Table 15**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Checking understanding of specific vocabulary.</p> <p>Expressing opinions.</p> <p>Managing Interaction (resuming or continuing)</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p>Discourse markers play a crucial role in ensuring coherence and cohesion in both spoken and written communication,</p>	<p><b>Adverbs:</b></p> <p><b>Adverbs of Time</b></p> <p><b>I arrive early to my office every day.</b></p> <p><b>Adverbs of manner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slowly</li> <li>• Rapidly</li> <li>• Clumsily</li> <li>• Badly</li> <li>• Diligently</li> </ul>	<p><b>Access Network:</b> The part of a telecommunications network that connects subscribers to their immediate service provider.</p> <p><b>Analog Signal:</b> A signal that varies continuously over time and can take any value in a given range.</p> <p><b>Bandwidth:</b> The range of frequencies within a given band that can be used for transmitting a signal. It's often measured in hertz (Hz).</p>	<p>Review on voiceless sounds vs voiced sounds.</p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>helping to structure the discourse and guide the listener or reader through the argument or narrative.</p> <p><b>Additive or Addition</b></p> <p><b>And:</b> "I went to the store, and I bought some milk."</p> <p><b>Also:</b> "She loves painting. Also, she enjoys sculpting."</p> <p><b>Moreover:</b> "The project is expensive. Moreover, it requires a lot of time."</p> <p><b>Furthermore:</b> "He is talented. Furthermore, he is hardworking."</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sweetly</li><li>• Warmly</li><li>• Sadly</li></ul> <p>I will tell you how to visualize your office easily.</p> <p><b>Adverbs of place:</b></p> <p>Put the computer there.</p> <p><b>Adverbs of degree:</b></p> <p>There are very smart ways of working.</p> <p><b>Adverbs of frequency:</b></p> <p>Everyone always speaks well of automation telecommunication.</p>	<p><b>Base Station:</b> A fixed point of communication in a mobile network that communicates with mobile phones.</p> <p><b>Codec:</b> Short for "coder-decoder," it converts analog signals to digital form and vice versa.</p> <p><b>Cell:</b> A geographic area served by a cellular network's base station.</p> <p><b>Data Rate:</b> The amount of data transmitted over a network in a given amount of time, usually measured in bits per second (bps).</p> <p><b>DSL (Digital Subscriber Line):</b> A technology for high-speed internet access over telephone</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>He rarely makes a mistake.</p> <p>Intensifiers: too, so, really, very, quiet, pretty, fairly, rather, kind of, somewhat, a little, a bit, too, enough,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• She speaks too fast</li><li>• He types too quickly</li><li>• They don't work hard enough.</li><li>• Your pronunciation is very good.</li><li>• Your essay is quite good.</li></ul>	<p>lines.</p> <p><b>E1:</b> A digital transmission format that carries data at a rate of 2.048 Mbps, used in Europe.</p> <p><b>Ethernet:</b> A widely used local area network (LAN) technology.</p> <p><b>Fiber Optics:</b> The technology of transmitting data as light pulses along a glass or plastic strand or fiber.</p> <p><b>Frequency:</b> The number of oscillations or cycles per second of a signal, measured in hertz (Hz).</p> <p><b>GSM (Global System for Mobile Communications):</b> A standard developed to describe protocols for second-generation (2G)</p>	





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p><b>Use common quantifiers such as a lot and much as adverbs.</b></p> <p>A lot/ a bit/ a little/ very much</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• They didn't spend very much.</li><li>• She talks a lot.</li><li>• I only understand a bit.</li></ul> <p><b>Examples of intensifiers:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Extremely</b> expensive</li><li>• <b>Amazingly</b> difficult</li><li>• <b>Surprisingly</b> cheap</li><li>• I <b>strongly</b> disagree about this idea.</li></ul>	<p>digital cellular networks.</p> <p><b>Handoff:</b> The process of transferring an ongoing call or data session from one base station to another as a user moves through the coverage area.</p> <p><b>ISP (Internet Service Provider):</b> A company that provides internet access to customers.</p> <p><b>IP (Internet Protocol):</b> A set of rules governing the format of data sent over the internet or local network.</p> <p><b>Jitter:</b> Variability in packet arrival times in a network, which can affect the quality of voice and video communications.</p> <p><b>Latency:</b> The time delay</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<ul style="list-style-type: none"><li>• It's <b>extremely</b> hot in this office.</li><li>• You use the technology very well.</li><li>• Does he really mean it to us?</li><li>• It's fairly interesting.</li><li>• It's quite loud here.</li><li>• These people are rather noisy.</li><li>• This is absolutely amazing!</li><li>• I am a little angry with him.</li></ul>	<p>experienced in a system, typically measured from the instant a data packet is sent to the time it is received.</p> <p><b>Modulation:</b> The process of varying a carrier signal's properties (amplitude, frequency, phase) to transmit data.</p> <p><b>MPLS (Multiprotocol Label Switching):</b> A technique for routing network packets that allows for efficient data forwarding.</p> <p><b>Network:</b> A collection of interconnected devices that share data and resources.</p> <p><b>Optical Fiber:</b> Thin strands of glass or plastic used to transmit data as light pulses.</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>OSI Model (Open Systems Interconnection):</b> A conceptual framework used to understand and implement network communications through seven layers.</p> <p><b>Packet:</b> A small unit of data transmitted over a network, containing a header and payload.</p> <p><b>PSTN (Public Switched Telephone Network):</b> The traditional circuit-switched telephone network.</p> <p><b>QoS (Quality of Service):</b> The performance level of a service, often used in the context of networks to prioritize traffic.</p> <p><b>Router:</b> A device that</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>forwards data packets between computer networks.</p> <p><b>Satellite</b> Communication: The use of satellites to transmit data between points on Earth.</p> <p><b>Spectrum:</b> The range of electromagnetic frequencies used for transmitting data wirelessly.</p> <p><b>TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol):</b> The suite of communication protocols used to connect network devices on the internet.</p> <p><b>Throughput:</b> The actual rate at which data is successfully transmitted over a network.</p> <p><b>Transmitter:</b> that takes</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>information and converts it to a signal.</p> <p><b>UMTS (Universal Mobile Telecommunications System):</b> A third-generation mobile cellular system for networks based on the GSM standard.</p> <p><b>Upstream:</b> The direction of data transmission from the end user to the service provider.</p> <p><b>VoIP (Voice over Internet Protocol):</b> Technology that allows voice calls to be made over the internet.</p> <p><b>Wi-Fi:</b> A technology for wireless local area networking with devices based on the IEEE 802.11 standards.</p> <p><b>X.25:</b> An older standard</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>for packet-switched networks.</p> <p><b>Yagi Antenna:</b> A directional antenna often used in radio communications.</p> <p><b>Zero-day Attack:</b> A cyberattack that exploits a previously unknown vulnerability in software.</p> <p><b>Telecommunications:</b> means communication over long distances</p> <p><b>Examples:</b> radio, TV, broadcasting, telegraphs, internet, satellites, microwave, fiber optics, landline, mobile phones.</p> <p><b>Communications Assistant.</b> A person who facilitates telephone conversation between</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>text telephone users, users of sign language or individuals with speech disabilities through a Telecommunications</p> <p><b>Enhanced Service Providers:</b> A for-profit business that offers to transmit voice and data messages and simultaneously adds value to the messages it transmits. Examples include telephone answering services, alarm/security companies and transaction processing companies.</p> <p><b>Uses of telecommunication networks in daily life:</b></p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Distant Communication:</b> The days of sending letters are gone. Today, contacting people from any part of the world is much easier than before with the use of computers, handsets and the internet. People can communicate through phones, calls, text messages, e-mails, or social media platforms.</p> <p><b>Entertainment:</b> The growth of telecommunications has completely changed the entertainment landscape.</p> <p><b>Socialization:</b> As more people get busy in their work and careers, it's</p>	





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>hard to find time for their social life. But the growth of social media platforms has now done much in filling that gap of today's generation. Today, anyone can connect and meet new people and friends through Facebook, Instagram, Twitter while at work. People are also using Skype, WhatsApp, Google Hangouts, and various other apps to interact live by making video calls.</p> <p><b>Mobile Bank</b> <b>Transactions:</b> The growth of technology increasing every day. Today, people can access their bank accounts, withdraw</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>cash, make deposits, and check balances from anywhere through their phones.</p> <p><b>Integrated Voice Response and Call-back Manager:</b> Integrated Voice Response (IVR) and call-back manager are the two key technologies used by banking institutions. The Implementation of Integrated Voice</p> <p><b>Communication Logistics:</b> In the past, companies spend a lot of their traveling to meet up the clients, employees, or business partners.</p> <p><b>Business Meetings:</b> With the development of technology, companies</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>can interact with their people via phone calls, video calls through the internet.</p> <p><b>International Clientele:</b> The use of the internet has a great impact on the growth of e-commerce. Businesses have now been able to reach many audiences through online websites, social media platforms.</p>	



**Subject Area:** English Oriented to Telecommunications

**Grade:** Tenth

**CEFR:** B1.1

**Scenario 1:** Introduction to Telecommunications

**Theme 2:** Milestones in the History of Telecommunications

**Time:** 24 hours

**Essential Question:** How has the advancement in telecommunications transformed social life?

**Essential Competences:** Autonomy

**New Citizenship Axis:** Strengthening of Planetary Citizenship with Identify

**Table 16**

*Curriculum Pedagogical Design*



Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Assess different technological alternatives and social perspectives to create autonomous common environments.	• Defines the most appropriate technology to generate an autonomous interaction between the user and the information.
Adopt manageable and sustainable measures to reduce the Carbon footprint in the working and living places.	• Generates eco-friendly strategies to reduce the carbon dioxide emissions in common daily activities, in and outside the house.

TABLE 17

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Follow a straightforward presentation or demonstration with visual support understanding explanations given about milestones in the history of telecommunications.	• Identifies some of the milestones in the history of telecommunications: telegraph, telephone, radio, television, satellite, internet, mobile cellular technology. • Defines the most important moments in the telecom revolution. • Distinguishes the most relevant inventions in the history of telecommunications.
<b>Reading:</b> Understand written advice and instructions about the milestones in the history of telecommunications.	• Describes the main transformations of the era of current telecommunications related to telegraph, telephone, satellite, internet, mobile cellular technology.



- Recognizes key transitional moments in the telecom revolution.
- Selects the most meaningful advancements in telecommunications.

**Table 18**

*Oral and Written Production*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Spoken Interaction:</b> Follow argumentation and discussion on a familiar or predictable topic such as milestones in the history of telecommunications, provided the points are made in relatively simple language and/or repeated, and opportunity is given for clarification.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explains the benefits of the evolution of telecommunications for the world.</li><li>• Describes the advantages and disadvantages of the advancements in telecommunications.</li><li>• Determines the challenges of the telecom industry.</li></ul>
<b>Spoken Production:</b> Briefly give reasons and explanations for opinions, plans and actions associated to milestones in the history of telecommunications.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describes the telecommunication failure risks.</li><li>• Mentions the challenges of telecommunications companies.</li><li>• Distinguishes the dramatic changes in telecom past decades.</li></ul>
Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li></ul>



**Writing:** Present a topic in a short report or poster, using photographs and short blocks of text about the milestones in the history of telecommunications.

- Writes a timeline with the key telecom revolutions moments.
- Develops and strengthen writing skills as needed by planning, revising, editing, rewriting, focusing on addressing the milestones in the history of telecommunications.
- Summarizes the most dramatic changes in the telecommunication history.

Table 19

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Expressing the importance of the milestones in the history of telecommunications</p> <p>Describing the milestones in the history of telecommunications</p>	<p><b>Comparatives</b></p> <p>The telephone <b>is more efficient</b> than the telegraph for personal communication.</p> <p>Voice communication via the telephone <b>was clearer than</b> Morse code</p>	<p><b>Telecommunication:</b> is the transmission of information by various types of technologies over wire, radio, optical, or other electromagnetic systems. It has its origin in the desire of humans for communication over a distance greater than that feasible with the</p>	<p>Types of consonants: plosive</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nasal</li> <li>• Bilabial</li> <li>• Fricative</li> <li>• Affricate</li> </ul>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Describing challenges of telecommunications companies</p> <p>Selecting the most the most dramatic changes in the telecommunication history.</p> <p>Describing timeline with the key telecom revolutions moments.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Adversative Markers:</b></p> <p><b>But:</b> "I wanted to go out, but it started raining."</p> <p><b>However:</b> "The test was difficult. However, I managed to pass."</p>	<p>messages sent by telegraph.</p> <p>Television <b>is more engaging</b> than radio because it includes visual content.</p> <p>Radio broadcasts <b>were initially more widespread than</b> television due to lower costs and simpler technology.</p> <p>Smartphones <b>are more versatile than</b> 2G mobile phones, offering internet access and a variety of applications.</p> <p>The battery life of 2G mobile phones <b>was generally longer than</b></p>	<p>human voice, but with a similar scale of expediency.</p> <p><b>Modes of telecommunication:</b></p> <p>e-mail instant messaging radio satellite telegraphy telephony television broadcasting videoconferencing voicemail</p> <p><b>History of telecommunication:</b></p> <p>Telegraphy Fax Telephone Radio</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Glides</li><li>• Semi-vowels.</li></ul>





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>On the other hand:</b> "The plan is risky. On the other hand, it could be very profitable."</p> <p><b>Nevertheless:</b> "It was raining. Nevertheless, we went for a walk."</p> <p><b>Phrases used to interrupt and change topics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I'm sorry to interrupt but you're needed (on the phone / in the office / in the classroom / etc.)</li> <li>Pardon me, but I have John on the phone.</li> </ul>	<p>that of early smartphones.</p> <p>Broadband internet <b>is faster than</b> dial-up internet.</p> <p>Broadband connections <b>are more stable than</b> dial-up connections.</p> <p><b>Superlatives</b></p> <p>The telephone was one of <b>the greatest</b> inventions in telecommunications history.</p> <p>The internet is <b>the most transformative</b> technology in modern telecommunications.</p>	<p>Television Videophones Mobile phones Computing hardware Internet</p> <p>Aging infrastructure Networks Industry Suppliers Skilled labor The advent of mobile communications marked another breakthrough in telecommunications.</p> <p><b>Invention of the Telegraph (1837)</b></p> <p>The telegraph allowed for near-instantaneous communication over long distances for the first</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Interrupting to Ask a Quick Unrelated Question</p> <ul style="list-style-type: none"><li>I'm sorry to interrupt, but this will only take a minute.</li><li>I apologize for the interruption, but I have an important question.</li></ul>	<p>5G is currently <b>the fastest</b> mobile network technology available.</p> <p>Satellite communication provides <b>the widest coverage</b> of any telecommunication technology, enabling global connectivity.</p> <p>Smartphones <b>are the most advanced</b> personal communication devices, integrating multiple functionalities into a single device.</p> <p>Television had <b>the most significant impact</b> on mass media consumption in the 20th century.</p>	<p>time. It laid the groundwork for future telecommunications technologies by introducing electrical signals as a means of communication.</p> <p><b>Development of the Telephone (1876)</b> The telephone enabled voice communication over long distances, making it possible for people to speak directly with each other despite being miles apart. This invention revolutionized personal and business communications.</p> <p><b>Introduction of Radio Communication (Late 19th to Early 20th)</b></p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p><b>Comparison with (not) as... as...</b></p> <p>The telephone <b>was as revolutionary as</b> the telegraph in changing long-distance communication.</p> <p>Morse code used in the telegraph <b>was not as easy to learn as</b> speaking on the telephone.</p> <p>Early radio broadcasts <b>were as popular as</b> television broadcasts when each was first introduced.</p> <p>Television provides information <b>as</b></p>	<p><b>Century)</b></p> <p>Wireless communication via radio waves allowed for the transmission of voice and data without the need for physical wires. This led to the development of broadcast media and early wireless communications.</p> <p><b>Emergence of Television (1927)</b></p> <p>Television brought visual media into homes, significantly impacting entertainment, news dissemination, and advertising. It transformed how information was</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p><b>effectively as radio</b> but with visual content.</p> <p>Smartphones <b>are as portable as</b> 2G mobile phones, but they offer many more features.</p> <p>Satellite communication is <b>as important as</b> fiber optic communication for global connectivity.</p> <p>Dial-up internet <b>was not as convenient as</b> broadband internet for heavy data usage.</p>	<p>consumed and shared with the public.</p> <p><b>Advancements in Satellite Communication (1960s)</b> Satellites enabled global communication networks, making it possible to broadcast television signals worldwide, support international phone calls, and provide global positioning system (GPS) services.</p> <p><b>Development of the Internet (Late 1960s to Early 1990s)</b> The Internet transformed telecommunications by enabling global data networks, leading to the</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>creation of email, online information exchange, and the World Wide Web. It fundamentally changed how people access and share information.</p> <p><b>Introduction of Mobile Phones (1980s)</b></p> <p>Mobile phones freed voice communication from fixed locations, allowing people to communicate on the move. The transition from analog to digital mobile phones (2G) further improved reliability and quality.</p> <p><b>Advent of Smartphones and Mobile Internet (2000s)</b></p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>Smartphones combined the functionality of mobile phones with the power of computers, enabling internet access, apps, and multimedia communication on-the-go. This led to the explosion of mobile data usage and social media.</p> <p><b>Rise of High-Speed Internet and Broadband (1990s-2000s)</b> High-speed internet access through broadband connections revolutionized how people stream media, play online games, and use cloud services. It greatly enhanced the speed and efficiency of</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>online communications.</p> <p><b>Deployment of 5G Networks (Late 2010s)</b></p> <p>5G technology significantly increased data transfer speeds, reduced latency, and supported a larger number of connected devices. It paved the way for advancements in IoT, autonomous vehicles, and augmented reality applications.</p> <p><b>Key Takeaways:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Advancements in telephony, such as automatic switching and long-distance networks, enhanced the efficiency</li></ul>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>of communication.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 1844 Morse Telegraph launched.</li><li>• 1858 First transatlantic telegraph message using underwater cable.</li><li>• 1876 First recorded telephone message.</li><li>• 1901 First transatlantic radio message.</li><li>• 1942 Hedy Lamarr the inventor of the first version of the spread spectrum system technique, which she patented together with Antheil under the name "Secret Communications System.</li><li>• 1979 First analogue cellular phone system launched.</li><li>• 2001 mobile phone</li></ul>	





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		connections exceed 1 billion subscriptions. • 2020 nearly 5 billion people have mobile phones.	



**Subject Area:** English Oriented to Telecommunications

**Grade:** Tenth

**CEFR:** B1.1

**Scenario 1:** Introduction to Telecommunications

**Theme 3:** Pioneers in Telecommunications

**Time:** 28 hours

**Essential Question:** How have female pioneers shaped the landscape of modern telecommunications?

**Essential Competences:** Empowerment

**New Citizenship Axis:** Digital Citizenship with Social Equity

**Table 16**

*Curriculum Pedagogical Design*



Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Implement techniques aimed at developing empowerment skills.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explains the concept of empowerment.</li><li>• Differentiates the ways to lose or regain control.</li><li>• Uses self-control techniques in daily situations.</li></ul>
Determine new roads or learning pathways to avoid the disrespectful waste of renewable and non-renewable resources.	<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>• Takes care of the environment by determining the necessary and more efficient actions.</li></ul>

TABLE 17

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Understand the main point and important details in stories and other narratives about pioneers in telecommunications (e.g. a description of a ...) provided the speaker speaks slowly and clearly.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies the pioneers who played important roles in the telecommunication industry.</li><li>• Defines the contributions of those key figures in the history of telecommunications.</li><li>• Distinguishes the groundwork done by the pioneer of telecommunications for the modern communication systems we rely on today.</li></ul>
<b>Reading:</b> Understand the most factual information that he/she is likely to come across on familiar subjects of interest provided he/she has sufficient time for re-reading about pioneers' contributions to	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies the contributions of some female and male pioneers to the development and advancement of communication technologies.</li><li>• Classifies the contributions of those female and</li></ul>



the development and advancement of communication technologies.

male contributions.

- Distinguishes information given in different texts and media about the pioneers of telecommunications.

**Table 18**

*Oral and Written Production*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<p><b>Spoken Interaction:</b> Generally, follow what is said and when necessary, can repeat back part of what someone has said to confirm mutual understanding about female and male contributions in telecommunications.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explains the importance of female contributions to shape modern telecommunications.</li> <li>• Distinguishes between some notable male and female contributions in telecommunications.</li> <li>• Takes a position about the female and male roles and responsibilities in telecommunications.</li> </ul>
<p><b>Spoken Production:</b> Say whether or not he/ she approves of what someone has done and give reasons to justify this opinion associated with the contributions of the pioneers of telecommunications.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Designs a list of the contributions of telecommunications pioneers their positive and negative impacts on society.</li> <li>• Describes the pros and the cons of the telecommunications pioneers' contributions to society.</li> <li>• Suggests possible regulations, innovation, and responsible business practices to ensure benefits of telecommunications and minimize negative consequences.</li> <li>• Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>



Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.	
<p><b>Writing:</b> Write a straightforward detailed description on a range of familiar subjects within his/her field of interest.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies contributions of telecommunications pioneers that have had positive impacts on society.</li> <li>Explains the challenges and drawbacks associated with the widespread adoption of telecommunication.</li> <li>Writes a simple, structured informational brochure that contains information about the pioneers of telecommunications.</li> </ul>

**Table 19**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Describing experiences and events.</p> <p>Discussing about the feelings of the pioneers telecommunications.</p>	<p><b>Question tags:</b></p> <p>A positive statement is followed by a negative question tag.</p>	<p>Some pioneers who have made significant contributions to the field of Telecommunications:</p> <p><b>Female Pioneers:</b> <b>Hedy Lamarr:</b> Primarily known as a Hollywood actress, Lamarr co-</p>	<p>Identify the following sounds:</p> <p>[ æ ] as in father and actor</p> <p>[ ɜ ] as in turn, first, and serve.</p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Discussing the pros and cons of the contributions of telecommunications to society.</p> <p>Talking about events.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p>Causal or cause and effect</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Because</li> <li>• then</li> <li>• therefore</li> <li>• Why?</li> <li>• because of + NP</li> </ul>	<p>Statement: Alexander Graham Bell invented the telephone.</p> <p>Question tag: didn't he?</p> <p>Alexander Graham Bell invented the telephone, didn't he?</p> <p>Guglielmo Marconi is known for his work on long-distance radio transmission, isn't he?</p> <p>Philo Farnsworth developed the first fully functional all-electronic image pickup device, didn't he?</p> <p>Tim Berners-Lee invented the World Wide Web, didn't he?</p>	<p>invented a frequency-hopping spread spectrum technology during World War II, which laid the groundwork for modern wireless communication technologies like Wi-Fi and Bluetooth.</p> <p>In collaboration with composer George Antheil during World War II, Lamarr developed a radio guidance system for Allied torpedoes. The system used frequency hopping to prevent jamming of radio-controlled torpedoes by the Axis powers. Their invention laid the groundwork for modern</p>	<p>Identify the following sounds:</p> <p>[ ə ] as in a, upon, soda</p> <p>[ ʌ ] as in up, but, come</p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<ul style="list-style-type: none"><li>• because + sentence(s)</li></ul> <p>Connecting words giving a reason</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Due to</li><li>• Due to the fact that</li><li>• Owing to</li><li>• Because</li><li>• Because of</li><li>• Since</li><li>• As</li></ul>	<p>Samuel Morse created the Morse code, didn't he?</p> <p>John Logie Baird demonstrated the first working television system, didn't he?</p> <p>Claude Chappe developed the semaphore telegraph, didn't he?</p> <p>Martin Cooper made the first mobile phone call, didn't he?</p> <p>Paul Nipkow invented the Nipkow disk, which was a fundamental component in early television, wasn't it?</p>	<p>spread-spectrum communication technology, which is widely used in various applications such as Wi-Fi, Bluetooth, and cellular networks.</p> <p>Lamarr and Antheil received a patent for their frequency-hopping spread spectrum invention in 1942, but it was initially overlooked and not widely recognized until decades later. In 1997, they were both honored with the Electronic Frontier Foundation Pioneer Award for their contributions to technology.</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p><b>Creating the First Conditional</b></p> <p>Use the first conditional to describe possible future outcomes based on present or future action.</p> <p>To make a sentence in the first conditional, we use,</p> <p>If + present simple, will/won't + verb.</p>	<p><b>Shirley Ann Jackson:</b> An American physicist, Jackson conducted research in theoretical physics and semiconductor theory, contributing to the development of telecommunications technologies such as caller ID and call waiting.</p> <p><b>Irène Joliot-Curie:</b> A French physicist and Nobel laureate, Joliot-Curie conducted research in radioactivity and nuclear physics, which had implications for telecommunications technology, particularly in understanding</p>	





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>1. Condition: Alexander Graham Bell's telephone patent is accepted.</p> <p>Result: He will revolutionize communication.</p> <p>If Alexander Graham Bell's telephone patent is accepted, he will revolutionize communication.</p> <p>2. Condition: Guglielmo Marconi continues his experiments.</p> <p>Result: He will successfully transmit radio signals over long distances.</p>	<p>radiation and its applications.</p> <p><b>Edith Clarke:</b> An electrical engineer and the first female professional electrical engineer in the United States, Clarke made significant contributions to electrical power system analysis, which laid the foundation for modern telecommunications infrastructure.</p> <p><b>Katherine Johnson:</b> An African American mathematician, Johnson's calculations were instrumental in the success of the early</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>If Guglielmo Marconi continues his experiments, he will successfully transmit radio signals over long distances.</p> <p>3. Condition: Samuel Morse's telegraph system is adopted.</p> <p>Result: It will improve long-distance communication dramatically.</p> <p>If Samuel Morse's telegraph system is adopted, it will improve long-distance communication dramatically.</p>	<p>space missions, including the Apollo moon landing. Her work indirectly contributed to the development of satellite communication technologies.</p> <p><b>Alexander Graham Bell:</b> Widely credited with inventing the telephone, Bell's work laid the foundation for modern telecommunications. His invention revolutionized communication by enabling voice transmission over long distances.</p> <p><b>Guglielmo Marconi:</b> Known as the father of radio, Marconi was an Italian inventor and</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>4. Condition: Martin Cooper's mobile phone prototype works.</p> <p>Result: He will initiate a mobile communication revolution.</p> <p>If Martin Cooper's mobile phone prototype works, he will initiate a mobile communication revolution.</p> <p>5. Condition: Tim Berners-Lee develops the World Wide Web.</p> <p>Result: He will create a new era of information sharing.</p> <p>If Tim Berners-Lee develops the World</p>	<p>electrical engineer who developed the first practical radio communication systems. He played a crucial role in the development of wireless telegraphy, which eventually led to the establishment of radio broadcasting.</p> <p><b>Claude Chappe:</b> Chappe was a French inventor who developed the first practical optical telegraph system, also known as semaphore. His system used a series of visual signals relayed by towers with movable arms, enabling long-distance communication much faster than</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	Wide Web, he will create a new era of information sharing.	<p>traditional methods.</p> <p><b>Samuel Morse:</b> Morse was an American inventor who, along with his associate Alfred Vail, developed the Morse code and the telegraph system. His work revolutionized long-distance communication by allowing messages to be transmitted quickly over telegraph wires using a series of dots and dashes.</p> <p><b>Nikola Tesla:</b> While perhaps more famous for his contributions to electricity and magnetism, Tesla also made significant</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>contributions to telecommunications. He worked on radio transmission technology and pioneered the development of alternating current (AC) electrical systems, which are crucial for powering telecommunications networks.</p> <p><b>Charles K. Kao:</b> Kao was a physicist and engineer known for his groundbreaking work in fiber optics. He demonstrated the feasibility of using optical fibers for telecommunications by showing that light could be transmitted over long</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>distances with minimal loss, paving the way for the development of modern optical communication systems.</p> <p><b>Tim Berners-Lee:</b> Berners-Lee is credited with inventing the World Wide Web, which revolutionized telecommunications by providing a platform for information sharing and collaboration over the internet. His invention laid the groundwork for the modern internet and transformed the way people communicate and access information.</p> <p><b>Some of the Pioneers of</b></p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<b>telecommunications</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Invention of the Telegraph (1837): Samuel Morse and Alfred Vail.</li><li>2. Development of the Telephone (1876): Antonio Meucci 1854. Alexander Graham Bell and Elisha Gray.</li><li>3. Introduction of Radio Communication (Late 19th to Early 20th Century): Guglielmo Marconi, Nikola Tesla, and others.</li><li>4. Emergence of Television (1927):</li></ol>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>Philo Farnsworth and John Logie Baird.</p> <p>5. Advancements in Satellite Communication (1960s): Arthur C. Clarke (concept) and various aerospace engineers.</p> <p>6. Development of the Internet (Late 1960s to Early 1990s): ARPANET project team, Tim Berners-Lee (World Wide Web)</p> <p>7. Introduction of Mobile Phones (1980s): Martin Cooper (Motorola) and various</p>	





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>telecom companies.</p> <p>8. Advent of Smartphones and Mobile Internet (2000s): Apple (iPhone), Google (Android), and various manufacturers.</p> <p>Mobile phones 1990s</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Digital systems were introduced</li><li>• 1G analogue system, voice call only</li><li>• 2G digital system, voice call and short messages, very limited data</li><li>• 3G voice and broadband, initially 384 kbps</li></ul>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<ul style="list-style-type: none"><li>• 4G high speed broadband and voice, initially 150 Mbps</li><li>• 5G extremely high-speed broadband, low latency for general communications, remote and vehicle control 1-10 Gbps</li></ul>	



**Subject Area:** English Oriented to Telecommunications

**Grade:** Tenth

**CEFR :** B1.1

**Scenario 2:** Applied Electricity in Telecommunications

**Theme 1:** Structured Cabling

**Time:** 20 hours

**Essential Question:** What is the role of structured cabling in ensuring efficient and reliable telecommunications performance?

**Essential Competences:** Problem solving

**New Citizenship Axis:** Sustainable Development Education

**Table 20**

*Curriculum Pedagogical Design*



Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Understand the importance of respecting and following specific protocols to respond to different type's conflict solution strategies.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies basic techniques and procedures to solve conflicts at work.</li></ul>
Determine responsible uses of waste management in a company as a good practice of sustainable development.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discusses about the possible waste management program in a company.</li><li>• Distinguishes right choices in sustainable development management.</li><li>• Discusses about how to green your remaining off-grid supply.</li></ul>

TABLE 21

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Understand detailed oral reports about structured cabling.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distinguishes key aspects related to structured cabling: designing, installing, and managing cabling infrastructure to support communication systems such as data, voice, video and other multimedia services.</li><li>• Identifies key details from oral reports about key aspects of structured cabling.</li><li>• Extracts detailed oral instructions from audio recordings, videos and conversations about</li></ul>



	structured cabling.
<b>Reading:</b> Make basic inferences or predictions about text content from headings related to structured cabling within a building about pioneers in telecommunications.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies key terminology related to structured cabling tools.</li><li>• Defines the purpose of each tool used for installing and maintaining structured cabling telecommunications field.</li><li>• Distinguishes the pros and cons of structured cabling.</li></ul>

**Table 22**

*Oral and Written Production*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Spoken Interaction:</b> Respond to opinions and ideas expressed by others in different types of discussions that may occur at workplace such as: discussion and debate, round table discussion, panel or conference discussion related to reliable structured cabling system.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies information when giving oral reports about reliable structured cabling system in a simple face-to-face conversation.</li><li>• Asks for agreement and disagreement in given statements about essential tools for ensuring a high-quality structured cabling system.</li><li>• Takes a position according to the different types of discussions such as debate, round table discussion, and panel or conference discussion by applying techniques and expressing messages clearly about the physical infrastructure and connectivity needed to transmit data, voice, and multimedia signals.</li></ul>



<p><b>Spoken Production:</b> Report straightforward factual information on a familiar topic, for example, to indicate the nature of a problem or to give detailed directions, provided he/she can prepare beforehand related to essential tools used for ensuring a professional, installation in the field of structured telecommunications cabling.</p> <p>Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Defines structured cabling as the foundation for telecommunication networks.</li><li>• Describes several special tools that are essential for installing and maintaining structured cabling systems.</li><li>• Organizes a speech, discourse, or any other spoken production to express clear opinions about the vital role of structured cabling in ensuring reliability, scalability, and performance of telecommunication services in industries.</li><li>• Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li></ul>
<p><b>Writing:</b> Write very brief reports to a standard conventionalized format, which pass on routine factual information and state the steps involved in implementing structured cabling in telecommunications.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies the steps involved in implementing structured cabling in telecommunications.</li><li>• Distinguishes the definition of each step.</li><li>• Supports ideas with relevant examples about a well-designed and installed structured cabling system for a telecommunication network to meet the needs of users.</li></ul>

**Table 23**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Asking for information related to structured cabling.</p> <p>Making requests of specific tools used for installing or maintain structured cabling.</p> <p>Giving advice of a reliable structured cabling system.</p> <p><b>Discourse Markers:</b></p> <p>Contrasting ideas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• But</li><li>• However</li><li>• Although</li><li>• Even though</li><li>• Despite</li></ul>	<p><b><u>Second Conditional</u></b></p> <p>It is used to talk about hypothetical situations and their possible outcomes.</p> <p><b>(If + past simple, would/wouldn't + verb)</b></p> <p><b>Sentence Examples:</b></p> <p><b>Hypothetical situation:</b> The staff is not trained on the use of punch down tools.</p> <p><b>Outcome:</b> There are more wiring errors.</p> <p>If we trained our staff on the use of punch down tools, we would reduce</p>	<p><b>Key Aspects of Structured Cabling:</b></p> <p><b>Standardization:</b> Structured cabling follows industry standards and specifications, such as those set by organizations like the Telecommunications Industry Association (TIA) and the International Organization for Standardization (ISO).</p> <p><b>Modularity:</b> Structured cabling systems are designed with modularity in mind, allowing for easy scalability and future expansion as the needs of the organization evolve. Components like</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<ul style="list-style-type: none"><li>• Despite the fact that</li><li>• In spite of</li><li>• Nevertheless.</li><li>• While</li><li>• Whereas</li><li>• Unlike</li></ul> <p>Comparison</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• also</li><li>• like</li><li>• too</li></ul> <p><b>Yet:</b> "It's a simple idea, yet it works perfectly."</p> <p><b>In contrast:</b> "She loves classical music. In contrast, her brother prefers rock."</p>	<p>the number of wiring errors.</p> <p>If the cables were labeled correctly, troubleshooting would be much easier.</p> <p>If we had the proper cable tester, we could verify the network performance more accurately.</p> <p>If the installer knew how to use a fusion splicer, the fiber optic connections would be more reliable.</p> <p><b>Negative examples:</b></p>	<p>patch panels, cables, and connectors can be added or modified without requiring a complete overhaul of the infrastructure.</p> <p><b>Organization:</b> Structured cabling promotes a neat and organized approach to cable management. Cables are typically organized into structured pathways, such as cable trays or conduits, and labeled for easy identification and maintenance.</p> <p><b>Reliability:</b> A properly designed and installed structured cabling system can improve the</p>	





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Whereas:</b> "She is very social, whereas he is quite reserved."</p> <p><b>Although:</b> "Although it was cold, we went hiking."</p>	<p>If the cables weren't mislabeled, troubleshooting wouldn't be so difficult.</p> <p>If we didn't lack the proper cable tester, we wouldn't struggle to verify the network performance.</p> <p>If we didn't use low-quality crimping tools, our cable terminations wouldn't fail so often.</p> <p><b>Hypothetical Questions:</b></p> <p>If the cables were mislabeled, how would you troubleshoot the network?</p>	<p>reliability and performance of communication networks by minimizing signal interference, crosstalk, and other sources of transmission errors.</p> <p><b>Flexibility:</b> Structured cabling supports various communication technologies and applications, including Ethernet, fiber optic, and wireless networks.</p> <p><b>Structured Cabling Pros:</b></p> <p><b>Scalability:</b> Structured cabling allows for easy expansion and upgrades without disrupting existing infrastructure, making it</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>If we didn't have a proper cable tester, what issues might we encounter during the installation?</p> <p>If we invested in high-quality crimping tools, how would that affect the reliability of our cable terminations?</p> <p>If the team followed proper cable management practices, would the server room look much neater?</p> <p>If we trained our staff on the use of punch down tools, would we see a reduction in wiring errors?</p>	<p>suitable for growing organizations.</p> <p><b>Simplified Troubleshooting:</b> The organized layout of structured cabling simplifies troubleshooting and maintenance tasks, reducing downtime and operational disruptions.</p> <p><b>Cost-Effectiveness:</b> While the initial installation cost of structured cabling may be higher than alternative approaches, such as point-to-point wiring, it typically offers long-term cost savings due to reduced maintenance, easier upgrades, and improved reliability.</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>If the company provided better measuring tools, how would our cable runs improve?</p> <p>If we had enough network cable pullers, how much faster would the installation process be?</p> <p><b>Give Advice Examples:</b></p> <p><b>If</b> I were you, <b>I'd</b> talk to my boss before I quit my job.</p> <p><b>If</b> I were her, <b>I'd</b> take the full-time jobs.</p> <p><b><u>Third Conditional</u></b></p>	<p><b>Support for Converged Networks:</b> Structured cabling supports the convergence of multiple communication services, such as data, voice, and video, over a single unified infrastructure, simplifying network management and reducing infrastructure complexity.</p> <p><b>Futureproofing:</b> By adhering to industry standards and best practices, structured cabling systems are designed to support emerging technologies and higher bandwidth requirements, ensuring longevity and compatibility with future</p>	



Functions and Discourse			
Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>It is used to talk about hypothetical situations in the past and their potential outcomes.</p> <p>(if + past perfect, ... would + have + past participle)</p> <p><b>1. Hypothetical situation:</b> The cables were not properly labeled.</p> <p><b>Outcome:</b> We did not avoid the confusion during troubleshooting</p> <p><b>If the cables had been properly labeled, we would have avoided the confusion during troubleshooting.</b></p>	<p>advancements.</p> <p><b>Structured Cabling Cons:</b> <b>Upfront Cost:</b> The initial investment required for designing and installing a structured cabling system can be significant, particularly for large-scale deployments or retrofitting existing buildings.</p> <p><b>Complexity:</b> Designing and implementing a structured cabling system requires specialized knowledge and expertise, which may necessitate hiring trained professionals or outsourcing the project to a certified contractor.</p> <p><b>Potential for Overdesign:</b></p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>2. <b>Hypothetical situation:</b> The installer did not use a cable tester.</p> <p><b>Outcome:</b> They did not detect the faulty connections before finalizing the installation.</p> <p><b>If the installer had used a cable tester, they would have detected the faulty connections before finalizing the installation.</b></p> <p>3. Hypothetical situation: The team did not follow proper cable management practices.</p> <p>Outcome: The server room was a mess.</p>	<p>Without proper planning and assessment of current and future needs, there is a risk of overdesigning the structured cabling infrastructure, leading to unnecessary complexity and cost.</p> <p><b>Dependency on Physical Infrastructure:</b> Structured cabling relies on physical components, such as cables, connectors, and patch panels, which are susceptible to wear and damage over time.</p> <p><b>Limitations of Copper Cabling:</b> While copper-based cabling (e.g., twisted pair) is commonly used in structured cabling systems, it has</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p><b>If the team had followed proper cable management practices, the server room wouldn't have been such a mess.</b></p> <p>4. Hypothetical situation: We did not train our staff on the use of punch down tools.</p> <p>Outcome: We had more wiring errors.</p> <p><b>If we had trained our staff on the use of punch down tools, we would have had fewer wiring errors.</b></p>	<p>limitations in terms of distance, bandwidth, and susceptibility to electromagnetic interference (EMI) compared to fiber optic cabling.</p> <p><b>Key Terminology:</b> <b>Horizontal Cabling:</b> The cabling infrastructure that connects the work area outlets (such as wall plates) to the horizontal cross-connect in the telecommunications room or data center. It typically consists of twisted-pair copper cabling. <b>Vertical Cabling:</b> Also known as backbone cabling, it refers to the</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>cabling infrastructure that connects telecommunications rooms or data centers within a building or between buildings. It provides the main distribution path for data, voice, and other communication services.</p> <p><b>Patch Panel:</b> A hardware component used to terminate and organize horizontal or backbone cables, allowing for easy connectivity between end-user devices (such as computers or phones) and network equipment (such as switches or routers).</p> <p><b>Patch Cable:</b> A short length of cable with</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>connectors on both ends, used to connect devices to patch panels or to establish temporary connections between equipment.</p> <p><b>Cable Management:</b> Techniques and hardware used to organize and route cables within a structured cabling system, including cable trays, racks, and raceways.</p> <p><b>Telecommunications Room:</b> Also known as a network closet or equipment room, it is a dedicated space within a building where telecommunications equipment, such as patch panels, switches,</p>	





Functions and Discourse			
Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>and routers, is housed.</p> <p><b>Work Area:</b> The area where end-user devices, such as computers, phones, and printers, are located. Work area outlets provide connectivity to the structured cabling system.</p> <p><b>Cross-Connect:</b> The point within a structured cabling system where horizontal cables from the work area are interconnected with backbone cables leading to the equipment room or data center.</p> <p><b>Twisted Pair Cable:</b> A type of copper cabling consisting of pairs of</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>insulated wires twisted together to reduce electromagnetic interference.</p> <p><b>Fiber Optic Cable:</b> A type of cabling that uses optical fibers to transmit data using light pulses. Fiber optic cables offer high bandwidth and are typically used for backbone cabling in structured cabling systems.</p> <p><b>Termination:</b> The process of connecting the ends of cables to termination points, such as connectors or patch panels, to establish electrical or optical connections.</p> <p><b>Physical Infrastructure:</b></p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>Structured cabling forms the backbone of telecommunication networks by providing the physical infrastructure for transmitting data, voice, and other communication signals. It includes cables, connectors, patch panels, and related hardware that facilitate the transfer of information between devices.</p> <p><b>Connectivity:</b> Structured cabling enables connectivity between telecommunication equipment, such as computers, phones, servers, switches, and routers, allowing them to</p>	



Functions and Discourse Markers		Grammar	Vocabulary	Phonology
			<p>communicate with each other within a local area network (LAN) or wide area network (WAN).</p> <p><b>Reliability:</b> A well-designed structured cabling system is essential for ensuring reliable telecommunication services. It minimizes signal interference, crosstalk, and other sources of transmission errors.</p> <p><b>Scalability:</b> Structured cabling supports the scalability and flexibility required for telecommunication networks to adapt to changing business needs and technological advancements.</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Integration:</b> Structured cabling facilitates the integration of various telecommunication services, such as data, voice, video, and multimedia, over a unified infrastructure.</p> <p><b>Standards Compliance:</b> Both telecommunication and structured cabling systems adhere to industry standards and specifications set by organizations like the Telecommunications Industry Association (TIA), International Organization for Standardization (ISO), and Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). Compliance with</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>these standards ensures interoperability, compatibility, and reliability of telecommunication networks.</p> <p><b>Performance</b> <b>Optimization:</b> Properly designed and installed structured cabling systems optimize the performance of telecommunication networks by providing efficient transmission paths, minimizing signal loss, and supporting high-speed data transfer rates.</p> <p><b>Essential tools used in structured cabling for telecommunications:</b></p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Cutting and Stripping Tools:</b>  <b>Cable Cutters:</b> Used to cut network cables to the desired length. <b>Cable Strippers:</b> Used to remove the insulation from cables without damaging the internal conductors. <b>Electrician Scissors:</b> Multifunctional tools for cutting and stripping small cables.</li><li>• <b>Crimping Tools:</b>  <b>Crimpers:</b> Essential tools for installing RJ45 connectors on twisted pair cables (Cat5e, Cat6,</li></ul>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>etc.). They ensure that the cable conductors make good contact with the connector pins. <b>Coaxial Crimpers:</b> For installing connectors on coaxial cables.</p> <p>• <b>Cable Testers:</b> <b>Continuity Testers:</b> Check for breaks and short circuits in the cables. <b>Cable Certifiers:</b> More advanced equipment that certifies the quality of the cable installation according to industry standards (e.g., Fluke Networks). <b>Cable Mappers:</b> Identify the configuration of cables and ensure they are connected correctly.</p>	





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Termination Tools:</b> <b>Punch Down Tools:</b> Used to insert cables into connection blocks (patch panels or keystone jacks) without needing to remove the insulation. <b>Fiber Optic Termination Tools:</b> For polishing and terminating fiber optic connectors.</li><li>• <b>Measurement and Analysis Tools:</b> <b>OTDR (Optical Time-Domain Reflectometer):</b> Used in fiber optic cabling to identify points of failure and measure cable length. <b>Optical Power Meters:</b> To</li></ul>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>measure signal loss in fiber optic cables.</p> <p><b>Time-Domain Reflectometers (TDR):</b> To detect faults in metallic cables.</p> <p>• <b>Organization Tools:</b></p> <p><b>Cable Trays and Organizers:</b> Keep cables orderly and prevent tangling.</p> <p><b>Label Makers:</b> To properly mark and organize cables.</p> <p><b>Zip Ties:</b> To bundle and secure cables.</p> <p>• <b>Fiber Optic Installation Equipment:</b></p> <p><b>Fiber Optic Fusion Splicers:</b> Used to splice</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>optical fibers by fusion. <b>Cleavers:</b> Precision cutters to prepare optical fibers before fusion. <b>Fiber Optic Cleaning Kits:</b> Include wipes, solutions, and tools to keep fiber connections free from contamination.</p> <p>• <b>Diagnostic and Troubleshooting Tools:</b> <b>Network Analyzers:</b> To diagnose network problems, identify bottlenecks, and analyze network performance. <b>Tone and Probe Kits:</b> To trace cables and detect their route.</p> <p>• <b>Safety and Maintenance Tools:</b></p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Thermal Cameras:</b> To detect hotspots and potential issues in telecommunications equipment.</p> <p><b>Vacuum Cleaners and Dust Removers:</b> To keep racks and equipment free of dust.</p> <p><b>Multimeters:</b> To measure voltages, currents, and resistances in the electrical systems associated with telecommunications.</p> <p>• <b>Specialized Tools:</b></p> <p><b>Laser Distance Meters:</b> To measure distances and plan cable installation.</p> <p><b>Laser Levels:</b> To ensure rack and cable installations are straight</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		and level. <b>Mechanical Splice Tools:</b> To splice optical fibers without fusion.	



**Subject Area: English Oriented to Telecommunications**

**Grade: Tenth**

**CEFR: B1.1**

**Scenario 2:** Applied Electricity in Telecommunications

**Theme 2:** Electricity Basics

**Time:** 24 hours

**Essential Question:** Why is it important to know about the foundations of electricity to perform a number of useful tasks in our daily lives?

**Essential Competences:** Leadership

**New Citizenship Axis:** Sustainable Development Education

**Table 24**

*Curriculum Pedagogical Design*



Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Empower team members to achieve their fullest potential by fostering a culture of collaboration, innovation, and continuous learning through effective communication, mentorship, and recognition of individual strengths.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explains the importance of responsible leadership at the local, national, and global levels.</li><li>• Discriminates the characteristics of the leader.</li><li>• Applies the positive leadership style in pursuit of the common good and the fulfillment of goals.</li></ul>
Determine responsible uses of waste management in industrial electrical systems as a good practice of sustainable development.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discusses the possible waste management program in the electrical field.</li><li>• Distinguishes the right choices in sustainable energy management.</li><li>• Discusses about how to green your remaining off-grid supply.</li></ul>

TABLE 25

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Follow a straightforward conference presentation or demonstration with visual support (e.g. slides, handouts on a topic or product within his/her field) understanding given explanations about electricity for designing, installing, and	<ul style="list-style-type: none"><li>• Defines basic concepts of electricity for designing, installing, and maintaining telecommunications systems effectively.</li><li>• Identifies specific features of electricity basics which enables telecom professionals to ensure power supply, signal transmission, and functionality of equipment.</li></ul>



maintaining telecommunications systems effectively	<ul style="list-style-type: none"><li>• Extracts specific pieces of information related to electricity basics that contribute to the reliability and performance of telecommunications networks.</li></ul>
<b>Reading:</b> Understand instructions and procedures in the form of a continuous text, about electrical installations and, provided that he/she is familiar with the topic.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies equipment for electrical installation to fulfill a particular purpose.</li><li>• Recognizes the different types of electrical installation.</li><li>• Describes the wiring color codes.</li></ul>

**Table 26**

*Oral and Written Production*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Spoken Interaction:</b> Convey simple information of immediate relevance and emphasize on the importance of the correct manipulation of electrical circuit components and electrical devices.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describes the importance of the correct manipulation of electrical circuit components and electrical devices.</li><li>• Explains the required skills for the correct manipulation of electrical circuit components and electrical equipment.</li><li>• Interview people about the importance of the correct manipulation of electrical circuit components and electrical devices by engaging effectively in collaborative conversations.</li></ul>
<b>Spoken Production:</b> Express opinions related to the exchange of information and resources using simple language to talk about electrical circuit	<ul style="list-style-type: none"><li>• Defines a few examples of the components and devices used in electrical circuits.</li><li>• Identifies how electrical circuit components and</li></ul>





components and devices that work together to perform specific functions.  Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.	<p>electrical devices operate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguishes each component's role in controlling, regulating, or processing electrical signals to perform functions within electronic systems and devices.</li> <li>• Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>
<b>Writing:</b> Write straightforward detailed descriptions about wiring code colors used to identify different functions or types of conductors within electrical systems.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifies some common conventions followed in many parts of the world about the wiring code colors for electrical systems.</li> <li>• Defines the role of wiring code colors for safety, reliability, and efficiency of electrical systems.</li> <li>• Summarizes key points related to promoting best practices in installation, maintenance, and troubleshooting</li> </ul>

**Table 27**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<b>Clarification Markers:</b>  In other words:	Connecting Words expressing cause and effect and contrast	<b>Electricity:</b> Electricity is the flow of electric charge. It can be generated by various	Identify the following sounds:



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>"He is a polyglot, in other words, he speaks several languages."</p> <p>That is:</p> <p>"I am a vegan; that is, I don't eat any animal products."</p> <p>Namely:</p> <p>"We need to address the main issues, namely, the budget and the timeline."</p>	<p>The most important conjunctions are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Because</li> <li>• Since</li> <li>• So</li> <li>• For</li> <li>• So that</li> </ul> <p>The most important transitions are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Therefore</li> <li>• Consequently</li> <li>• As a result</li> </ul> <p>Prepositions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Due to</li> </ul>	<p>means, such as chemical reactions (batteries), electromagnetic induction (generators), or through photovoltaic effect (solar cells).</p> <p><b>Voltage (V):</b> Voltage, also known as electric potential difference, is the measure of electric potential energy per unit charge. It's typically measured in volts (V). In telecommunications systems, voltage is used to represent the potential difference between two points, such as the positive and negative terminals of a battery or power supply.</p>	<p>/ ɪə /   / eə /   / ʊə / = Centering - the tongue starting from different positions in each case moves to the neutral position at the center of the mouth.</p> <p>Minimal Pairs:</p> <p>/ ɪə / or / eə / practice</p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<ul style="list-style-type: none"><li>Because of</li></ul> <p>Contrast</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Although</li><li>Despite/ in spite of</li><li>However</li><li>On the contrary</li><li>Instead</li><li>On the other hand</li><li>But, yet, still</li><li>Though</li><li>Even though</li></ul>	<p><b>Current (I):</b> Current is the flow of electric charge per unit of time and is measured in amperes (A). It represents the rate of flow of electrons in a circuit. In telecommunications systems, current is used to power devices and transmit signals through conductive pathways, such as wires or cables.</p> <p><b>Resistance (R):</b> Resistance is the opposition to the flow of electric current and is measured in ohms (<math>\Omega</math>). It depends on factors such as the material, length, and cross-sectional area of the conductor. In telecommunications</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>Phrasal Verbs</p> <p>Phrasal verbs...with separated object</p> <p>Hook up</p> <p>Example: "We need to hook the modem up to the router."</p> <p>Set up</p> <p>Example: "They set the server up in the new data center."</p> <p>Take apart</p> <p>Example: "The technician took the faulty switch apart to inspect the damage."</p>	<p>systems, resistance affects the efficiency of signal transmission and influences the design of cables, connectors, and other components.</p> <p><b>Power (P):</b> Power is the rate at which work is done or energy is transferred per unit of time and is measured in watts (W). It can be calculated using the formula <math>P = VI</math>, where V is voltage, and I is current. In telecommunications systems, power is used to operate equipment and devices, such as amplifiers, routers, and switches.</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>Plug in</p> <p>Example: "Remember to plug the cables in before testing the connection."</p> <p>Place the indirect object with verbs using for and "to" indicate the recipient of the action</p> <p>Set aside</p> <p>Example: "They set a seat aside for the guest speaker."</p> <p>Put aside</p>	<p><b>Circuit:</b> A circuit is a closed loop or pathway through which electric current can flow. It typically consists of a power source (e.g., battery or power supply), conductive elements (e.g., wires or cables), and load devices (e.g., telephones, computers, or other telecommunications equipment).</p> <p><b>Power Source:</b></p> <p><b>Battery:</b> A device that converts chemical energy into electrical energy. Batteries provide direct current (DC) power and are often used in portable</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>Example: "She put some money aside for her project."</p> <p>Lay out</p> <p>Example: "He laid a plan out for the new project."</p> <p>Prepositional vs phrasal verbs.</p> <p>Looking for my bag/ looking for it.</p> <p>Putting on your coat/ putting your coat on/ putting it on.</p> <p>Phrasal (prepositional) verbs with two particles</p>	<p>electronic devices.</p> <p>Generator: A device that converts mechanical energy into electrical energy. Generators produce alternating current (AC) power and are commonly used in power plants and large-scale electrical systems.</p> <p><b>Power Supply:</b> A device that converts AC power from an outlet into DC power suitable for electronic devices. Power supplies are used to power various electrical and electronic equipment.</p> <p><b>Conductors:</b></p> <p>Wires: Conductive materials, typically made of copper or aluminum,</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Stand up for yourself.</li><li>• We've run out of conductors.</li></ul> <p>Correct verb form following a phrasal and prepositional verbs.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ... think about leaving</li><li>• ... expect to go</li><li>• ... manage to finish</li><li>• ... succeed in finishing</li></ul> <p>Break up/ end a relationship.</p>	<p>used to carry electric current between circuit components. Wires provide pathways for electrons to flow within the circuit.</p> <p><b>Cables:</b> Bundles of wires encased in insulation, used to connect components and devices within a circuit. Cables may have multiple conductors for carrying different signals or power lines.</p> <p><b>Switches:</b> <b>Toggle Switch:</b> A mechanical switch that physically opens or closes a circuit by toggling between two positions (on/off). <b>Pushbutton Switch:</b> A</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>Be patient and choose a moment to discuss the break-up when you are both calm and stress free.</p> <p>Call on someone/ ask for an answer or opinion</p> <p>The manager called on me, and I didn't know what to say.</p> <p>Call on someone/ visit someone.</p> <p>The customer called on the company representative yesterday to talk about technical support.</p> <p>Call someone up/ phone.</p>	<p>momentary switch that is activated by pressing a button. Pushbutton switches are commonly used for user interface controls.</p> <p><b>Relay:</b> An electrically operated switch that uses an electromagnet to mechanically control the opening and closing of contacts. Relays are often used to control high-power circuits with low-power signals.</p> <p><b>Resistors:</b> <b>Fixed Resistor:</b> A passive component that limits the flow of electric current in a circuit. Fixed resistors have a predetermined resistance value and are used for voltage division,</p>	





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	Give me your phone number and I will call you up when we are at the office.	current limiting, and signal conditioning. <b>Variable Resistor (Potentiometer):</b> A resistor with an adjustable resistance value. Potentiometers are used for controlling voltage or current levels in a circuit, such as volume controls in audio equipment. Capacitors: <b>Fixed Capacitor:</b> A passive component that stores electrical energy in an electric field. Capacitors are used for smoothing voltage, filtering noise, and blocking DC while allowing AC to pass in circuits. <b>Variable Capacitor:</b> A	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>capacitor with an adjustable capacitance value. Variable capacitors are used for tuning radio frequency (RF) circuits and adjusting the frequency response of filters.</p> <p><b>Inductors:</b> <b>Fixed Inductor:</b> A passive component that stores energy in a magnetic field when current flows through it. Inductors are used for blocking AC while allowing DC to pass, filtering noise, and storing energy in power supplies.</p> <p><b>Transformer:</b> A device that consists of two or more coils of wire (windings) that are</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>magnetically coupled. Transformers are used for stepping up or stepping down voltage levels in AC circuits and for isolation between different parts of a circuit.</p> <p><b>Diodes:</b> <b>Rectifier Diode:</b> A semiconductor device that allows current to flow in one direction only. Rectifier diodes are used for converting AC to DC in power supplies and rectification circuits.</p> <p><b>Light Emitting Diode (LED):</b> A semiconductor device that emits light when current flows through it in the forward direction. LEDs are used for indicator lights, displays,</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>and lighting applications.</p> <p><b>Transistors:</b> A transistor is a semiconductor device used to amplify or switch electronic signals. It consists of semiconductor material with at least three terminals for connection to an external circuit. Transistors can control a large amount of current with a small amount of control current, making them essential in modern electronics.</p> <p><b>Types of Transistors</b></p> <p><b>Bipolar Junction Transistors (BJT):</b></p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Structure:</b> They have three layers of semiconductor material with two PN junctions, forming three regions called emitter, base, and collector. There are two types: NPN and PNP.</p> <p><b>Operation:</b> BJTs operate by controlling the current flowing between the collector and the emitter through a small current at the base.</p> <p><b>Characteristics:</b> High current gain and amplification capability.</p> <p><b>Field Effect Transistors (FET):</b></p> <p><b>Structure:</b> These transistors have a different structure and operate based on a</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>single type of charge carrier (electrons or holes). They include terminals called drain, source, and gate.</p> <p><b>Types of FETs:</b> <b>JFET (Junction FET):</b> Uses a PN junction to control the flow of current. <b>MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor FET):</b> Uses a metal oxide insulator between the gate and the channel to control the flow of current. <b>Operation:</b> FETs operate by controlling the current between the drain and the source through a voltage applied to the gate. <b>Characteristics:</b> High input impedance and</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>low power consumption.</p> <p><b>AC Power Wiring:</b> Phase or Line (Hot): Typically black, red, or brown. This conductor carries the electric current from the power source to the load.</p> <p><b>Neutral:</b> Typically, white or gray. The neutral conductor completes the circuit and provides a return path for the current to flow back to the power source.</p> <p><b>Ground:</b> Typically, green or green with yellow stripes, or bare copper. The ground conductor is used for safety purposes to prevent electric shock and to ground electrical</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>equipment.</p> <p><b>Low Voltage Wiring:</b></p> <p><b>Positive (+):</b> Typically red. This conductor carries the positive voltage or signal.</p> <p><b>Negative (-):</b> Typically black. This conductor carries the negative voltage or signal.</p> <p><b>Common (Common Ground):</b> Typically, white or gray. This conductor serves as the common reference point for the circuit.</p> <p><b>Telecommunications Wiring:</b></p> <p><b>Tip (T):</b> Typically, green. This conductor carries the positive voltage or signal in a telephone line.</p> <p><b>Ring (R):</b> Typically, red.</p>	





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>This conductor carries the negative voltage or signal in a telephone line.</p> <p><b>Tip-Ring Sleeve (TRS):</b> In audio applications, such as headphone jacks, the tip is typically left, the ring is right, and the sleeve is ground.</p> <p><b>Control Wiring:</b></p> <p><b>Signal or Control:</b> Colors can vary but are often blue, yellow, or orange. These conductors carry signals or control voltages to operate switches, relays, or other control devices.</p> <p><b>Safety:</b> Wiring code colors help ensure the safe operation of electrical systems by providing clear visual</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>identification of different types of conductors.</p> <p><b>Prevention of Errors:</b> Standardized wiring code colors reduce the likelihood of errors during installation, troubleshooting, and maintenance.</p> <p><b>Ease of Troubleshooting:</b> Consistent wiring code colors simplify troubleshooting processes by enabling technicians to trace and identify conductors more efficiently. When diagnosing electrical faults or circuit malfunctions, knowing the function of each conductor based on its color can significantly</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>expedite the troubleshooting process.</p> <p><b>Compliance with Regulations:</b> Many regulatory agencies and electrical codes mandate the use of specific wiring color codes to ensure compliance with safety standards and regulations.</p> <p><b>Compatibility:</b> Standardized wiring code colors facilitate interoperability and compatibility between different electrical systems and components.</p> <p><b>Documentation and Maintenance:</b> Wiring code colors serve as a</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>form of documentation for electrical systems, aiding in the creation of wiring diagrams, schematics, and maintenance records.</p> <p><b>Universal Understanding:</b> Standardized wiring code colors promote universal understanding and communication within the electrical industry.</p>	



**Subject Area:** English Oriented to Telecommunications

**Grade:** Tenth

**CEFR:** B1.1

**Scenario 3:** Maintenance Management 4.0

**Theme 1:** Lean Maintenance

**Time:** 24 hours

**Essential Question:** How can we effectively measure the impact of lean maintenance practices on overall equipment effectiveness and operational efficiency.

**Essential Competences:** Proactive attitude

**New Citizenship Axis:** Digital Citizenship with Social Equity

**Table 28**

*Curriculum Pedagogical Design*



Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Describe with a proactive attitude the new ways of working for a telecommunication organization.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrates with a proactive attitude how easily the ways of working contribute to the telecommunication business.</li> </ul>
Demonstrate the principles of digital citizenship with equity, in daily routines in the telecommunication industry.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifies the principles of digital citizenship with equity, in daily routines in the telecommunication industry.</li> <li>• Represents the new ways of working when using technology for the telecommunications industry.</li> </ul>

TABLE 29

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Follow a straightforward conference presentation or demonstration with visual support (e.g. slides, handouts) about lean maintenance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifies the terminology related to lean maintenance in the telecommunication industry.</li> <li>• Defines the importance of using lean maintenance in telecommunication processes.</li> <li>• Distinguishes some key aspects of lean maintenance in telecommunications.</li> </ul>
<b>Reading:</b> Understand most factual information that he/she is likely to come across on familiar subjects	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skims to understand the importance of lean maintenance in the telecommunications industry.</li> <li>• Distinguishes key terminology related to lean</li> </ul>



of interest, provided he/she has sufficient time for re-reading.

maintenance tasks.

- Establishes companies' achievements gained by implementing lean maintenance principles.

**Table 30**

*Oral and Written Production*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Spoken Interaction:</b> Take part in classroom discussion adding ideas and opinions from previous speakers about examples of lean maintenance practices implemented in the telecommunication industry.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Starts a conversation about examples of lean maintenance practices implemented in the telecommunication industry.</li><li>• Asks for agreement or disagreement related to the best practices of lean maintenance in the telecommunication industry.</li><li>• Interacts in a conversation expressing ideas that demonstrate how lean maintenance processes improve efficiency and enhance service quality for customers.</li></ul>
<b>Spoken Production:</b> Explain the main points in an idea or problem with reasonable precision about the pioneer companies in adopting and implementing lean maintenance practices in telecommunications.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies the pioneer companies in adopting and implementing lean maintenance practices in telecommunications.</li><li>• Defends opinions about the pioneer companies that have innovated and evolved their maintenance strategies to meet the demands of the competitive telecommunication market.</li><li>• Makes sentences with specific terminology to talk</li></ul>



<p>Produce and manipulate English language sounds and prosodic patterns.</p>	<p>about companies that have played a significant role in driving the adoption of lean maintenance practices in the telecommunications industry.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Articulates a range of sounds in the target language by repeating correctly and by eliciting repetition of new sounds.</li></ul>
<p><b>Writing:</b> Write very brief reports in standard conventionalized format, which pass on routine factual information and state reasons for actions related to lean maintenance in national and international telecommunication companies.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prewrites a list of companies that have played a significant role in driving the adoption of lean maintenance practices in the telecommunications industry.</li><li>• Creates different paragraphs about key features of several companies that have been pioneers in adopting and implementing lean maintenance practices in telecommunications.</li><li>• Writes a draft of the text stating the concept of lean maintenance roots and its application in the telecommunications sector over time considering language forms and details.</li></ul>

**Table 31**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Expressing opinions about lean maintenance practices implemented in the telecommunication industry.</p> <p>Agreeing and disagreeing.</p> <p>Managing interaction (interrupting, changing topic, resuming, or continuing)</p> <p>Describing the implementation of lean maintenance in the telecommunication industry.</p>	<p><b>Past Tense</b></p> <p>Affirmative statement using common regular and irregular past forms.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The company implemented lean maintenance practices last year to improve efficiency and reduce downtime.</li> <li>After attending a series of workshops, the maintenance team applied lean principles to streamline their processes.</li> </ul>	<p><b>Kaizen:</b> Continuous improvement, a fundamental principle of lean methodology.</p> <p><b>Value Stream Mapping:</b> Visualization technique to analyze and optimize the flow of materials and information required to bring a product or service to a customer.</p> <p><b>5S:</b> Methodology for organizing workspaces to improve efficiency and effectiveness by eliminating waste and ensuring standardized work processes (Sort, Set in Order, Shine, Standardize, Sustain).</p> <p><b>Just-in-Time (JIT):</b> Inventory management approach aimed at</p>	<p>Identify the following sounds:</p> <p>/ ɪə /   / eə /   / ʊə / = Centering - the tongue starting from different positions in each case moves to the neutral position at the center of the mouth.</p> <p>Minimal Pairs:</p> <p>/ ɪə / or / eə / practice</p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Expressing opinions about the use of lean maintenance principles in a company.</p> <p>Talking about lean maintenance</p> <p>Describing the importance of lean maintenance for the telecommunication industry.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Time</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• after that</li> <li>• also</li> <li>• finally</li> <li>• first, second, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The management team invested in training sessions to educate employees about the benefits of lean maintenance techniques.</li> <li>• The introduction of a preventive maintenance schedule was a key outcome of the lean maintenance project.</li> <li>• Lean maintenance principles were successfully integrated into the company's operations,</li> </ul>	<p>reducing waste by receiving goods only as they are needed in the production process.</p> <p><b>Kanban:</b> Visual scheduling system for lean and just-in-time production, typically using cards or signals to indicate when to produce or replenish parts.</p> <p><b>Total Productive Maintenance (TPM):</b> Strategy for improving equipment effectiveness through proactive and preventive maintenance, involving all employees.</p> <p><b>Root Cause Analysis (RCA):</b> Methodology for identifying the underlying causes of problems or</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<ul style="list-style-type: none"><li>• in the future</li><li>• in the past last</li><li>• next</li><li>• now</li></ul> <p>Then: "We had dinner, and then we watched a movie."</p> <p>Afterwards: "She finished her homework. Afterwards, she went out to play."</p> <p>Later: "I will call you later."</p> <p>Finally: "We visited several places. Finally, we went</p>	<p>leading to improved reliability and customer satisfaction.</p> <p><b>Negative forms of the simple past</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• The company did not implement lean maintenance practices last year.</li><li>• After attending a series of workshops, the maintenance team did not apply lean principles to streamline their processes.</li><li>• The facility did not undergo a major overhaul as part of</li></ul>	<p>failures to prevent their recurrence.</p> <p><b>OEE (Overall Equipment Effectiveness):</b> Key performance indicator used to measure the efficiency of manufacturing equipment, often used in TPM.</p> <p><b>Poka-Yoke:</b> Error-proofing or mistake-proofing technique to prevent defects by designing processes or equipment that are foolproof.</p> <p><b>SMED (Single-Minute Exchange of Dies):</b> Methodology for reducing setup or changeover times to improve production flexibility and efficiency.</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>home."</p> <p><b>Exemplification Markers:</b></p> <p>For example: "He likes outdoor activities, for example, hiking and biking."</p> <p>For instance: "Many fruits are rich in vitamins. For instance, oranges and strawberries."</p> <p>Such as: "She enjoys activities such as swimming and running."</p>	<p>the lean maintenance initiative.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The management team did not invest in training sessions to educate employees about the benefits of lean maintenance techniques.</li> <li>Engineers did not conduct a thorough analysis of equipment performance under the lean maintenance program.</li> </ul> <p><b>Yes/no questions in the past.</b></p>	<p><b>Muda, Mura, Muri: The three types of waste in lean thinking:</b> Muda (waste), Mura (unevenness), and Muri (overburden).</p> <p><b>PDCA (Plan-Do-Check-Act):</b> Iterative four-step management method used for continuous improvement of processes and products.</p> <p><b>key aspects of lean maintenance in telecommunications:</b></p> <p><b>Preventive Maintenance:</b> Implementing preventive maintenance schedules to anticipate and address potential issues before they lead to</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Did lean maintenance methodologies help to identify and eliminate unnecessary tasks?</li><li>• Did the company reduce its maintenance costs by 20% within six months by adopting lean maintenance strategies?</li><li>• Was the introduction of a preventive maintenance schedule a key outcome of the lean maintenance project?</li></ul>	<p>service disruptions. This involves regular inspections, testing, and servicing of equipment to keep it in optimal condition.</p> <p><b>Predictive Maintenance:</b> Utilizing data analytics, IoT sensors, and predictive modeling to forecast equipment failures and schedule maintenance proactively.</p> <p><b>Efficient Spare Parts Management:</b> Maintaining an optimal inventory of spare parts to minimize downtime.</p> <p><b>Standardized Work Procedures:</b> Developing standardized procedures for maintenance tasks to</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<ul style="list-style-type: none"><li>Were lean maintenance principles successfully integrated into the company's operations?</li></ul> <p><b>Wh questions in past tense</b></p> <p>What methods did the team use to implement lean maintenance practices?</p> <p><b>When</b> was lean maintenance first introduced in the company?</p> <p><b>Why</b> did the organization decide to adopt lean</p>	<p>ensure consistency, efficiency, and safety. This includes documenting best practices, providing training to technicians, and continuously improving processes based on feedback and performance data.</p> <p><b>Continuous Improvement:</b> Implementing a culture of continuous improvement to identify and eliminate waste in maintenance processes.</p> <p><b>Utilization of Technology:</b> Leveraging technology such as remote monitoring, automation, and machine learning algorithms to streamline</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>maintenance strategies?</p> <p><b>How</b> did the company train its employees on lean maintenance principles?</p> <p><b>Where</b> were the lean maintenance workshops conducted?</p> <p><b>Who</b> led the implementation of lean maintenance within the organization?</p> <p><b>Which</b> areas of the facility underwent lean maintenance improvements?</p> <p><b>Whose</b> idea was it to integrate lean</p>	<p>maintenance operations.</p> <p><b>Cross-functional Collaboration:</b> Encouraging collaboration between different departments such as operations, engineering, and IT to align maintenance activities with business goals and customer requirements.</p> <p><b>Customer-Centric Approach:</b> Prioritizing maintenance activities based on customer needs and service level agreements (SLAs).</p> <p><b>Companies' achievements by implementing lean maintenance:</b></p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>maintenance into the company's operations?</p> <p><b>How long</b> did it take for the organization to see the benefits of lean maintenance?</p> <p><b>What</b> challenges did the team face during the transition to lean maintenance practices?</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• higher operational efficiency</li><li>• reduce costs.</li><li>• improve customer satisfaction by ensuring reliable and uninterrupted service delivery.</li></ul> <p><b>Examples of lean maintenance practices implemented in the telecommunications industry:</b></p> <p><b>Preventive Maintenance Scheduling:</b> Telecommunications companies employ preventive maintenance schedules for their network infrastructure, including regular inspections and servicing</p>	





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>of equipment such as routers, switches, and antennas. By conducting routine checks and maintenance tasks, they can identify and address potential issues before they lead to service disruptions.</p> <p><b>Predictive Maintenance with IoT Sensors:</b> Many telecommunications companies utilize Internet of Things (IoT) sensors installed on critical equipment to monitor their performance in real time.</p> <p><b>Efficient Spare Parts Management:</b> Lean principles are applied to spare parts management to minimize inventory</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>costs while ensuring availability when needed.</p> <p><b>Standardized Work Procedures:</b> Standardized procedures are developed for maintenance tasks to ensure consistency, efficiency, and safety. Telecommunications technicians follow documented protocols for equipment installation, troubleshooting, and repair, minimizing variability in processes and reducing the risk of errors or accidents.</p> <p><b>Utilization of Technology for Remote Monitoring:</b> Telecommunications</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>companies leverage technology such as remote monitoring and diagnostic tools to streamline maintenance operations. Remote monitoring systems enable technicians to monitor network performance and detect issues from a centralized location, reducing the need for on-site visits and minimizing downtime. Advanced diagnostic tools provide real-time insights into equipment health, enabling proactive maintenance and troubleshooting.</p> <p><b>Cross-functional Collaboration:</b> Collaboration between</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		different departments such as operations, engineering, and IT is essential for effective lean maintenance. Telecommunications companies foster a culture of collaboration and knowledge sharing to align maintenance activities with business goals and customer requirements. Cross-functional teams work together to identify improvement opportunities, implement solutions, and measure performance metrics.	



**Subject Area:** English Oriented to Telecommunications

**Grade:** Tenth

**CEFR:** B1.1

**Scenario 3:** Maintenance Management 4.0

**Theme 2:** Industry and Maintenance 4.0

**Time:** 24 hours

**Essential Question:** How can maintenance management 4.0 optimize and maximize processes and asset performance?

**Essential Competences:** Innovation

**New Citizenship Axis:** Digital Citizenship with Social Equity

**Table 32**

*Curriculum Pedagogical Design*



Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Develop original ideas using technological resources that are applicable nowadays	<ul style="list-style-type: none"><li>• Implements new ideas along with other students by using technology to overcome challenges.</li><li>• Creates charts and diagrams to represent industry and Maintenance 4.0</li></ul>
Offer a variety of solutions to current situations in their day-to-day living using technology.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reads about Industry 4.0 represented in different types of media.</li><li>• Participates in technology contests or fairs to demonstrate the application of new technological devices developed to contribute to our daily lives.</li></ul>

TABLE 33

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Follow a lecture or talk about the definition, characteristics, and concepts related to maintenance management 4.0 provided the information is straightforward and clearly structured.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Defines characteristics and concepts related to maintenance management 4.0.</li><li>• Identifies the benefits of using maintenance management 4.0.</li><li>• Gets main ideas when someone talks about the key components of maintenance management 4.0.</li></ul>
<b>Reading:</b> Understand instructions and procedures in the form of a continuous text, for example in a	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies specific terminology related to types of advanced digital technologies.</li></ul>



manual, provided that he/she is familiar with the type of process or product concerned related to advanced digital technologies.

- Defines the purpose of advanced digital technologies for maintenance management 4.0.
- Distinguishes different types of advanced digital technologies.

**Table 34**

*Oral and Written Production*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<p><b>Spoken Interaction:</b> Reasonably fluently relate a straightforward narrative or description as a linear sequence of points related to the benefits of Maintenance Management 4.0.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes the benefits of Maintenance Management 4.0.</li> <li>• Explains the main benefits of Maintenance Management 4.0.</li> <li>• Discusses key components of Maintenance Management 4.0.</li> </ul>
<p><b>Spoken Production:</b> Justify a viewpoint on a topical issue by discussing the advantages and disadvantages of maintenance management 4.0.</p> <p>Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifies the advantages and disadvantages of maintenance management 4.0.</li> <li>• Distinguishes the meaning of the advantages and disadvantages of maintenance management 4.0.</li> <li>• Discusses different types of advantages and disadvantages of maintenance management 4.0. for Telecommunications business.</li> <li>• Articulates a range of sounds in the target language by eliciting repetition of the new sounds.</li> </ul>
<p><b>Writing:</b> Write a text on a topical subject of personal interest, using simple language to list the</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lists the advantages and disadvantages of maintenance management 4.0. and give and justify</li> </ul>



advantages and disadvantages of maintenance management 4.0., and give and justify his/her opinion.

his/her opinion.

- Summarizes in a short text some simple essays on topics of interest related to maintenance management 4.0.

**Table 20**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<b>Functions</b>  Identifying benefits of industry and maintenance 4.0  Defining Maintenance Management 4.0.  Listing ideas to use industry 4.0 principles.  Describing characteristics of maintenance management 4.0	Past Continuous can be used to describe ongoing actions or states.  <b>Affirmative</b>  The maintenance team <b>was implementing</b> predictive maintenance algorithms last week.  Engineers <b>were analyzing</b> data from connected devices to	<b>Industry 4.0 principles:</b>  Advanced digital technologies: Internet of Things (IoT) Big data analytics Artificial intelligence (AI) Machine learning Augmented reality (AR)  <b>Key components of Maintenance Management 4.0 include:</b>  1. <b>Predictive</b>	Identify the following sounds:  / əʊ / / aʊ / = Back Closing - the back of the tongue moves upwards (a long way upwards in the case of / aʊ /) towards the "center to back" of the mouth.  Minimal Pairs:  / əʊ / or / aʊ / practice





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Defining industry 4.0</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Giving a result</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Therefore</li><li>• So</li><li>• Consequently</li><li>• This means that</li><li>• As a result</li></ul> <p><b>Summative Markers:</b></p> <p>In summary:</p> <p>"In summary, the project was a success."</p> <p>To sum up:</p>	<p>optimize equipment performance.</p> <p>Technicians <b>were conducting</b> real-time monitoring of production lines using advanced analytics tools.</p> <p>The manufacturing plant <b>was integrating</b> AI-based systems for predictive quality control.</p> <p><b>Negative:</b></p> <p>The company <b>wasn't investing</b> in Industry 4.0 technologies last year.</p> <p>Engineers <b>weren't implementing</b> blockchain solutions for</p>	<p><b>Maintenance (PDM):</b> Using data analytics and machine learning algorithms to predict when equipment is likely to fail, allowing for proactive maintenance interventions.</p> <p><b>2. Condition Monitoring:</b> Continuous monitoring of equipment and assets through sensors to detect anomalies and deviations from normal operating conditions.</p> <p><b>3. Asset Performance Management (APM):</b> Optimizing the performance of assets through data-driven insights to maximize productivity and minimize downtime.</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>"To sum up, we had a productive year."</p> <p>In conclusion:</p> <p>"In conclusion, we must invest more in education."</p> <p>Overall:</p> <p>"Overall, the event was well-organized."</p>	<p>supply chain management.</p> <p>The maintenance team <b>wasn't using</b> augmented reality for remote troubleshooting.</p> <p>Technicians <b>weren't monitoring</b> equipment performance in real-time.</p> <p>The company <b>wasn't adopting</b> smart manufacturing practices during the industry 4.0 transition.</p> <p><b>Questions:</b></p> <p>Were the technicians optimizing maintenance</p>	<p><b>4. Digital Twin Technology:</b> Creating virtual replicas of physical assets to simulate their behavior and performance, enabling better decision-making and optimization of maintenance strategies.</p> <p><b>5. Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR):</b> Providing technicians with immersive technologies to access real-time information, instructions, and guidance for maintenance tasks, improving efficiency and accuracy.</p> <p><b>6. Integration of IoT Sensors:</b> Utilizes sensors embedded in</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>schedules using data analytics tools?</p> <p>Was the company investing in IoT-enabled sensors for predictive maintenance?</p> <p>Were engineers analyzing historical data to identify patterns in equipment failures?</p> <p>Was the manufacturing plant integrating robotics and automation into its production processes?</p> <p>Were the maintenance personnel upgrading</p>	<p>equipment, machinery, and infrastructure to collect data on various parameters such as temperature, pressure, and vibration. By connecting these sensors to a centralized monitoring system, organizations can gain real-time insights into asset health and performance.</p> <p><b>7. Cloud Computing and Big Data Analytics:</b> Leveraging cloud-based platforms and advanced analytics tools to store, process, and analyze large volumes of data generated by sensors and other sources. By harnessing the power of</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>legacy systems to meet Industry 4.0 standards?</p> <p><b>Past Perfect</b></p> <p><b>Affirmative:</b></p> <p>By the time we implemented predictive maintenance algorithms, our equipment downtime <b>had significantly decreased</b>.</p> <p>Before the transition to Industry 4.0, the company <b>had already invested</b> in IoT sensors for real-time monitoring.</p>	<p>big data, organizations can uncover hidden patterns, correlations, and insights to improve maintenance decision-making.</p> <p><b>8. Collaborative Maintenance:</b> Promotes collaboration and communication among various stakeholders involved in maintenance activities, including technicians, engineers, data analysts, and decision-makers. By fostering a culture of collaboration, organizations can streamline workflows, share knowledge, and drive continuous improvement in</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>After analyzing historical data, engineers <b>had identified</b> key areas for improvement in equipment performance.</p> <p>By the end of last year, technicians <b>had upgraded</b> all machinery to incorporate AI-based predictive maintenance systems.</p> <p>Before the launch of the new product line, the manufacturing plant <b>had already integrated</b> robotics and automation.</p> <p><b>Negative forms:</b></p>	<p>maintenance practices.</p> <p><b>Benefits of Maintenance Management 4.0:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• enhance asset reliability.</li><li>• reduce maintenance costs.</li><li>• increase operational efficiency through the integration of advanced digital technologies into maintenance practices.</li></ul> <p><b>Advantages:</b></p> <p><b>Predictive Maintenance:</b> Maintenance Management 4.0 enables predictive maintenance by leveraging AI and IoT sensors to detect</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>The company <b>hadn't adopted</b> Industry 4.0 practices before facing significant production losses.</p> <p>Engineers <b>hadn't implemented</b> blockchain solutions for supply chain management before the data breach occurred.</p> <p>By the time the maintenance team realized the importance of real-time monitoring, equipment failures <b>had already cost</b> the</p>	<p>potential equipment failures before they occur. This reduces downtime and prevents costly breakdowns.</p> <p><b>Increased Efficiency:</b> Automation and data analytics streamline maintenance processes, leading to increased efficiency. Technicians can prioritize tasks based on real-time data, optimize schedules, and reduce unnecessary downtime.</p> <p><b>Cost Savings:</b> Predictive maintenance and optimized workflows result in cost savings by reducing unplanned downtime, minimizing equipment failures, and</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>company millions in losses.</p> <p>Technicians <b>hadn't upgraded</b> legacy systems before encountering compatibility issues with Industry 4.0 technologies.</p> <p>The company <b>hadn't invested</b> in training programs for employees before the implementation of smart manufacturing practices.</p> <p><b>Questions:</b></p> <p><b>Had the company integrated</b> IoT sensors for predictive maintenance</p>	<p>optimizing resource allocation.</p> <p><b>Improved Safety:</b> Maintenance Management 4.0 can enhance safety by providing real-time monitoring of equipment conditions and detecting potential hazards before they cause accidents or injuries.</p> <p><b>Better Decision Making:</b> Data-driven insights and analytics empower maintenance managers to make better decisions regarding asset performance, resource allocation, and maintenance strategies.</p> <p><b>Disadvantages:</b></p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>before experiencing frequent breakdowns?</p> <p><b>Had engineers identified</b> potential risks in the supply chain before implementing blockchain solutions?</p> <p><b>Had technicians upgraded</b> machinery to incorporate AI-based systems before the scheduled maintenance shutdown?</p> <p><b>Had the manufacturing plant integrated</b> robotics and automation into its production processes before the launch of the new product line?</p>	<p><b>Initial Investment:</b> Implementing Maintenance Management 4.0 requires significant upfront investment in technology, infrastructure, and training. Small and medium-sized businesses may find it challenging to afford these initial costs.</p> <p><b>Complexity:</b> Integrating various technologies and systems can be complex and may require specialized expertise. Maintenance teams may face challenges in understanding and effectively utilizing these technologies.</p>	





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p><b>Had the maintenance personnel received</b> training on Industry 4.0 technologies before the company-wide implementation?</p>	<p><b>Data Security Concerns:</b> With the use of IoT devices and cloud-based systems, there are potential risks related to data security and privacy. Maintenance Management 4.0 systems must implement robust cybersecurity measures to protect sensitive data from breaches or cyber-attacks.</p> <p><b>Dependency on Technology:</b> Maintenance Management 4.0 systems heavily rely on technology, which means that any system failures, technical glitches, or network outages can disrupt</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>maintenance operations and impact productivity.</p> <p><b>Workforce Resistance:</b> Some maintenance technicians may resist the adoption of new technologies due to fear of job displacement or unfamiliarity with the new tools. Effective change management and training programs are essential to overcome resistance and ensure successful implementation.</p>	



## Referencias Bibliográficas

### Referencias Generales

- Adam, S. (julio de 2004). *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*. Obtenido de [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1692948](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1692948)
- Álvarez-Galván, J. L. (2015). *Revisiones de la OCDE sobre la Educación Técnica y Formación Profesional*. *Revision de Destrezas más allá de la Escuela en Costa Rica*. San José, Costa Rica.
- 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/>
- 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.

Consejo Superior de Educación. (18 de julio 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-profesional>

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.

Delors, J. (1994). *La educación encierra un tesoro*. Madrid, España: Santillana Ediciones UNESCO.

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.

Manpower Group. (2018). *Resolviendo la Escasez de Talento Construir, adquirir, tomar prestado y tender puentes*. Obtenido de <https://www.manpowergroup.com.ar/wps/wcm/connect/manpowergroup/ced492e5-ffa1-4538-9192->



613ceeda22f4/Encuesta+de+Escasez+de+Talento+2018.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT\_TO=url&CACHEID=ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceeda22f4

Mckeown, R. (2002). *Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible*.

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\\_cualificaciones\\_.pdf](http://www.detce.mep.go.cr/sites/all/files/detce_mep_go_cr/adjuntos/marco_nacional_cualificaciones_.pdf)

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 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. (2016). *Transformación Curricular: Educar para una nueva ciudadanía*. San José, Costa Rica.



Tobón, S. (2007). *El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos*.

Madrid, España: Grupo CIFE .

Unesco. (2017). Ciudadanos del mundo para el desarrollo sostenible. Guía para le profesorado, ISBN:

9789233000612

### Referencias Específicas

(n.d.). Retrieved from

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

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.

Alves, J. (2000). Liderazgo y clima organiacional. *Revista de Psicología del Deporte*, 123-133.



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

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

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

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

Behrouz, A. (2021). Transmisión de datos y redes de comunicaciones. Cofas S. A.

Bermúdez Luque, J. J. & Bermúdez Luque, D. (2023). Montaje de elementos y equipos en instalaciones de telecomunicaciones en edificios. IC Editorial.

Bhatia, U. (2012). Implementing Cisco Unified Communications Manager, Part 1 (CIPT1) Foundation Learning Guide: (CCNP Voice CIPT1 642-447) (2nd ed.). Cisco Press.



Board of Regents of the University of Wisconsin System. (2016). WIDA Can Do Descriptors, Key Uses Edition, Grade 9-12.

Bogantes, F. (1933). Conociendo DETCE. San José: Ministerio de Educación Pública.

Bolylestad, 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 .

Cabezas, J. (2007). Sistemas de telefonía Electricidad/Electrónica: Sistemas de telecomunicación e informáticos. Ediciones Paraninfo, S.A.

Campanario Felardo, L. (2012). Mantenimiento y reparación de instalaciones de antenas en edificios. IC Editorial.

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.





Chen, Y., et al. (2020). Edge AI-Driven Intelligent IoV (Internet of Vehicles) for Traffic Control in Smart Cities. IEEE Internet of Things Journal, 7(4), 2815-2824.

CISCO. (n.d.). [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. (n.d.). <https://www.netacad.com/es/courses/iot/introduction-iot>.

CISCO. (n.d.). <https://www.netacad.com/es/courses/security/introduction-cybersecurity>.

Collins, K. (2013). CCNA Voice 640-461 Official Cert Guide (2nd ed.). Cisco Press.

Comisión de Ética y Valores. (n.d.). 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.

Cortés, A. P. (2003). Técnicas de Negociación. Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

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.

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.

Cruz Roja Costarricense. (n.d.). Manual del Curso Asistente de Primeros Auxilios. Costa Rica: Editorial UCR.

Davidson, J. (2013). Voice over IP Fundamentals (2nd ed.). Cisco Press.

Davidson, J., & Peters, J. (2013). CCIE Professional Development: Cisco VoIP Infrastructure Solutions. Cisco Press.

Delloite. (2018). Código de ética y conducta. Delloite Latco.

Deloitte. (n.d.). <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/que-es-la-industria-4.0.html>.

Del Río, E. (2018). Sistemas de telefonía fija y móvil. Ediciones Paraninfo, S.A

EducarChile. (n.d.). ¡Haz que tus estudiantes desarrollen el pensamiento crítico! Chile: EducarChile.



English4IT. (2019, junio). Retrieved from [www.english4it.com/unit/21/reading](http://www.english4it.com/unit/21/reading)

English4IT. (2019, Junio). Retrieved from <https://www.english4it.com/unit/21/reading>

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

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

eslbrains.com. (2019, Junio). Retrieved from How to Buy Happiness. Retrieved from <https://eslbrains.com/how-to-buy-happiness/>

eslbrains.com. (2019, Junio). Retrieved from How to Buy Happiness: <https://eslbrains.com/how-to-buy-happiness/>

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

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



Estudios abiertos Seas. (n.d.). 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.

Felix, E. (2014). Infraestructura comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios. Mc Graw Hill Education.

Felix, E. (2014). Infraestructura comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios. Mc Graw Hill Education.

Felix, E. (2014). Sistemas de radio y televisión. Mc Graw Hill Education.

Fernández, E., Monge, G., Solís, N., Rojas, G., & Castro, E. (2006). Actividades de Pensamiento Crítico y Creativo. Costa Rica: Centro Nacional de Didáctica.

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

Ferrer, E. (2006). Tools. Student Activities pdf . Retrieved from  
<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: McGraw Hill.

Forouzan, B. A. (2017). Data Communications and Networking (6th ed.). McGraw-Hill Education.

Fundación Carlos Slim. (n.d.). Diseñador de circuitos impresos (PCB).

<https://capacitateparaelempelo.org/cursos/view/146>

Fundación Carlos Slim. (n.d.). Fundamentos de electrónica analógica.

<https://capacitateparaelempelo.org/cursos/view/250>

Fundación Carlos Slim. (n.d.). Fundamentos de electrónica digital.

<https://capacitateparaelempelo.org/cursos/view/184>

Fundación Carlos Slim. (n.d.). Fundamentos de la red 4.5G.

<https://capacitateparaelempelo.org/cursos/view/198>



Fundación Carlos Slim. (n.d.). Fundamentos de la red 5G.

<https://capacitateparaeempleo.org/cursos/view/199>

Fundación Carlos Slim. (n.d.). Instalador de cables de cobre.

<https://capacitateparaeempleo.org/cursos/view/70>

Fundación Carlos Slim. (n.d.). Instalador de fibra óptica. <https://capacitateparaeempleo.org/cursos/view/47>

Fundación Carlos Slim. (n.d.). Seguridad e Higiene en ambiente laboral.

<https://capacitateparaeempleo.org/cursos/view/271>

Fundación Carlos Slim. (n.d.). Técnico en comunicaciones inalámbricas.

<https://capacitateparaeempleo.org/cursos/view/197>

Fundación Carlos Slim. (n.d.). Técnico en comunicaciones por microondas.

<https://capacitateparaeempleo.org/cursos/view/406>

Fundación Carlos Slim. (n.d.). Técnico en electrónica. <https://capacitateparaeempleo.org/cursos/view/50>

Fundación Carlos Slim. (n.d.). Técnico en en radiofrecuencia.

<https://capacitateparaeempleo.org/cursos/view/417>



Fundación Carlos Slim. (n.d.). Técnico en radiofrecuencia.

<https://capacitateparaempleo.org/cursos/view/417>

Fundación Carlos Slim. (n.d.). Técnico instalador de cableado estructurado.

<https://capacitateparaempleo.org/cursos/view/311>

Fundación la Caixa. (n.d.). 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.

Gacía, G. (2005). Sistemas de telefonía. Mc Graw Hill Education.

gltnhs-tle.weebly.com. (2019, Junio). Retrieved from Lesson 4 T.L.E Learnig Module: <https://gltnhs-tle.weebly.com/lesson-45.html>

gltnhs-tle.weebly.com. (2019, Junio). Lesson 4 T.L.E Learnig Module. Retrieved from <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.

Huidobro, J. M. (2014). Telecomunicaciones: tecnologías, redes y servicios. RA-MA Editorial.

<https://soyofimatica.com/hojas-de-calculo/>. (n.d.).

<https://soyofimatica.com/procesador-de-texto/>. (n.d.).

<https://www.aulaclie.es/index.htm>. (n.d.).

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

INDUSTRIAL, O. D. (n.d.). Innovación y creatividad. ONUDI.

Innovación y Cualificación, S. L. (2012). Guía para el docente y solucionarios: montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios. IC Editorial.





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.

Li, J., et al. (2021). Federated Learning for Mobile Edge Networks: A Comprehensive Survey. IEEE Transactions on Mobile Computing, 20(3), 1043-1062.

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

linguahouse.com. (2019, Junio). Devices and the Internet. Retrieved from <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. (2016, mayo 20). La necesidad del discernimiento en la educación formal. Retrieved from <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.

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

Mendoza, I. (n.d.). Estrategias para lograr el aprendizaje autónomo. Cajamarca: Universidad privada del Norte.

Mengua, A., Sempere, F., Juárez, D., & Rodriguez, A. (2012). LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA LA MEJORA CONTINUA Y PROGRESO DE LAS EMPRESAS. 3Ciencias.

Ministerio de Energía y Ambiente. (n.d.). Plan NAcional de Energía 2015-2030. Costa Rica: Gobierno de la República.

Mishra, D., et al. (2021). Blockchain and Artificial Intelligence Driven Trustworthy 6G Networks: Opportunities, Solutions, and Challenges. IEEE Network, 35(6), 22-28.



Montenegro, M. B., & Montoya, O. F. (2005). Manual de autocontrol.

Neamen, D. (2012). Dispositivos y circuitos electrónicos (4º ed.). México: Mc Graw Hill.

Moro, M. (2013). México: Mc Graw Hill.

Nilsson, J., & Riedel, S. (2005). Circuitos Eléctricos (7º 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. (2019, Junio). Retrieved from

<https://quizlet.com/subject/electronics/?price=free&type=sets&creator=all>



Quizlet.com. (2019, Junio). Quizlet.com. Retrieved from

<https://quizlet.com/subject/electronics/?price=free&type=sets&creator=all>

Qureshi, Q. (2015). SIP Handbook: Services, Technologies, and Security of Session Initiation Protocol. CRC Press.

Qureshi, Q. (2009). Voice Over Internet Protocol (VoIP) Security. Artech House.

Robert J. Marzano, J. S. (2008). Designing and Assessing Educational Objectives Applying the New Taxonomy . .

Robert J. Marzano, J. S. (2008). Designing and Assessing Educational Objectives Applying the New Taxonomy .  
United States of America : Corwin Press .

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. (2019, Junio). Retrieved from <https://es.scribd.com/document/185958768/Oxford-English-for-Electronics>

Scrib.com. (2019, Junio). Scrib.com. Retrieved from <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.

Smith, J. (2010). Introduction to Copper Cabling Systems. McGraw-Hill Education.

Stallings, W. (2013). Data and Computer Communications (10th ed.). Pearson Education.

Solano, A. (n.d.). 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.

Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2011). Computer Networks (5th ed.). Pearson Education.

Telecommunications Industry Association. (2005). Telecommunications: Introduction to Basic Concepts. Wiley-IEEE Press.



- Tocci, R. N. (2007). Sistemas Digitales principios y aplicaciones. México: Pearson Education S.A.
- Tomasi, W. (2003). Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. México: Pearson Education, S.A.
- turismo, M. d. (2013). Manual de buenas práctica para la atención de clientes. 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 . (2019, Junio). Retrieved from  
[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 aplicaciones digitales (2° ed.). México: Pearson Education.
- Virginia Evans, J. D. (2014). Career Paths Electronics. United Kingdom : Express Publishing .
- Wakerly, J. (2001). Digital Design. Principles and Practices (3 ed.). San Francisco, CA: Prentice Hall.
- web.wpi.edu. (2019, Junio). Retrieved from 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. (2019, Junio). Retrieved from

[https://www.ettoi.pl/PDF\\_resources/AKFlashonEnglishforMechanics.pdf](https://www.ettoi.pl/PDF_resources/AKFlashonEnglishforMechanics.pdf)

Yuste, F., López, R, & L´Hotellerie, A. (2010). Infraestructura de redes de dtaos y sistemas de telefonía. Mc Graw Hill Education.

## References

About Technology. (2022, 23 agosto). Guided Vs Unguided Transmission Media | Differences & Comparison | Types of Transmission Media [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=vUDtFjiNib4>

Chong, D. (2018a, agosto 3). 6 Milestones in the History of Telecommunications. <https://www.linkedin.com/pulse/6-milestones-history-telecommunications-desmond-chong>

Chong, D. (2018b, agosto 3). 6 Milestones in the History of Telecommunications. <https://www.linkedin.com/pulse/6-milestones-history-telecommunications-desmond-chong>

Christopher Kalodikis. (2016, 4 agosto). Transmission Media (Wireless) [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=X2infMqOoEA>

CommScope. (2017, 1 mayo). Understanding microwave antenna sidelobes [Vídeo]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=6V1UmSt\\_hkU](https://www.youtube.com/watch?v=6V1UmSt_hkU)



CrashCourse. (2019, 4 abril). YouTube couldn't exist without communications & signal processing: Crash Course Engineering #42 [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=VjuFaPAIOHw>

ElectronicsNotes. (2021a, septiembre 7). Brief History of Telecommunications & Telephones [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=IVOg-TdBx-M>

ElectronicsNotes. (2021b, septiembre 7). Brief History of Telecommunications & Telephones [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=IVOg-TdBx-M>

Engineering Nation. (2016, 5 octubre). Transmission media - Guided [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=k2pVtmvZTXs>

ENGINEERING TUTORIAL. (2020, 16 octubre). Basic Introduction to Satellite Communications | Satellite Communications [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=WARM4fwsoT4>

Fundacion Teleddes. (2016, 22 marzo). Introducción a las Telecomunicaciones [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=9pTOouFRBuY>

History Media-HD. (2021, 11 julio). History of telecommunication [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=vdqo5QbCshI>





Life Today History. (2021, 7 julio). History of Telecommunication over 1865 to 2015 | 150 Historical Video | Life Today History [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=cnjy07021UU>

Marketing Business Network. (2022, 7 enero). What is Telecommunications? [Vídeo]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=y3LOG\\_ROIUs](https://www.youtube.com/watch?v=y3LOG_ROIUs)

OpenAI. (2023). ChatGPT (versión del 15 de Julio)

<https://chat.openai.com/chat>

Presentation on unguided transmission media. (2020, 24 noviembre). [Diapositivas]. SlideShare. <https://es.slideshare.net/slideshow/presentation-on-unguided-transmission-media/239417880>

Principles of electronic communication systems (4th ed.). (1998). Louis E. Frenzel Jr.

Simply Coding. (2020, 5 octubre). Communication channels [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=doAVuehH-L4>

Steven Shepard. (2012, 11 marzo). Extraordinary Tales of Network Pioneers: One Undertaker's Story of Telecom Invention [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=WCgMACatLkU>



Telco Digital. (2017, 26 septiembre). Career in Telecommunication through Pioneer Telecom [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=7s87VirE6oo>

Telecom History Timeline | Telecommunications History Archives. (2018, 10 diciembre). Telecommunications History Group, Inc. <https://www.telcomhistory.org/resources/telecom-history-timeline>

Tesca, T. (2021, 27 septiembre). What is telecommunication network and types of telecommunication networks? Tesca Global Blog. <https://www.tescaglobal.com/blog/what-is-telecommunication-network-and-types-of-telecommunication-networks/>

unguided media.pptx. (2023, 11 abril). [Diapositivas]. SlideShare. [https://es.slideshare.net/slideshow/unguided-mediapptx-257302025/257302025?\\_gl=1\\*14xcwce\\*\\_gcl\\_au\\*MTQ4NzNmWDM4My4xNzE3NTM4OTQ1](https://es.slideshare.net/slideshow/unguided-mediapptx-257302025/257302025?_gl=1*14xcwce*_gcl_au*MTQ4NzNmWDM4My4xNzE3NTM4OTQ1)

Wikipedia contributors. (2024, 22 febrero). History of telecommunication. Wikipedia. [https://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_telecommunication](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_telecommunication)

ZettaBytes, EPFL. (2017, 20 diciembre). 3 Challenges in Signal Processing (ft. Paolo Prandoni) [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Pzc3BrgrOtk>



## References

About Technology. (2022, 23 agosto). *Guided Vs Unguided Transmission Media | Differences & Comparison |*

*Types of Transmission Media* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=vUDtFjiNib4>

Chong, D. (2018a, agosto 3). *6 Milestones in the History of Telecommunications*.

<https://www.linkedin.com/pulse/6-milestones-history-telecommunications-desmond-chong>

Chong, D. (2018b, agosto 3). *6 Milestones in the History of Telecommunications*.

<https://www.linkedin.com/pulse/6-milestones-history-telecommunications-desmond-chong>

Christopher Kalodikis. (2016, 4 agosto). *Transmission Media (Wireless)* [Video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=X2infMqOoEA>

CommScope. (2017, 1 mayo). *Understanding microwave antenna sidelobes* [Video]. YouTube.

[https://www.youtube.com/watch?v=6V1UmSt\\_hkU](https://www.youtube.com/watch?v=6V1UmSt_hkU)

CrashCourse. (2019, 4 abril). *YouTube couldn't exist without communications & signal processing: Crash Course*

*Engineering #42* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=VjuFaPAIOHw>



ElectronicsNotes. (2021a, septiembre 7). *Brief History of Telecommunications & Telephones* [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=IVOg-TdBx-M>

ElectronicsNotes. (2021b, septiembre 7). *Brief History of Telecommunications & Telephones* [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=IVOg-TdBx-M>

Engineering Nation. (2016, 5 octubre). *Transmission media - Guided* [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=k2pVtmvZTXs>

ENGINEERING TUTORIAL. (2020, 16 octubre). *Basic Introduction to Satellite Communications | Satellite*

*Communications* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=WARM4fwsoT4>

Fundacion Teleddes. (2016, 22 marzo). *Introducción a las Telecomunicaciones* [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=9pTOouFRBuY>

History Media-HD. (2021, 11 julio). *History of telecommunication* [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=vdqo5QbCshI>

Life Today History. (2021, 7 julio). *History of Telecommunication over 1865 to 2015 | 150 Historical Video | Life*

*Today History* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=cnjy07021UU>



Marketing Business Network. (2022, 7 enero). *What is Telecommunications?* [Vídeo]. YouTube.

[https://www.youtube.com/watch?v=y3LOG\\_ROIUs](https://www.youtube.com/watch?v=y3LOG_ROIUs)

OpenAI. (2023). ChatGPT (versión del 15 de Julio)

<https://chat.openai.com/chat>

*Presentation on unguided transmission media*. (2020, 24 noviembre). [Diapositivas]. SlideShare.

<https://es.slideshare.net/slideshow/presentation-on-unguided-transmission-media/239417880>

*Principles of electronic communication systems* (4th ed.). (1998). Louis E. Frenzel Jr.

Simply Coding. (2020, 5 octubre). *Communication channels* [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=doAVuehH-L4>

Steven Shepard. (2012, 11 marzo). *Extraordinary Tales of Network Pioneers: One Undertaker's Story of Telecom*

*Invention* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=WCgMACatLkU>

Telco Digital. (2017, 26 septiembre). *Career in Telecommunication through Pioneer Telecom* [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=7s87VirE6oo>



*Telecom History Timeline* | *Telecommunications History Archives*. (2018, 10 diciembre). Telecommunications History Group, Inc. <https://www.telcomhistory.org/resources/telecom-history-timeline>

Tesca, T. (2021, 27 septiembre). What is telecommunication network and types of telecommunication networks? *Tesca Global Blog*. <https://www.tescaglobal.com/blog/what-is-telecommunication-network-and-types-of-telecommunication-networks/>

*unguided media.pptx*. (2023, 11 abril). [Diapositivas]. SlideShare. [https://es.slideshare.net/slideshow/unguided-mediapptx-257302025/257302025?\\_gl=1\\*14xcwce\\*\\_gcl\\_au\\*MTQ4NzNmWwNDM4My4xNzE3NTM4OTQ1](https://es.slideshare.net/slideshow/unguided-mediapptx-257302025/257302025?_gl=1*14xcwce*_gcl_au*MTQ4NzNmWwNDM4My4xNzE3NTM4OTQ1)

Wikipedia contributors. (2024, 22 febrero). *History of telecommunication*. Wikipedia. [https://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_telecommunication](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_telecommunication)

ZettaBytes, EPFL. (2017, 20 diciembre). *3 Challenges in Signal Processing (ft. Paolo Prandoni)* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Pzc3BrgrOtk>



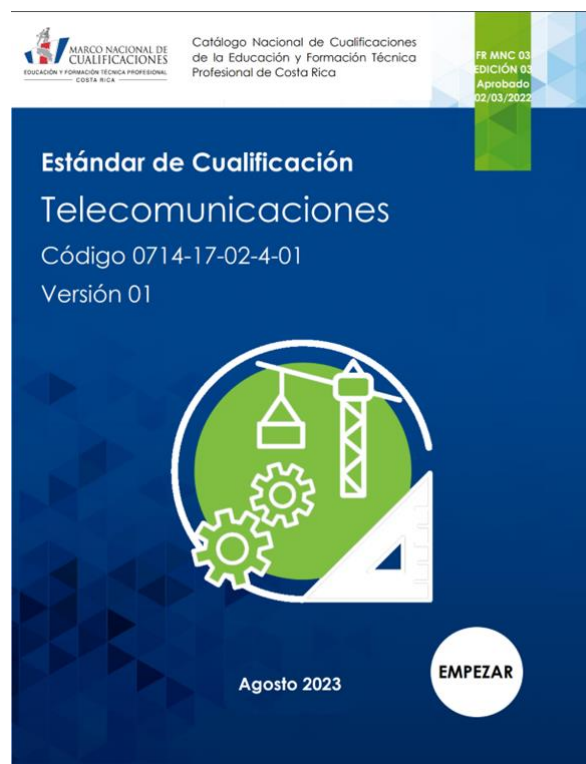
MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

## Apéndices

### Apéndice A. Estándar de Cualificación de Telecomunicaciones





CATÁLOGO NACIONAL DE CUALIFICACIONES DE LA EDUCACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL DE COSTA RICA

## Telecomunicaciones

0714-17-02-4-01

7

### I. Identificación de la cualificación

<u>1</u> Codificación Cualificación: 0714-17-02-4-01	
<u>2</u> Cualificación (Nombre): Telecomunicaciones	
<u>3</u> Campo Amplio: 07 Ingeniería Industria y construcción	<u>4</u> Campo Específico: 071 Ingeniería y profesiones afines no bien definidas
<u>5</u> Campo Detallado: 0714 Electrónica y automatización	<u>6</u> Campo Profesión: 17 Electrónica
<u>7</u> Campo Cualificación: 02 Telecomunicaciones	
<u>8</u> Nivel de cualificación: Técnico 4	<u>9</u> Versión: 01
<u>10</u> Fecha de aprobación: agosto 2023	<u>11</u> Fecha de revisión: agosto 2028
<u>12</u> Nivel de escolaridad requerido para el ingreso: III Ciclo Educación General Básica	<u>13</u> Nivel de escolaridad requerido para la titulación: Educación diversificada





Telecomunicaciones

0714-17-02-4-01

8

14

**Competencia general:** Ejecutar labores de instalación, mantenimiento y soporte en sistemas de telecomunicaciones alámbricos e inalámbricos, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos y normativa vigente, actuando con ética a nivel personal, profesional, laboral y comunicándose de forma respetuosa, asertiva y propositiva con los niveles jerárquicos de la organización.

15

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

**0612-14-01-1-01** Instalación de infraestructura física para redes de comunicación de datos.

CE1. Ensamblar infraestructura física para redes de comunicación de datos, según normativa de cableado estructurado y afines.

CE2. Realizar tiraje, mantenimiento preventivo y correctivo del medio de comunicación, según la normativa de cableado estructurado.



Cualificación Competencia general

0714-17-02-4-  
01  
Telecomunicaciones

Ejecutar labores de instalación, mantenimiento y soporte en sistemas de telecomunicaciones alámbricos e inalámbricos, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos y normativa vigente, actuando con ética a nivel personal, profesional, laboral y comunicándose de forma respetuosa, asertiva y propositiva con los niveles jerárquicos de la organización.

Competencias específicas

CE1

1

Realizar el ascenso y descenso a estructuras afines al campo de acción, utilizando el equipo de protección personal y herramientas requeridas, considerando riesgos, plan de trabajo y normativa de referencia.

CE2

2

Realizar instalación y mantenimiento preventivo de sistemas de telecomunicaciones inalámbricos, según diagramas electrónicos, especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos establecidos.

CE3

3

Realizar instalación y mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones alámbricos, según diagramas electrónicos, especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos establecidos.

CE4

4

Calibrar sistemas de telecomunicaciones utilizando instrumentos y herramientas de medición, según especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos establecidos.

CE5

5

Realizar la reparación de elementos que conforman los sistemas de telecomunicaciones, según especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos establecidos.

CE6

6

Ejecutar actividades de seguimiento y coordinación en el desarrollo de proyectos que involucren sistemas de telecomunicaciones inalámbricos y alámbricos, según especificaciones técnicas, normativa de seguridad y procedimientos establecidos.

Competencias específicas



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

Para más información  
haga click aquí



[www.cualificacionescr](http://www.cualificacionescr)



## 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.



Concepto	Definición
	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.
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.



Concepto	Definición
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.
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.



Concepto	Definición
Capital semilla	<p>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.</p> <p>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.</p>
Casafallas	<p>Procedimiento de diagnóstico o búsqueda de malos funcionamientos en sistemas electrónicos para su posterior reparación.</p>



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	<p>Protocolos de seguridad aplicados a la interconexión inteligente de los sistemas automatizados, con el objetivo de evitar accesos no autorizados.</p> <p>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.</p>
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





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



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



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.
Cooperativas	<p>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.</p> <p>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.</p>
Correo electrónico	Servicio de red que permite a los usuarios enviar y recibir mensajes (también denominados mensajes electrónicos o cartas digitales) mediante redes de comunicación electrónica. En inglés: electronic mail, comúnmente abreviado e-mail o email)



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



Concepto	Definición
	regenera el ambiente, en lugar de destruirlo y potencia a las personas, en lugar de marginarlas.
Diagnosticar	Identificar una falla o avería mediante la sintomatología y las pruebas utilizando instrumentalización de medición, en los componentes, equipos y sistemas electrónicos o eléctricos.
Discernimiento y responsabilidad	Capacidad de comprender o declarar la diferencia entre varias cosas de un mismo asunto, involucra juicios morales o de actuación, resueltos con conciencia, aplicando un proceso lento de concentración para la toma de decisiones con ética y moral.
Dispositivo de estado sólido	Aquellos circuitos o dispositivos contruidos totalmente de materiales sólidos y en los que los electrones, u otros portadores de carga, están confinados enteramente dentro del material sólido.
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



Concepto	Definición
	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	<p>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.</p> <p>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.</p>
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.



Concepto	Definición
Eficiencia energética	Uso eficiente de la energía cuyo objetivo es reducir la cantidad de energía demandada para realizar un trabajo o servicio.
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.



Concepto	Definición
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.
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





Concepto	Definición
	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,



Concepto	Definición
	pero normalmente van ligados a la compensación por un aporte positivo al desarrollo socioeconómico del país.
Factura	Es un documento legal que indica y autentifica que se ha comprado o vendido un producto o se ha prestado o recibido un servicio. En la factura se incluyen todos los datos propios de la operación y de las partes, y su la emisión es de carácter obligatorio.
Formalidad	El emprendimiento debe estar preparado para darse a conocer y aprovechar las oportunidades que esto atraiga a través de la credibilidad. Cumplir con los 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.



Concepto	Definición
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.
Glocal	Termino que amalgama la globalidad y la localidad en un contexto interrelacionado desde una perspectiva cultural y económica.
Hoja de cálculo	Es una herramienta informática destinada a calcular ecuaciones de manera automática, con la ventaja de corregir algún error que se presente. Hace cálculos financieros y puede crear gráficos de los resultados, organizando las operaciones a través de celdas y columnas.
Idea de negocio	Es el producto o servicio que quiero ofrecer al mercado. El medio para atraer a la clientela y obtener así beneficio económico. Idea que responde a una necesidad que demanda el mercado o a una oportunidad vislumbrada en el



Concepto	Definición
	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.
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.



Concepto	Definición
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.



Concepto	Definición
Industria 4.0.	<p>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.</p> <p>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.</p>
Ingeniería social	<p>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.</p>
Innovación	<p>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.</p>



Concepto	Definición
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)	<p>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.</p> <p>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</p>



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





Concepto	Definición
	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.
Malware	Es un software malicioso que tiene como objetivo infiltrarse o dañar un sistema de información sin el consentimiento de su propietario. Existen diferentes tipos de malware como los troyanos, los worms, los bots, el spyware, el ransomware, entre otros.
Mantenimiento	Acciones destinadas a la conservación de equipos o instalaciones mediante la realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. Se pueden gestar procesos preventivo, correctivo y predictivo.



Concepto	Definición
Mantenimiento preventivo total (TPM)	Se refiere a que en las labores de mantenimiento preventivo tradicional se puede incorporar además del personal de mantenimiento a los colaboradores de producción es decir se cuenta con una fuerza de trabajo capacitada y polivalente.
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.
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.



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



Concepto	Definición
	resolver la necesidad planteada. Puede ser la solicitud de un servicio o producto
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.



Concepto	Definición
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.
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.	<p>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.</p> <p>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.</p>



Concepto	Definición
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 multidisciplinarios.
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.
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, 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



Concepto	Definición
	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	<p>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.</p> <p>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</p>
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.



Concepto	Definición
Propuesta de valor	Es el método a través del cual se definen los aspectos de un producto o servicio que un cliente puede necesitar. Es una manera de presentar todas las ventajas de ese producto o servicio que satisfacen los requisitos de un segmento del mercado determinado, algunas de las cuales los competidores no pueden ofrecer. En otras palabras, la propuesta de valor hace referencia a todo aquello que hace única y atractiva una idea de negocio para sus clientes.
Prototipo	<p>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.</p> <p>El propósito de su creación es que sus desarrolladores puedan advertir eventuales fallas en el funcionamiento y descubrir oportunidades de mejora.</p>
Realidad aumentada	Es una tecnología que permite superponer elementos virtuales sobre nuestra visión de la realidad.





Concepto	Definición
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.
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 en la realidad pueden llegar a suceder. Un simulador pretende reproducir tanto las sensaciones físicas (velocidad, aceleración, percepción del entorno) como el comportamiento de los equipos de la máquina que se pretende simular.
Sistema embebido	Diseño integrado con capacidad de realizar funciones de adquisición y procesamiento de datos en tiempo real.



Concepto	Definición
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 a 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.
Sociedad Anónima (S.A.)	<p>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.</p> <p>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</p>



Concepto	Definición
	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.</p>



Concepto	Definición
	Un elemento cae dentro de la categoría de las TI cuando se usa con el propósito de almacenar, proteger, recuperar y procesar datos electrónicamente".
Trabajo en equipo	Capacidad de dos o más personas para cooperar en forma organizada, cada uno realizando su parte, pero todos tienen su objetivo o meta en común.
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