



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

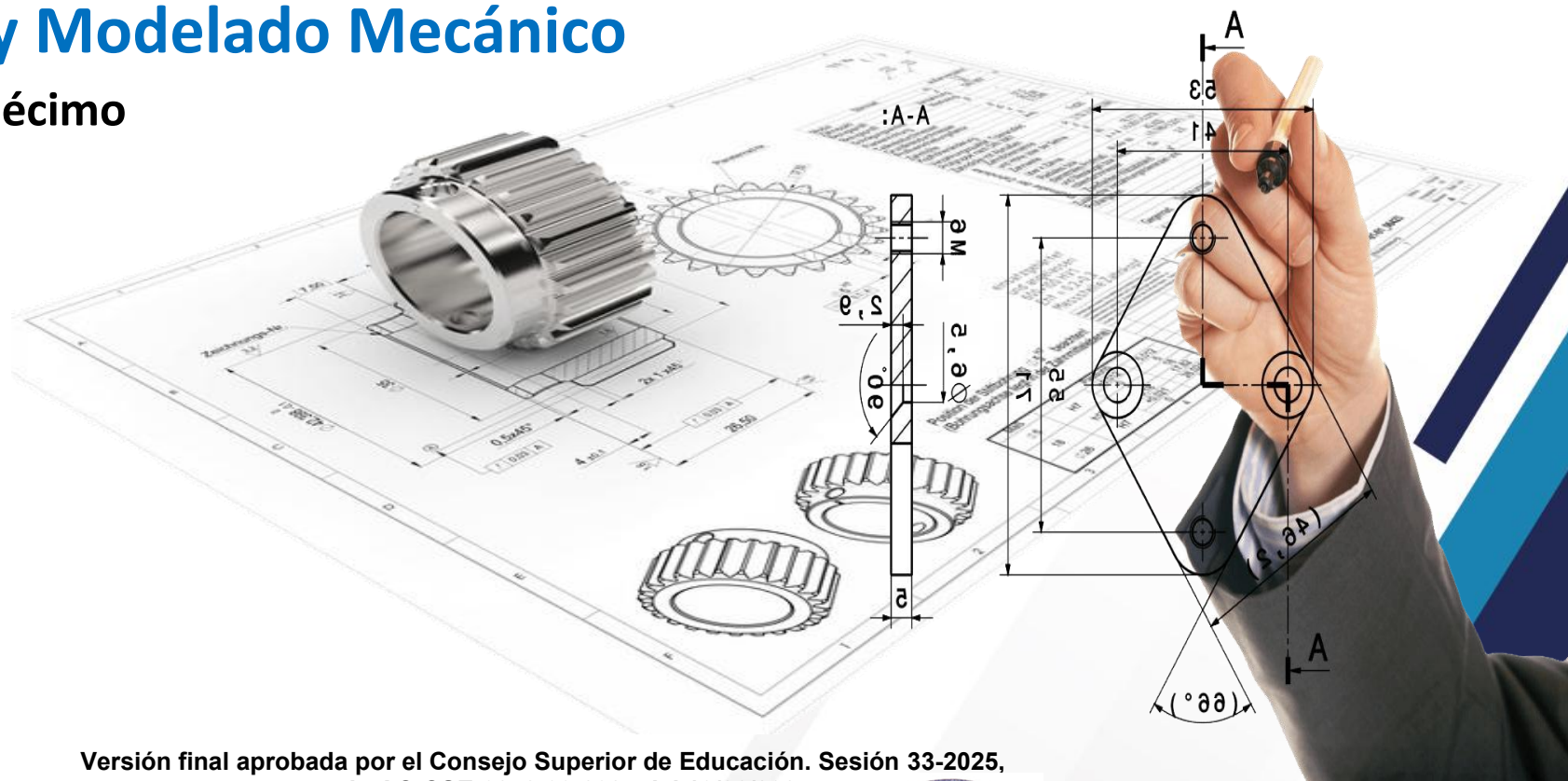
GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

PROGRAMA DE ESTUDIO

# Dibujo y Modelado Mecánico

Nivel: Undécimo



Versión final aprobada por el Consejo Superior de Educación. Sesión 33-2025,  
acuerdo AC-CSE-0242-33-2025 del 10/06/2025



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

José Leonardo Sánchez Hernández, Ministro de Educación Pública de Costa Rica.

Guiselle Alpízar Elizondo, Viceministra Académica

Sofía Ramírez González, Viceministra Administrativa.

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

Pablo Masís Boniche. Director de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras.

Rocío Quirós Campos. Subdirectora Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras.

Joyce Mejías Padilla. Jefa Departamento de Especialidades Técnicas.



**Equipo técnico Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras**

**Elaboración del programa de estudio:**

Rodolfo González Gutiérrez, Asesor Nacional de Dibujo Generalista.

Rocío Quirós Campos, Subdirectora DETCE.

**Elaboración Subject Area English Oriented to Mechanical Drawing and Modeling.**

Maricel Cox Alvarado, National English Advisor Retired.

Katherine Williams Jiménez, National English Advisor.

**Coordinación general y revisión:**

Rocío Quirós Campos, Subdirectora DETCE.

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

Rocío Quirós Campos, Subdirectora DETCE.

**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.



**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.

**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.



## Tabla de Contenidos

<b>Créditos .....</b>	<b>2</b>
<b>Autoridades.....</b>	<b>2</b>
<b>Tabla de Contenidos .....</b>	<b>5</b>
<b>Presentación .....</b>	<b>9</b>
<b>Descripción de la Carrera Técnica.....</b>	<b>12</b>
<b>Modelo Pedagógico .....</b>	<b>19</b>
<b>Educación para el Desarrollo Sostenible.....</b>	<b>29</b>
<b>Enfoque Curricular.....</b>	<b>40</b>
<b>Perfil de los Actores del Proceso de Aprendizaje.....</b>	<b>48</b>
<b>Estudiante .....</b>	<b>48</b>
Competencia General.....	48
Competencias Específicas .....	49
Competencias Genéricas.....	49
Competencias para el Desarrollo Humano .....	51
<b>Docente .....</b>	<b>53</b>
<b>Diseño Curricular .....</b>	<b>56</b>
<b>Principios Didácticos y Estrategias Metodológicas para la Mediación Pedagógica .....</b>	<b>59</b>
<b>Orientaciones para la Realización de Actividades Pedagógicas Fuera de la Institución .....</b>	<b>72</b>



Plan Anual .....	75
Plan de Práctica Pedagógica .....	77
<i>Evaluación del Proceso de Aprendizaje .....</i>	<i>81</i>
Trabajo Cotidiano .....	83
Tareas.....	83
Pruebas .....	84
Proyecto .....	85
Asistencia .....	85
<i>Estructura Curricular .....</i>	<i>87</i>
<i>Mapa Curricular.....</i>	<i>90</i>
Nivel: Décimo .....	90
Nivel: Undécimo.....	91
Nivel: Duodécimo .....	93
<i>Malla Curricular .....</i>	<i>94</i>
Nivel: Décimo .....	94
Subárea: Dibujo digital y modelado en entornos colaborativos .....	94
Subárea: Fundamentos y técnicas para el dibujo mecánico .....	99
Subárea: Tecnologías de la información aplicada al Dibujo y modelado mecánico .....	103
Nivel: Undécimo.....	106
Subárea: Emprendimiento e innovación aplicadas a la configuración y administración de servicios en la nube .....	106



Subárea: Prototipado y modelado en tecnologías CAD/CAM .....	109
Subárea: Fundamentos y técnicas para el Dibujo Mecánico.....	112
Subárea: Dibujo digital y modelado en entornos colaborativos .....	115
Nivel: Duodécimo .....	118
Subárea: Dibujo digital y modelado en entornos colaborativos .....	118
<b>Subárea Fundamentos y técnicas para el dibujo mecánico.....</b>	<b>122</b>
<b>Subárea Emprendimiento e Innovación aplicada al Dibujo y Modelado Mecánico.....</b>	<b>147</b>
<b>Subárea Dibujo digital y modelado en entornos colaborativos .....</b>	<b>166</b>
<b>Subárea Prototipado y modelado en tecnologías CAD/CAM .....</b>	<b>191</b>
<b>Subject Area: English Oriented to English Oriented to Mechanical Drawing and Modeling .....</b>	<b>212</b>
<b>Description .....</b>	<b>213</b>
<b>Rationale .....</b>	<b>217</b>
<b>Education for Sustainable Development .....</b>	<b>220</b>
<b>Global Citizenship with National Identity.....</b>	<b>220</b>
<b>Digital Citizenship with Social Equity .....</b>	<b>221</b>
<b>Common European Framework of Reference for Languages .....</b>	<b>223</b>
<b>General Mediation Strategies and Pedagogical Approach.....</b>	<b>225</b>
<b>The Methodology Used in the Classroom .....</b>	<b>234</b>
<b>Curricular Design Template Elements .....</b>	<b>237</b>
<b>Curriculum Template .....</b>	<b>240</b>
<b>Planning.....</b>	<b>242</b>



Annual Learning Plan.....	242
Pedagogical Practice Plan .....	244
Task-Building Process .....	245
Pedagogical Practice Plan .....	251
Evaluation of the Learning Process .....	255
Curricular Grid.....	261
Curricular Design .....	279
Referencias Bibliográficas .....	325
Referencias Generales.....	325
Referencias Específicas.....	330
References .....	421
Apéndices.....	424
Apéndice A. Estándar de Cualificación .....	424
Appendix.....	425





## 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 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:**

**Dibujo y Modelado**

**Mecánico**

## 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

La carrera técnica Dibujo y Modelado Mecánico tiene como propósito la formación de Técnicos en el Nivel Medio con la capacidad de realizar representaciones gráficas y modelado de piezas y sistemas mecánicos, esenciales para el desarrollo de productos. A través de la integración de conocimientos de diseño, ingeniería y tecnología, las personas egresadas pueden desempeñarse en sectores como la manufactura, la industria automotriz, la aeronáutica y la construcción de maquinaria.

Durante su formación, la persona estudiante adquiere competencias en el uso de programas y tecnologías de información aplicadas al sector, fundamentos y técnicas de dibujo y modelado mecánico en entornos colaborativos, así como prototipado mediante tecnologías CAD/CAM. Además, se promueve el desarrollo de habilidades en emprendimiento, innovación e inglés técnico orientado a su campo profesional.

En Costa Rica, el dibujo y modelado industrial son disciplinas clave en la industria manufacturera, la ingeniería y el diseño de productos. El país ha experimentado un crecimiento significativo en sectores como la manufactura avanzada, la electrónica, y la biotecnología, donde estas habilidades juegan un papel fundamental. Algunos ejemplos de sectores donde se desarrolla y aplica el dibujo y modelado industrial en Costa Rica son:



### **Sector Industrial:**

- Manufactura avanzada: empresas como Intel, Boston Scientific y HP, requieren de profesionales en dibujo y modelado industrial para el diseño de componentes electrónicos, maquinaria y equipos de alta tecnología.
- Automotriz: empresas de fabricación de autopartes en el país, como Daimler, dependen del dibujo técnico y el modelado 3D para la producción de piezas complejas.
- Biotecnología y dispositivos médicos: Costa Rica es un hub importante para la fabricación de dispositivos médicos, donde las empresas necesitan dibujos detallados y modelos 3D para el diseño y la fabricación de productos como implantes, prótesis y equipos médicos.

### **Educación y Formación:**

- Instituto Tecnológico de Costa Rica: ofrece programas relacionados con la ingeniería industrial y mecatrónica, en los que se enseñan habilidades en dibujo técnico y modelado 3D.
- Universidad de Costa Rica: brinda programas de ingeniería industrial, donde se incluye formación en técnicas de diseño, modelado y simulación.



## Software y Herramientas

En Costa Rica, las empresas y los centros educativos utilizan herramientas de software internacionalmente reconocidas en el campo del dibujo y modelado industrial, como:

- AutoCAD: usado ampliamente en dibujo técnico 2D y 3D.
- SolidWorks y CATIA: programas esenciales en el modelado 3D y simulación de piezas para la industria automotriz, electrónica y manufactura avanzada.
- Revit: utilizado en la arquitectura y diseño de instalaciones industriales, aunque también en otros sectores del diseño.

El dibujo y modelado industrial se utiliza para crear prototipos rápidos y realizar simulaciones antes de la fabricación, lo que permite reducir costos y optimizar el proceso de producción. El modelado 3D es especialmente importante para los sectores electrónicos, médicos y automotrices, donde la precisión y la innovación son esenciales.

Por otra parte, se emplea para la fabricación y producción de planos detallados y modelos de productos, lo cual facilita la producción en serie y la estandarización. Además, la simulación de procesos permite identificar problemas en las etapas de diseño, mejorando la eficiencia y reduciendo los errores en la producción.



El sector de la construcción también se beneficia del dibujo y modelado industrial, utilizando herramientas como Building Information Modeling (BIM) para la creación de modelos 3D para edificios, lo que mejora la planificación y ejecución de proyectos.

Costa Rica está invirtiendo fuertemente en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) y en la atracción de empresas de tecnología avanzada, aumentando la demanda de profesionales con habilidades en dibujo y modelado industrial. Adicionalmente, ha ido mejorando la formación en diseño asistido por computadora (CAD) y modelado 3D, por lo que las personas estudiantes están mejor preparadas para las exigencias del mercado laboral.

En definitiva, el dibujo y modelado industrial en Costa Rica son fundamentales en sectores clave de la economía, especialmente en la manufactura avanzada, la electrónica y los dispositivos médicos. Las instituciones educativas y las empresas están comprometidas con el desarrollo de estas habilidades, lo que posiciona a Costa Rica como un actor importante en la industria global.

Este programa de estudios comprende el desarrollo de las siguientes subáreas:

### **Tecnología de la Información Aplicada al Dibujo y modelado mecánico:**

Esta subárea aborda el uso de herramientas digitales para la producción de documentos, gestión y análisis de la información, Internet de todo, herramientas colaborativas para la elaboración de documentos en la nube; características, usos y tipos de datos, así como su relación con las bases de datos. Además, la ejecución de



operaciones de manipulación de la información, importancia del internet en cada aspecto cotidiano de la vida y cómo se interconectan los objetos.

Otros temas contemplados son: importancia de proteger la información, tipos de ataques, características, principios y medidas de la ciberseguridad, así como manejo y protección de los datos, procedimientos para la protección e integridad de los datos, con la ayuda de tecnologías y procesos de autoaprendizaje dirigidos al uso herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado.

### **Fundamentos y Técnicas para el Dibujo Mecánico**

En esta subárea la persona estudiante desarrolla competencias relacionadas con los fundamentos del dibujo técnico en la ingeniería, dibujo mecánico básico para componentes mecánicos y dibujo eléctrico básico para componentes mecánicos.

Por otra parte, se abarcan las principales técnicas para los sistemas de representación gráfica de diversos tipos de objetos, con el propósito de facilitar su análisis, ayudar a elaborar el diseño y posibilitar la futura construcción y mantenimiento de componentes mecánicos.





### **Dibujo Digital y Modelado en Entornos Colaborativos**

Esta subárea brinda los conocimientos, habilidades y destrezas para llevar a cabo procesos de dibujo digital en componentes mecánicos de dos dimensiones y modelado en 3D. También se utilizarán moduladores para animación, renderización y simulación, además del modelado de prototipos en impresoras 3D, corte láser de componentes y sistemas mecánicos.

### **Prototipado y Modelado en Tecnologías CAD/CAM**

Comprende los fundamentos del sistema de Control Numérico por Computadora (CNC), los simuladores de Códigos Control Numérico Computarizado, las herramientas CAD/CAM/CAE y los conceptos básicos de diseño industrial.

### **Emprendimiento e innovación aplicada al Dibujo y Modelado Mecánico.**

Esta subárea se desarrolla de manera transversal en todas las carreras técnicas y tiene como propósito que la persona estudiante desarrolle capacidades en los ámbitos del emprendimiento y la empresarialidad, mediante la identificación de oportunidades de negocios, la aplicación de metodologías para la construcción de modelos de negocios, la creación de empresas de práctica y la creación de su proyecto de vida tomando en consideración sus competencias, recursos, el entorno y su compromiso local y social.

Con la incorporación de la subárea en el programa de estudio de undécimo nivel, se contribuye al desarrollo de una cultura emprendedora, considerando las recomendaciones de la Organización Internacional del



Trabajo (OIT), la Organización para Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la política educativa del MEP “La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad”, así como los objetivos de la agenda 2030, los cuales se enfocan en que la empresarialidad y el emprendimiento son procesos constantes en los sistemas educativos que proveen emprendedores al mercado laboral.

### **English Oriented to Mechanical Drawing and Modeling.**

Esta subárea incorpora por primera vez un inglés para fines específicos (ESP), en el cual se trabajan las cuatro competencias lingüísticas, utilizando los seis niveles del Marco Común Europeo de Referencia (MCER) con saberes esenciales propios del dibujo y modelado mecánico.



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 (De 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.

Los elementos del constructivismo social, aportados por Lev Vigotsky, proporcionan el marco referencial del modelo pedagógico seleccionado para el diseño e implementación de los planes de estudio propuestos para la ETP. A continuación, el detalle:

- 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.

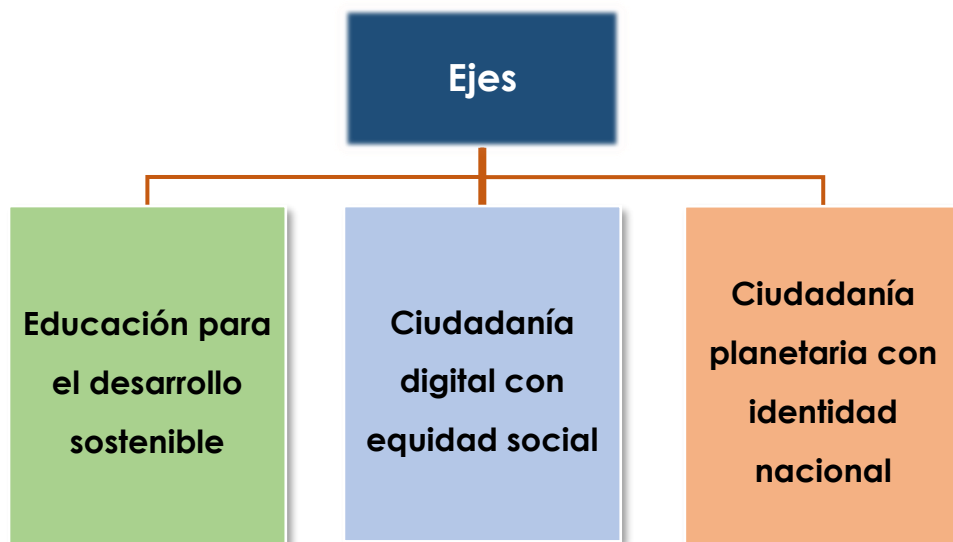
Este acompañamiento, por parte de la persona docente, es trascendental en el proceso educativo de una carrera técnica, ya que, durante la mediación pedagógica y la ejecución de visitas técnicas, giras, pasantías y prácticas profesionales en la empresa, las personas estudiantes pueden utilizar equipos, 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 (Educación y Formación Técnico Profesional). 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 él 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 él 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 (neuro plasticidad) 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.



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 (neuro plasticidad) 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 él 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. 40).



## 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.

- Desarrollar dibujos y modelado de componentes y sistemas mecánicos, mediante herramientas tecnológicas, en ambientes colaborativos para la gestión de los proyectos; según especificaciones técnicas y normativa vigente; promoviendo la mejora continua, mostrando una actitud positiva para el aprendizaje, asimismo, coordinando con los integrantes del equipo para la solución de problemas..





### **Competencias Específicas**

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

- Emplear programas informáticos de modelado, en entornos colaborativos para la gestión de proyectos de fabricación mecánica; según especificaciones técnicas y normativa vigente.
- Desarrollar proyectos del ámbito del dibujo y modelado mecánico, según requerimientos del cliente, normativa y legislación vigente.
- Implementar tecnologías CAD/CAM en la operación de equipos CNC para la elaboración de prototipos y modelos, según especificaciones técnicas.

### **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.
- Ética y bioética. Capacidad de las personas y las comunidades para enfrentar, analizar y resolver problemas morales y éticos relacionados con la vida humana, la salud y la biotecnología.
- 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.



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 macro evaluación 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).

Para Espejo y Sarmiento (2017), “Este alineamiento tiene lugar en un contexto, o bajo ciertos factores situacionales que no podemos olvidar al diseñar un curso” (p. 18). 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.

Otra recomendación son los talleres de escenarios y futuro, considerados como sesiones de trabajo colaborativo diseñadas para explorar posibles futuros, identificar tendencias emergentes y desarrollar estrategias para adaptarse a ellos. Estos talleres suelen utilizar métodos de pensamiento crítico y creativo para ayudar a los participantes a visualizar y comprender diferentes escenarios futuros, desde los más probables hasta los más improbables. (OpenAI, 2024)

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, elaborado por la Unidad de Planificación y Diseño Curricular del Departamento de Especialidades Técnicas, abarca 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 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 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 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	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.



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 él 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 del estudiante, según 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

## Currículum

**Carrera técnica:**

**Dibujo y Modelado**

**Mecánico**

### COMPONENTES:

- Estructura curricular
- Mapa curricular
- Malla curricular
- Sílabos



**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
Dibujo digital y modelado en entornos colaborativos	12	480	8	320	12	300
Fundamentos y técnicas para el dibujo mecánico	4	160	4	160	-	-
Tecnología de la Información aplicada al Dibujo y modelado mecánico	4	160	-	-	-	-
Prototipado y modelado en tecnologías CAD/CAM	-	-	4	160	8	200
Emprendimiento e innovación aplicada al Dibujo y modelado mecánico	-	-	4	160	-	-





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
English Oriented to Mechanical Drawing and Modeling	4	160	4	160	4	100
<b>Total 2840 horas<sup>7</sup></b>	24	<b>960</b>	24	<b>960</b>	24	<b>600</b>

---

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



**Nivel: Décimo**

**Tabla 6**

*Unidades de estudio por subárea*

Subárea	Unidad de estudio 1	Unidad de estudio 2	Unidad de estudio 3
<b>Dibujo digital y modelado en entornos colaborativos</b>	Dibujo digital en dos dimensiones ( 156 lecciones)	Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (132 lecciones)	Modelado 3D y renderizado (192 lecciones)
<b>Fundamentos y técnicas para el dibujo mecánico</b>	Dibujo técnico en la ingeniería (48 lecciones)	Dibujo geométrico (56 lecciones)	Dibujo de proyecciones (56 lecciones)
<b>Tecnología de la Información aplicada al Dibujo y modelado mecánico</b>	Herramientas para la producción de documentos (72 lecciones)	Herramientas para la gestión y análisis de la información (40 lecciones)	Internet de todo y seguridad de los datos (48 lecciones)



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>Emprendimiento e innovación aplicada al Dibujo y Modelado Mecánico</b>	Oportunidades de negocios (40 lecciones)	Modelo de negocios (32 lecciones)	Creación de la empresa (68 lecciones)	Plan de vida (20 lecciones)
<b>Dibujo digital y modelado en entornos colaborativos</b>	Animación digital de objetos y sistemas mecánicos (128 lecciones)	Impresión 3D y corte láser de componentes y sistemas mecánicos (120 lecciones)	Fundamentos de Mecánica 4.0 (72 lecciones)	NA
<b>Prototipado y modelado en tecnologías CAD/CAM</b>	Metrología dimensional básica (24 lecciones)	Fundamentos de CNC (68 lecciones)	Modelado mecánico y exportación de datos para fabricación	NA



Subárea	Unidad de estudio 1	Unidad de estudio 2	Unidad de estudio 3	Unidad de estudio 4
			digital (68 lecciones)	
<b>Fundamentos y técnicas para el Dibujo Mecánico</b>	Dibujo industrial para componentes mecánicos (100 lecciones)	Dibujo mecánico para componentes eléctricos (60 lecciones)	NA	NA

NA: NO APLICA.



*Nivel: Duodécimo*

**Tabla 8**

*Unidades de estudio por subárea*

Subárea	Unidad de estudio 1	Unidad de estudio 2
<b>Dibujo digital y modelado en entornos colaborativos</b>	Metodologías en entornos colaborativos (144 lecciones)	Desarrollo de proyectos de dibujo y modelado mecánico (156 lecciones)
<b>Prototipado y modelado en tecnologías CAD/CAM</b>	Introducción al Diseño Industrial (96 lecciones)	Herramientas CAD/CAM/CAE (104 lecciones)

**NA: NO APLICA.**



**Nivel: Décimo**

**Subárea: Dibujo digital y modelado en entornos colaborativos**

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
<b>Dibujo Digital en dos dimensiones</b>	156	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discriminar las normas de elaboración e interpretación de herramientas básicas del dibujo mecánico bidimensional aplicadas en el dibujo asistido por computadora.</li><li>• Aplicar elementos, geometrías, formatos, coordenadas y comandos básicos que se aplican en el dibujo asistido por computadora.</li><li>• Elaborar dibujos mecánicos mediante la utilización de comandos básicos, perspectivas, dimensionamiento, normas de acotación, y tolerancias en el CAD.</li><li>• Realizar dibujos mecánicos que contengan dentro de su geometría perfiles, chaflanes, para la realización de acotado y cambio de escala real.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretar rutinas de dibujo en piezas mecánicas según aplicación de comandos relacionadas con acotaciones, ajustes y tolerancias establecidas.</li><li>• Realizar perspectivas en el dibujo mecánico, considerando acotaciones para la interpretación de ajustes y tolerancias establecidas.</li><li>• Determinar el tipo de corte y sección que requieren los objetos según sus características.</li><li>• Explicar el tipo de corte y sección que requiere el diseño mecánico según características.</li><li>• Elaborar diseños de piezas mecánicas y representaciones diédricas de la pieza mecánica, de acuerdo con lo establecido en las normas internacionales de calidad vigentes y respetando la representación de zonas ocultas.</li><li>• Emplear alternativas para el desarrollo de la empatía que promuevan la sana convivencia.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>Planificar alternativas de solución, tanto individuales como colectivas, concientizando a otros respecto a los cambios que deben hacerse en los hábitos de consumo promovidos por la sociedad.</li></ul>
<b>Diseño mecánico asistido por computadora (CAD)</b>	132	<ul style="list-style-type: none"><li>Discriminar los fundamentos y aplicaciones del diseño asistido por computadora.</li><li>Diseñar piezas mecánicas en tres dimensiones, de acuerdo con técnicas y herramientas propias del programa, aplicando las normas del dibujo.</li><li>Realizar ensambles en conjuntos mecánicos acatando procedimientos establecidos y normativa vigente para la fabricación de piezas.</li><li>Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas cotidianos del contexto haciendo uso del Diseño mecánico asistido por computadora.</li><li>Examinar el concepto, características e importancia de la sostenibilidad en la implementación de proyectos mecánicos.</li></ul>





Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
<b>Modelado 3D y renderizado</b>	192	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar el ámbito de aplicación y el alcance de las herramientas de software específico para el modelado 3D, en entornos industriales de fabricación.</li><li>• Crear sketch sobre los planos cartesianos para la creación y edición de dibujos bidimensionales.</li><li>• Utilizar herramientas para la creación de modelos 3D de piezas mecánicas, utilizando software específico.</li><li>• Crear modelos 3D completos o geometrías complejas, empleando herramientas auxiliares como planos, ejes, puntos.</li><li>• Diseñar modelos 3D configurables (parametrizados), según relaciones dimensionales en las geometrías del modelo, utilizando software específico.</li><li>• Utilizar herramientas para la generación de superficies geométricas y convertir superficies en sólidos volumétricos.</li><li>• Determinar las propiedades generales de los objetos 3D: físicas, mecánicas, de documento y apariencia física.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar el entorno de ensamble, aplicando las relaciones de restricción, movimiento y transicional, entre múltiples piezas que componen los conjuntos ensamblados.</li><li>• Crear modelos 3D y el conjunto ensamblado de mecanismos de movimiento, considerando la información del plano de fabricación y utilizando software específico.</li><li>• Utilizar las herramientas y las funciones del software de modelado y renderización 3D, para la visualización del diseño y creación de objetos y sistemas mecánicos 3D, de forma detallada.</li><li>• Aplicar la comunicación como herramienta indispensable para la animación.</li><li>• Argumentar sobre cómo la discriminación genera desigualdad.</li></ul>

NA: NO APLICA.



*Subárea: Fundamentos y técnicas para el dibujo mecánico*

**Tabla 9**

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

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
<b>Dibujo técnico en la ingeniería</b>	48	<ul style="list-style-type: none"><li>• Emplear técnicas de plegado de formatos normalizados, mediante el uso de instrumentos y materiales de dibujo.</li><li>• Emplear escalas en el desarrollo de objetos y elementos de dibujo técnico, haciendo uso de las unidades de medidas del sistema métrico decimal.</li><li>• Aplicar los principios y procedimientos para el desarrollo de superficies en el dibujo de figuras geométricas.</li><li>• Efectuar cortes y secciones en diferentes planos del dibujo técnico, aplicando la normalización vigente.</li><li>• Emplear los procesos y sistemas de acotación en la elaboración del dibujo técnico, siguiendo las normas establecidas.</li><li>• Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar en qué consiste el sentido de pertenencia con identidad ciudadana planetaria.</li></ul>
<b>Dibujo Geométrico</b>	56	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar los principales elementos geométricos y características que intervienen en el dibujo técnico.</li><li>• Ejecutar procedimientos gráficos con elementos geométricos.</li><li>• Ejecutar procedimientos de dibujo, para el trazo de perpendiculares, paralelas y ángulos.</li><li>• Construir polígonos haciendo uso de instrumentos y aplicando los procedimientos técnicos establecidos.</li><li>• Construir dibujos que emplean arcos y circunferencias, haciendo uso de instrumentos y aplicando los procedimientos técnicos establecidos.</li><li>• Construir dibujos que emplean rectificaciones, enlaces y tangencias, haciendo uso de instrumentos y aplicando los procedimientos técnicos establecidos.</li><li>• Construir curvas geométricas, haciendo uso de instrumentos y aplicando los procedimientos técnicos establecidos.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Discrimina elementos y características de las relaciones geométricas: igualdad, equivalencia, escalas y simetría.</li><li>• Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva.</li><li>• Interpretar los Objetivos para el Desarrollo sostenible según lo establecido por la Asamblea General de las Naciones Unidas en la agenda 2030.</li></ul>
<b>Dibujo de proyecciones</b>	56	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar el sistema de representación gráfica, requerido de acuerdo con el proyecto de expresión gráfica.</li><li>• Aplicar los elementos y principios del sistema de proyección diédrico en la descripción gráfica de objetos en 2 dimensiones (Por Vistas).</li><li>• Reproducir gráficamente cuerpos en el espacio con sus 3 dimensiones (axonométrica-oblicua-militar).</li><li>• Proyectar cuerpos en el espacio sobre el plano del dibujo, a partir de la perspectiva cónica (proyección central).</li><li>• Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de los datos.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar las aplicaciones de las tecnologías 4.0 al dibujo y modelado mecánico.</li></ul>



*Subárea: Tecnologías de la información aplicada al Dibujo y modelado mecánico*

**Tabla 10**

*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
<b>Herramientas para la gestión y análisis de la información</b>	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>• Elaborar bases de datos mediante la ejecución de operaciones de manipulación de la información.</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 esta.</li></ul>
<b>Internet de todo y seguridad de los datos</b>	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></ul>





Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Distingue 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>• Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de los datos.</li></ul>



Nivel: Undécimo

Subárea: Emprendimiento e innovación aplicadas a la configuración y administración de servicios en la nube

Tabla 12

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>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
<b>Modelos de negocios</b>	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><li>• Validar propuestas de negocios tomando en consideración el compromiso con la sociedad local y global.</li></ul>
<b>Creación de la empresa</b>	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></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><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>



*Subárea: Prototipado y modelado en tecnologías CAD/CAM*

**Tabla 13**

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

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
<b>Metrología dimensional básica</b>	24	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir el concepto de metrología y su aplicación en el campo del dibujo y modelado mecánico.</li><li>• Contrastar mediante conversiones los sistemas de medida establecidos.</li><li>• Efectuar mediciones utilizando instrumentos de medición directa e indirecta, según sistemas estandarizados de medidas y normas vigentes establecidas.</li><li>• Implementar estrategias que propicien el buen servicio al cliente.</li><li>• Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 3 para el Desarrollo Sostenible: Salud y Bienestar.</li></ul>
<b>Fundamentos de CNC</b>	68	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar las actividades que se realizan en centros de torneado CNC.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar las actividades que se ejecutan en centros de maquinado CNC.</li><li>• Diferenciar los comandos para la programación en tornos - fresadoras CNC y puntos de referencia.</li><li>• Identificar los comandos tipo geométrico (G) para la programación en tornos - fresadoras CNC, de acuerdo con el diseño de las piezas.</li><li>• Distinguir los comandos referentes a funciones misceláneas (M) para la programación en tornos - fresadoras CNC.</li><li>• Distinguir las etapas que se ejecutan para la programación de forma manual, en la manufacturación de piezas en tornos - fresadoras CNC, contemplando la simulación previa al maquinado.</li><li>• Implementar acciones que favorezcan la realización de actividades de manera colaborativa, con el propósito de cumplir con las metas comunes.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
<b>Modelado mecánico y exportación de datos para fabricación digital</b>	68	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar capacidades para el acceso a la información de forma eficiente haciendo un uso preciso, responsable, creativo y crítico de esta.</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar de forma manual croquis de piezas mecánicas simples con indicación de medidas.</li><li>• Realizar el modelado de piezas mecánicas y la simulación de su ensamblaje.</li><li>• Exportar los planos de piezas modeladas para su análisis CNC.</li><li>• Preparar piezas para corte CNC, haciendo uso de software específico disponible.</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>• Demostrar capacidades en la toma de decisiones en el ámbito de su especialidad, que favorezcan el bienestar propio, el de otros y el del planeta.</li></ul>



*Subárea: Fundamentos y técnicas para el Dibujo Mecánico*

**Tabla 14**

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

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
<b>Dibujo industrial para componentes mecánicos</b>	100	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar técnicas de croquizado para el dibujo mecánico básico.</li><li>• Aplicar los principios básicos del acotado en el dibujo de elementos mecánicos.</li><li>• Aplicar los ajustes y las tolerancias al realizar dibujos de elementos mecánicos.</li><li>• Examinar los elementos que integran los sistemas mecánicos que se utilizan en los procesos industriales.</li><li>• Determinar la importancia, características y usos de las máquinas simples.</li><li>• Realizar planos de detalle, de conformidad con las especificaciones técnicas y las normas vigentes.</li></ul>





Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Discriminar aspectos conceptuales, características y el funcionamiento de los mecanismos de transmisión y conversión de movimiento.</li><li>• Representar gráficamente los mecanismos que requieren reguladores de velocidad.</li><li>• Desarrollar planos en forma simplificada de los tipos de motores que se emplean en el funcionamiento de mecanismos.</li><li>• Realizar dibujos de grifos y válvulas, siguiendo las especificaciones técnicas y considerando las normas vigentes.</li><li>• Argumentar sobre los fundamentos de la ética profesional en la carrera técnica del Dibujo y modelado mecánico.</li><li>• Identificar las aplicaciones de la inteligencia artificial y su impacto en el campo profesional del dibujo y modelado mecánico.</li></ul>
<b>Dibujo mecánico para componentes eléctricos</b>	60	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretar conceptos y características del dibujo de electricidad.</li><li>• Elaborar diagramas eléctricos y electrónicos, de acuerdo con los sistemas DIN y NEMA vigentes.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol.</li><li>• Fortalecer la identidad nacional considerando elementos relevantes de nuestra historia.</li></ul>



*Subárea: Dibujo digital y modelado en entornos colaborativos*

**Tabla 15**

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

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
<b>Animación digital de objetos y sistemas mecánicos</b>	128	<ul style="list-style-type: none"><li>• Crear animaciones aplicando técnicas, utilizando software específico.</li><li>• Realizar proyectos de animación de objetos mecánicos mediante el uso software específico, utilizando herramientas, metodologías y principios de animación.</li><li>• Explicar los componentes que integran la inteligencia emocional y su importancia para la sana convivencia.</li><li>• Fortalecer la ciudadanía digital con equidad social.</li></ul>
<b>Impresión 3D y corte láser de componentes y sistemas mecánicos</b>	120	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construir prototipos de piezas y componentes mecánicos, empleando los procesos básicos de manufactura aditiva y aplicando las medidas de seguridad y protección ambiental.</li><li>• Ejecutar trabajos de corte por láser, para la obtención de prototipos de piezas mecánicas, de acuerdo con las especificaciones técnicas y aplicando las normas de seguridad ocupacional y ambiental.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar las tecnologías de impresión aditiva y sustractiva.</li><li>• Ilustrar los tipos y características de las resinas utilizadas en impresoras 3D.</li><li>• Emplear formas de comunicación asertiva en la convivencia con las personas.</li><li>• Identificar aplicaciones de la realidad aumentada, realidad virtual e Internet de las cosas en el dibujo y modelado me</li></ul>
<b>Fundamentos de Mecánica 4.0</b>	72	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar el concepto e importancia de la mecánica 4.0 en el campo profesional del Dibujo y modelado mecánico.</li><li>• Examinar las aplicaciones de la mecánica 4.0 al contexto del dibujo y modelado mecánico.</li><li>• Explicar las características e implicaciones de la implementación de los gemelos digitales en el diseño mecánico.</li><li>• Analizar la evolución de los gemelos digitales y su influencia en el campo del diseño mecánico, como herramienta de innovación</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<p>tecnológica disruptiva, en el marco de la cuarta revolución industrial.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar los principios de la bioética presentes en la carrera técnica de Dibujo y modelado mecánico.</li><li>• Examinar la utilización de energías sostenibles en el campo del dibujo y modelado mecánico.</li></ul>



Nivel: Duodécimo

Subárea: Dibujo digital y modelado en entornos colaborativos

Tabla 16

Resultados de aprendizaje por unidad de estudio y tiempo estimado

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
Metodologías en entornos colaborativos	144	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar el concepto, las características y los beneficios de las tecnologías Building Information Modeling (BIM) para la administración y gestión de proyectos de dibujo y modelado mecánico.</li><li>• Examinar las etapas que integran el proyecto BIM.</li><li>• Implementar la metodología BIM en la haciendo uso de software específico.</li><li>• Identificar los fines del uso del diseño BIM.</li><li>• Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de los datos.</li></ul>



Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 13 para el Desarrollo Sostenible: Acción por el clima.</li></ul>
<b>Desarrollo de proyectos de dibujo y modelado mecánico</b>	156	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planificar proyectos, según las técnicas y parámetros legalmente establecidos.</li><li>• Implementar las etapas para el diseño de proyectos relacionados con objetos y sistemas mecánicos.</li><li>• Gestionar proyectos de dibujo y modelado mecánico, siguiendo las etapas establecidas.</li><li>• Aplicar la normativa establecida durante el desarrollo y gestión de proyectos de dibujo y modelado mecánico.</li><li>• Implementar acciones orientadas a la resolución de problemas en situaciones propias del área técnica y de la vida cotidiana.</li><li>• Examinar las mejores estrategias para la búsqueda de información, mediante el uso de las tecnologías, de forma individual o colaborativa.</li></ul>



Subárea: Prototipado y modelado en tecnologías CAD/CAM

**Tabla 17**

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

Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
<b>Introducción al Diseño Industrial</b>	96	<ul style="list-style-type: none"><li>• Implementar las etapas o procesos del diseño industrial.</li><li>• Ejecutar procesos de prototipado con la finalidad de optimizar el diseño de productos finales.</li><li>• Examinar la importancia del diseño industrial en la industria de dispositivos médicos.</li><li>• Desarrollar soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas del campo del diseño industrial.</li><li>• Analizar el impacto del uso de las tecnologías digitales en la vida cotidiana y en el campo de formación técnica.</li></ul>
<b>Herramientas CAD/CAM/CAE</b>	104	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar las aplicaciones, tipos y características de los programas CAD/CAM/CAE vigentes en el mercado.</li><li>• Aplicar el ciclo CAD/CAM/CAE en la implementación de proyectos mecánicos.</li><li>• Aplicar técnicas de comunicación oral y escrita según su contexto.</li></ul>





Unidad de estudio	Tiempo estimado	Resultados de aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"><li>Fortalecer la identidad nacional considerando elementos relevantes de nuestra historia.</li></ul>

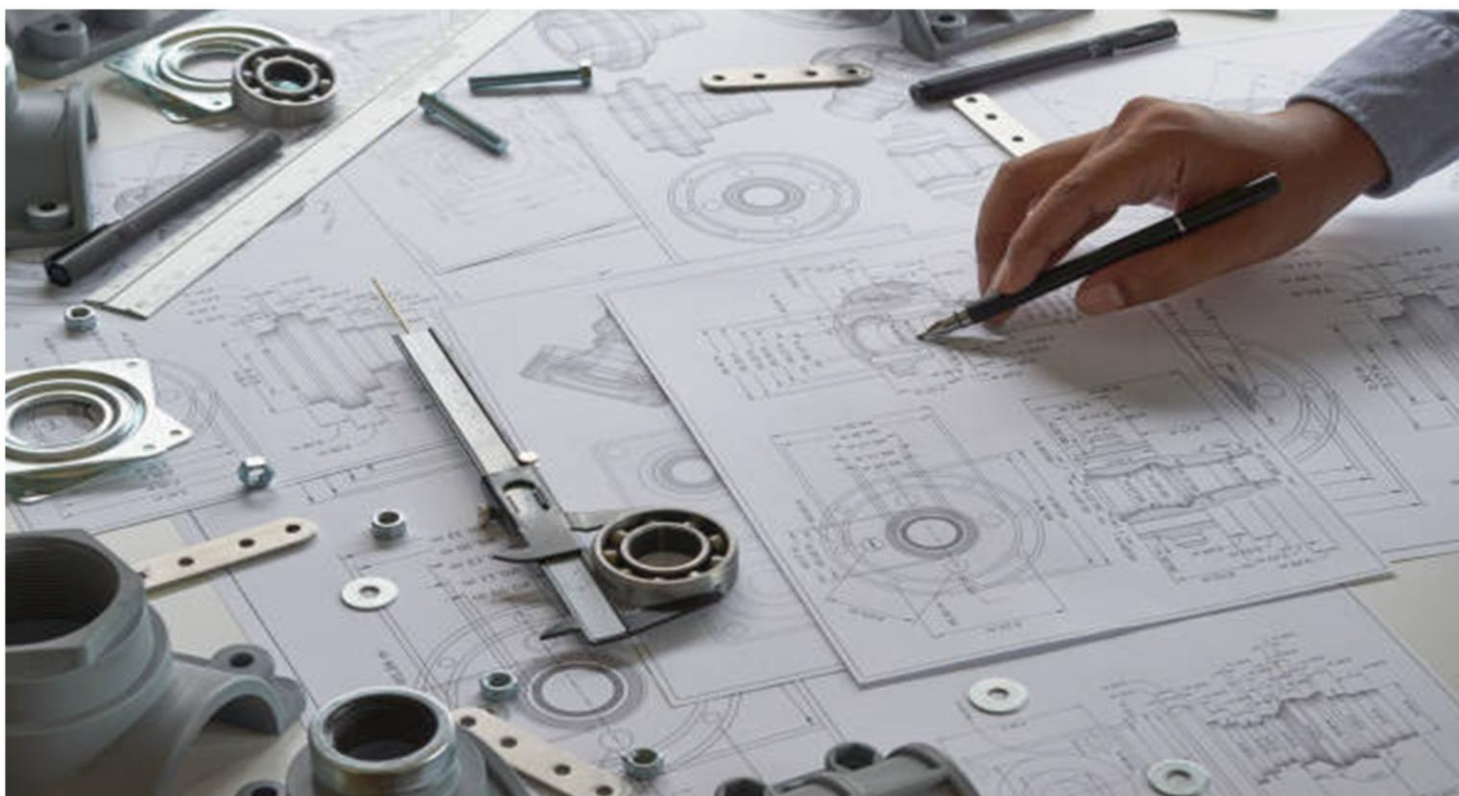


MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

### Subárea Fundamentos y técnicas para el dibujo mecánico





### **Descripción de la subárea Fundamentos y técnicas para el dibujo mecánico**

La subárea Fundamentos y técnicas para el dibujo mecánico tiene como propósito que la persona estudiante desarrolle competencias relacionadas con los fundamentos del dibujo técnico en la ingeniería, el dibujo mecánico básico para componentes mecánicos, así como el dibujo eléctrico básico para componentes mecánicos.

Por otra parte, se abarcan las principales técnicas para los sistemas de representación gráfica de diversos tipos de objetos, con el propósito de facilitar su análisis, ayudar a elaborar el diseño y posibilitar la futura construcción y mantenimiento de componentes mecánicos.

La subárea se imparte en décimo y undécimo nivel y tiene una duración de 160 horas anuales.

Las unidades de estudio que la integran, así como el tiempo estimado para su abordaje, se indica en la tabla que se presenta a continuación.



Tabla de Distribución de Unidades de Estudio de la Subárea

Tabla 18

*Distribución de unidades de estudio de la subárea*

Unidades de estudio	Nº semanas	Nº horas anuales
① Dibujo mecánico para componentes mecánicos	20	80
② Dibujo mecánico para componentes eléctricos	20	80
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>160</b>



**Tabla 19**

*Información administrativa*

<b>Carrera técnica:</b> Dibujo y Modelado Mecánico	<b>Campo detallado:</b> 0788 Programas interdisciplinarios y certificaciones que involucran ingeniería, industria y construcción
<b>Subárea:</b> Fundamentos y técnicas para el dibujo mecánico	<b>Nivel:</b> Undécimo
<b>Unidad de estudio:</b> Dibujo mecánico para componentes mecánicos	<b>Tiempo estimado:</b> 100 horas
<b>Competencias para el desarrollo humano:</b> Ética	<b>Eje política educativa:</b> Ciudadanía digital con equidad social

**Tabla 20**

*Planificación curricular de la unidad de estudio*

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Aplicar técnicas de croquizado para el dibujo mecánico básico.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos básicos y principios que intervienen en el croquizado:<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición.</li><li>• Importancia.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce los conceptos básicos y principios que intervienen en el croquizado.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Potencialidades del croquis en el dibujo mecánico.</li><li>• Tipos y situaciones especiales para el dibujo mecánico.</li><li>• Escala conceptual del croquis:<ul style="list-style-type: none"><li>• En dos dimensiones.</li><li>• En tres dimensiones.</li></ul></li><li>• Técnicas de croquizado en la elaboración de trabajos preliminares:<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnicas.</li><li>• Funciones.</li><li>• Levantamiento del croquis.</li><li>• Acotamiento en el croquis.</li><li>• Representación del croquis:<ul style="list-style-type: none"><li>• En dos dimensiones.</li><li>• En tres dimensiones.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compara la escala conceptual del croquis en dos y tres dimensiones.</li><li>• Aplica las técnicas de croquizado en la elaboración de trabajos preliminares.</li></ul>
2. Aplicar los principios básicos del acotado en el dibujo de elementos mecánicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elementos relevantes asociados al acotado mecánico:<ul style="list-style-type: none"><li>• Puntas de fecha.</li><li>• Números de acotación.</li><li>• Marcas de pulgadas.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica elementos fundamentales relacionados con el acotado mecánico.</li><li>• Emplea los pasos para la aplicación de acotaciones.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dirección de los números de acotación.</li><li>• Marcas de acabado.</li><li>• Acotación de ángulos.</li><li>• Acotación de arcos.</li><li>• Cantos y ángulos redondeados.</li><li>• Pasos para aplicar las acotaciones:<ul style="list-style-type: none"><li>• Descomposición geométrica en formas geométricas simples (prisma, cilindro, cono y esfera).</li><li>• Acotaciones de tamaño de los prismas.</li><li>• Acotaciones de tamaño de los cilindros.</li><li>• Acotaciones de dimensión de conos, pirámides y esferas.</li></ul></li><li>• Otros tipos de acotaciones utilizadas en dibujo mecánico:<ul style="list-style-type: none"><li>• Acotaciones de localización.</li><li>• Acotaciones de contorno.</li><li>• Extremos redondeados.</li><li>• Localización de agujeros sobre un centro común.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distingue los tipos de acotaciones que se emplean en dibujo mecánico.</li><li>• Utiliza los tipos de acotaciones que se emplean en el dibujo de elementos mecánicos.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Localización de agujeros sobre centros.</li><li>• Acotaciones superfluas.</li><li>• Acotación de curvas.</li><li>• Acotaciones de coincidencia.</li><li>• Acotaciones para modelo y maquinado.</li><li>• Acotaciones de límite y tolerancias.</li></ul>	
3. Aplicar los ajustes y las tolerancias al realizar dibujos de elementos mecánicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos y principios que intervienen en el uso de ajustes y tolerancias:<ul style="list-style-type: none"><li>• Ajustes:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Importancia.</li><li>• Usos.</li><li>• Métodos existentes.</li><li>• Especificación de ajuste.</li></ul></li><li>• Tolerancias:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Importancia.</li><li>• Usos.</li><li>• Especificación de tolerancias.</li><li>• Simbología.</li><li>• Cálculo de tolerancias.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce los conceptos y principios que intervienen en el uso de ajustes y tolerancias.</li><li>• Identifica los elementos de los sistemas mecánicos, que por su funcionamiento requieren de ajustes y tolerancias.</li><li>• Aplica ajustes y tolerancias al realizar dibujos de elementos mecánicos.</li><li>• Diferencia los tipos de gráficos, tablas y diagramas relacionados con ajustes y tolerancias.</li><li>• Emplea la información de gráficos, tablas y diagramas</li></ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejemplos de ajustes y tolerancias vistas.</li><li>• Elementos de un sistema mecánico que por su funcionamiento requieren de ajustes y tolerancias:<ul style="list-style-type: none"><li>• Tolerancias:<ul style="list-style-type: none"><li>• En los procesos industriales.</li><li>• Dimensionales.</li><li>• Normalizadas.</li><li>• Geométricas.</li><li>• De forma.</li><li>• De posición.</li><li>• De orientación.</li><li>• De oscilación.</li><li>• Geométricas en regiones limitadas.</li></ul></li><li>• Gráficos, tablas y diagramas relacionados con ajustes y tolerancias:<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos.</li><li>• Importancia.</li><li>• Información de los gráficos, tablas y diagramas relacionados.</li></ul></li></ul></li></ul>	relacionados con ajustes y tolerancias.



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
4. Examinar los elementos que integran los sistemas mecánicos que se utilizan en los procesos industriales.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos metalúrgicos y siderúrgicos de la industria:<ul style="list-style-type: none"><li>• Elementos sujetadores y su funcionamiento:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tornillos, Pernos, Tuercas, Remaches, arandelas entre otros.</li></ul></li><li>• Elementos de movimiento y su funcionamiento:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Palancas, engranajes, ruedas, correas, poleas, cadenas, levas, tornillos sin fin, roscas, entre otros.</li></ul></li><li>• Otros elementos y su funcionamiento:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tuberías (con y sin rosca).</li><li>▪ Válvula – Bombas entre otros.</li></ul></li></ul></li><li>• Características de los procesos de fabricación de piezas mecánicas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos de fabricación y sus características:<ul style="list-style-type: none"><li>• Fundición.</li><li>• Encofrado.</li><li>• Maquinado.</li><li>• Unión.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce los procesos metalúrgicos y siderúrgicos de la industria.</li><li>• Distingue los tipos y funcionamiento de los elementos sujetadores, de movimiento y otros.</li><li>• Explica las características de los procesos de fabricación de piezas mecánicas.</li><li>• Diferencia las operaciones que se realizan en las diferentes máquinas y herramientas.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terminado.</li><li>• Otras alternativas.</li><li>• Operaciones que se realizan en las diferentes máquinas y herramientas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Operaciones:<ul style="list-style-type: none"><li>• Máquinas herramientas utilizadas:<ul style="list-style-type: none"><li>- Torno.</li><li>- Troquel.</li><li>- Fresadora.</li><li>- Taladro.</li><li>- Cepillado.</li></ul></li></ul></li><li>• Operaciones.</li><li>• Simbología utilizada.</li></ul></li></ul>	
5. Determinar la importancia, características y usos de las máquinas simples.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos, características y principios asociados con las máquinas simples:<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos.</li><li>• Características.</li><li>• Principios asociados.</li><li>• Punto de apoyo:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ De Primer Género.</li><li>▪ De Segundo Género.</li><li>▪ De Tercer Género.</li></ul></li></ul></li><li>• Tipos de mecanismos denominados como máquinas simples:<ul style="list-style-type: none"><li>• El balancín.</li><li>• Las tijeras.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica los conceptos, características y principios asociados con las máquinas simples.</li><li>• Diferencia los puntos de apoyo de las máquinas simples.</li><li>• Representa gráficamente los mecanismos denominados como máquinas simples.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• La palanca de cambios de un auto.</li><li>• La carretilla.</li><li>• Una caña de pescar.</li><li>• La rueda o polea, el plano inclinado, o el tornillo.</li></ul>	
6. Realizar planos de detalle, de conformidad con las especificaciones técnicas y las normas vigentes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planos de detalle de los elementos de fijación desmontable y permanente:<ul style="list-style-type: none"><li>• Características.</li><li>• Normalización.</li><li>• Aplicación.</li><li>• Casos especiales.</li></ul></li><li>• Planos de detalle de muelles y resortes que se emplean en sistemas mecánicos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Características.</li><li>• Normalización.</li><li>• Aplicación.</li><li>• Casos especiales.</li></ul></li><li>• Planos de detalle de mecanismos que utilicen acoplamientos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Características.</li><li>• Normalización.</li><li>• Aplicación.</li><li>• Casos especiales.</li></ul></li><li>• Ejes, árboles y gorriones que conforman un mecanismo:</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las características, normalización, aplicación y casos especiales de los planos de detalle de elementos de fijación desmontable y permanente.</li><li>• Elabora planos de detalle de los elementos de fijación desmontable y permanente.</li><li>• Distingue las características, normalización, aplicación y casos especiales de los planos de detalle de muelles y resortes que se emplean en sistemas mecánicos.</li><li>• Grafica planos de detalle de muelles y resortes que se emplean en sistemas mecánicos.</li><li>• Explica los conceptos, características y funciones que realizan los ejes, árboles y</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos.</li><li>• Características.</li><li>• Diferencias.</li><li>• Funciones que realizan cada uno.</li><li>• Planos de detalle de dispositivos antifricción de acuerdo con la normalización:<ul style="list-style-type: none"><li>• Características.</li><li>• Normalización.</li><li>• Aplicación.</li><li>• Casos especiales.</li></ul></li></ul>	<p>grrrones que conforman los mecanismos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diferencia los ejes, árboles y grrrones que conforman los mecanismos.</li><li>• Dibuja planos de detalle de mecanismos que utilicen acoplamientos.</li><li>• Diferencia la función y características de los ejes, árboles y grrrones que conforman los mecanismos.</li><li>• Elabora planos de detalle de dispositivos antifricción de acuerdo con la normalización.</li></ul>
7. Discriminar aspectos conceptuales, características y el funcionamiento de los mecanismos de transmisión y conversión de movimiento.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mecanismos de transmisión o conversión de movimiento:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Usos.</li><li>• Importancia.</li><li>• Poleas, engranajes y ruedas dentadas.</li><li>• Eje motor.</li><li>• Eje conducido.</li><li>• Velocidad y sentido del giro.</li><li>• Ejemplos de los sistemas descritos.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica los conceptos, características y funcionamiento de los mecanismos de transmisión o conversión de movimiento.</li><li>• Dibuja mecanismos empleados en la transmisión de movimiento y fuerza en forma esquemática.</li><li>• Explica los esfuerzos a que están sometidos los distintos elementos</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mecanismos empleados en la transmisión de movimiento y fuerza en forma esquemática:<ul style="list-style-type: none"><li>• Poleas, engranajes y ruedas dentadas.</li><li>• Eje motor.</li><li>• Eje conducido.</li></ul></li><li>• Esfuerzos a que están sometidos los distintos elementos de transmisión de movimiento dentro de un mecanismo:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Tipos de esfuerzos.</li></ul></li><li>• Cálculo de juegos de engranajes y reductores de velocidad:<ul style="list-style-type: none"><li>• Fórmulas y tablas normalizadas.</li><li>• Cálculo de juegos</li><li>• Interpretación de resultados.</li></ul></li><li>• Normativa de mecanismos conversores de movimiento:<ul style="list-style-type: none"><li>• Normas nacionales.</li><li>• Normas internacionales.</li><li>• Ventajas y desventajas.</li></ul></li></ul>	<p>de transmisión de movimiento dentro del mecanismo.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Calcula juegos de engranajes y reductores de velocidad, empleando fórmulas o tablas normalizadas.</li><li>• Dibuja mecanismos conversores de movimiento respetando la normalización vigente.</li></ul>
8. Representar gráficamente los mecanismos que requieren reguladores de velocidad.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos, características y funcionamiento de los reguladores de velocidad:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica los conceptos y características de los reguladores de velocidad.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Importancia.</li><li>• Características.</li><li>• Usos.</li><li>• Funcionamiento.</li><li>• Dibujo esquemático de mecanismos que requieren reguladores de velocidad:<ul style="list-style-type: none"><li>• Motores.</li><li>• Bandas transportadoras.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica el funcionamiento de los reguladores de velocidad.</li><li>• Dibuja esquemáticamente mecanismos que requieren reguladores de velocidad.</li></ul>
9. Desarrolla planos en forma simplificada de los tipos de motores que se emplean en el funcionamiento de mecanismos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos, características y funcionamiento de los diferentes tipos de motores:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Historia.</li><li>• Usos.</li><li>• Importancia.</li><li>• Tipos según característica del motor.</li><li>• Clasificación.</li><li>• Componentes.</li><li>• Funcionamiento.</li></ul></li><li>• Representación simplificada de los motores que se emplean para el funcionamiento de mecanismos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Eléctricos.</li><li>• De combustión.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica los conceptos y características de los tipos de motores.</li><li>• Explica el funcionamiento de los tipos de motores.</li><li>• Representa en forma simplificada los motores que se emplean en el funcionamiento de mecanismos.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
10. Realizar dibujos de grifos y válvulas, siguiendo las especificaciones técnicas y considerando las normas vigentes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos, características y funcionamiento de los grifos y válvulas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Grifos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Usos.</li><li>• Importancia.</li><li>• Tipos.</li></ul></li><li>• Válvulas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Usos.</li><li>• Importancia.</li><li>• Tipos.</li><li>• Ejemplos de los sistemas descritos.</li></ul></li></ul></li><li>• Dibujo de grifos y válvulas que se emplean en mecanismos que funcionan con gases y líquidos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Grifos:<ul style="list-style-type: none"><li>• De gas.</li><li>• De líquidos.</li></ul></li><li>• Válvulas:<ul style="list-style-type: none"><li>• De gas.</li><li>• De líquidos.</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe los conceptos y características de los grifos y válvulas.</li><li>• Explica el funcionamiento de los grifos y válvulas.</li><li>• Dibuja grifos y válvulas que se emplean en mecanismos que funcionan con gases y líquidos.</li></ul>
11. Argumentar sobre los fundamentos de la ética profesional en la carrera	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ética<ul style="list-style-type: none"><li>• Fundamentos de la ética</li><li>• Teorías éticas fundamentales</li><li>• Principios éticos en la práctica profesional</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica los fundamentos, teorías y principios de la ética.</li></ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
técnica del Dibujo y modelado mecánico.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toma de decisiones éticas</li><li>• Conflicto de interés y dilemas éticos</li><li>• Ética y las relaciones interpersonales</li><li>• Ética en el ámbito empresarial</li><li>• La ética en el mundo actual</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diferencia la toma de decisiones, conflicto de interés y los dilemas éticos.</li><li>• Desarrolla los principios éticos del mundo actual en el ambiente laboral.</li></ul>
12. Identificar las aplicaciones de la inteligencia artificial y su impacto en el campo profesional del dibujo y modelado mecánico.	<p><b>Inteligencia artificial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto</li><li>• Impacto en el campo del dibujo y modelado mecánico</li><li>• <b>Aplicaciones:</b><ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Generación de Diseños</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ Diseño Generativo: Algoritmos de IA pueden crear múltiples variantes de un diseño basándose en criterios específicos, optimizando el uso de materiales y cumpliendo con requisitos funcionales.</li><li>▪ Optimización Topológica: Utiliza IA para eliminar material innecesario y mejorar la resistencia estructural, generando formas</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce el concepto de Inteligencia artificial y su impacto en el dibujo y modelado mecánico.</li><li>• Distingue las aplicaciones de la inteligencia artificial en el campo del dibujo y modelado mecánico.</li><li>• Discute sobre el impacto de la inteligencia artificial en el campo profesional del dibujo y modelado mecánico.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>complejas que son difíciles de conceptualizar manualmente.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Asistentes de Diseño</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sugerencias Automáticas: Herramientas asistidas por IA pueden recomendar modificaciones o mejoras en los diseños actuales, basándose en patrones aprendidos de diseños previos.</li><li>▪ Reconocimiento de Patrones: IA puede analizar diseños anteriores para identificar características exitosas y sugerir su reutilización.</li></ul></li><li>• <b>Simulación y Análisis</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Análisis Predictivo:</b> La IA puede prever el comportamiento de un modelo bajo diferentes</li></ul></li></ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>condiciones, ayudando a los ingenieros a anticipar problemas potenciales.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Optimización de Simulaciones: Algoritmos de aprendizaje automático pueden optimizar parámetros en simulaciones para obtener resultados más precisos y en menos tiempo.</li><li>• Automatización de Tareas Repetitivas<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Automatización de Dibujo: La IA puede automatizar tareas de dibujo repetitivas, como la creación de planos y la generación de vistas 2D a partir de modelos 3D.</li><li>▪ Reconocimiento de Objetos: Herramientas de IA pueden identificar y clasificar</li></ul></li></ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>componentes en modelos, facilitando la gestión de bibliotecas de diseño.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Mantenimiento Predictivo</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ Análisis de Datos Históricos: La IA puede analizar datos de rendimiento de máquinas y equipos para predecir fallos y optimizar el mantenimiento, prolongando la vida útil de los componentes.</li></ul></li><li>• <b>Interacción y Colaboración</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ Chatbots y Asistentes Virtuales: Estos pueden ayudar a los diseñadores a encontrar información, responder preguntas técnicas y facilitar la colaboración en proyectos.</li><li>▪ Realidad Aumentada (AR) Asistida por IA: Mejora la visualización</li></ul></li></ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>de modelos mecánicos en entornos reales, facilitando la comprensión y la interacción.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Validación y Verificación</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ Revisión Automática de Diseños: Algoritmos de IA pueden verificar automáticamente si un diseño cumple con las normativas y estándares de la industria.</li><li>▪ Detección de Errores: Herramientas de IA pueden identificar problemas potenciales en los modelos, como interferencias o errores geométricos.</li></ul></li><li>• <b>Optimización de Procesos de Producción</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ Planificación de la Producción: La IA puede optimizar la secuencia de operaciones en la</li></ul></li></ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	fabricación, reduciendo tiempos de inactividad y mejorando la eficiencia general.	



**Tabla 21**

*Información administrativa*

<b>Carrera técnica:</b> Dibujo y Modelado Mecánico	<b>Campo detallado:</b> 0788 Programas interdisciplinarios y certificaciones que involucran ingeniería, industria y construcción
<b>Subárea:</b> Fundamentos y técnicas para el dibujo mecánico	<b>Nivel:</b> Undécimo
<b>Unidad de estudio:</b> Dibujo mecánico para componentes eléctricos	<b>Tiempo estimado:</b> 60 horas
<b>Competencias para el desarrollo humano:</b> Autocontrol	<b>Eje política educativa:</b> Ciudadanía planetaria con identidad nacional

**Tabla 22**

*Planificación curricular de la unidad de estudio*

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Interpretar conceptos y características del dibujo de electricidad.	<ul style="list-style-type: none"><li>Definición del dibujo de electricidad:<ul style="list-style-type: none"><li>Diagramas eléctricos.</li><li>Diagramas de interconexiones.</li><li>Diagramas de bloque.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Reconoce los tipos de diagramas eléctricos.</li><li>Diferencia los tipos de diagramas eléctricos.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagramas de proyectos y esquemas.</li><li>• Concepto y utilidad de los símbolos gráficos y técnicas.</li><li>• Concepto y utilidad de los circuitos eléctricos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Corriente.</li><li>• Amperios.</li><li>• Voltaje.</li><li>• Resistencia.</li><li>• Ley de ohm.</li><li>• Circuitos eléctricos en serio, paralelo o combinación de ambos.</li></ul></li><li>• Concepto y tipos de diagramas eléctricos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagrama de línea simple o de una línea.</li><li>• Diagrama esquemático o elemental.</li><li>• Diagrama de conexión o de alambrado.</li><li>• Diagrama de interconexión.</li><li>• Diagramas eléctricos industriales.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce el concepto y utilidad de los símbolos gráficos y técnicas.</li><li>• Explica los conceptos esenciales relacionados con circuitos eléctricos.</li></ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Elaborar diagramas eléctricos y electrónicos, de acuerdo con los sistemas DIN y NEMA vigentes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Simbología eléctrica y electrónica:<ul style="list-style-type: none"><li>• DIN</li><li>• NEMA</li></ul></li><li>• Representaciones gráficas de diagramas elementales:<ul style="list-style-type: none"><li>• Conexión y funcionamiento de los circuitos (gráfica).</li><li>• Colocación de los componentes para simplificar el diagrama.</li><li>• Representación de conexiones alámbricas.</li><li>• Normas generales.</li><li>• Diagramas de conexión eléctrica y electrónica.</li><li>• Conexión externa de los componentes de un sistema eléctrico o electrónico (DIN - NEMA)</li><li>• Simbolización pictórica de los componentes.</li><li>• Puntos de conexión.</li><li>• Diagramación sin escala.</li><li>• Colocación relativa de los componentes.</li><li>• Código de colores para representar alambrado de conexión de punto a punto.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distingue la simbología eléctrica y electrónica de las normas DIN y NEMA.</li><li>• Compara las normas DIN y las NEMA.</li><li>• Selecciona el tipo de diagrama, de acuerdo con la información técnica que desea representar.</li><li>• Dibuja tipos de diagramas.</li><li>• Dibuja diagramas eléctricos y electrónicos, aplicando las normas vigentes para cada tipo.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conexión tipo pista.</li><li>• Diagrama de bloque.</li><li>• Función y posición relativa de cada componente del circuito</li></ul>	
3. Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol.	<b>Autocontrol:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Importancia</li><li>• Formas en cómo se pierde o recupera el autocontrol.</li></ul> Técnicas para mantener el autocontrol.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce el concepto de autocontrol.</li><li>• Explica las formas de perder o recuperar el control.</li></ul> Utiliza técnicas de autocontrol en diversos contextos.
4. Fortalecer la identidad nacional considerando elementos relevantes de nuestra historia.	<b>Derechos y obligaciones de las personas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• El civismo</li><li>• Concepto</li><li>• Procesos cívicos de Costa Rica</li></ul> Derechos humanos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce el civismo como estrategia para el fortalecimiento de la identidad nacional.</li></ul> Reconoce la historia de Costa Rica, como legado para la creación de la identidad nacional.



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

## Subárea Emprendimiento e Innovación aplicada al Dibujo y Modelado Mecánico





### **Descripción de la Subárea Emprendimiento e Innovación aplicada al Dibujo y modelado mecánico**

La Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras fomenta el desarrollo de competencias en el ámbito del emprendimiento y la empresarialidad, a través del desarrollo de programas y proyectos educativos, capacitación y actualización. Brinda a la persona estudiante oportunidades para la formación ética, académica y profesional, además de las herramientas que le posibiliten ser forjador de su proyecto de vida, en beneficio propio y el de la salud ocupacional tiene como propósito desarrollar en el estudiante capacidades de emprendimiento y empresarialidad, mediante la identificación de oportunidades de negocios, aplicación de metodologías para la construcción de modelos de negocios, creación de empresas de práctica y de su proyecto de vida, según sus competencias, recursos, entorno y compromiso local y social.

Con la incorporación de la subárea en el plan de estudios de las carreras técnicas de la Educación Técnica Profesional (ETP), se contribuye al desarrollo de una cultura emprendedora, a la luz de las recomendaciones propuestas por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización para Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la política educativa del MEP “La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad”, así como los objetivos de la agenda 2030, los cuales se enfocan en que la empresarialidad y emprendimiento sean procesos constantes en los sistemas educativos que facilitan emprendedores al mercado laboral. La subárea tiene una duración de 160 horas y posee cuatro unidades de estudio:



- Oportunidades de negocios.
- Modelo de negocios.
- Creación de la empresa.
- Plan de vida.

### Tabla de Distribución de Unidades de Estudio

Tabla 23

*Distribución de unidades de estudio de la subárea*

Unidades de estudio	N° semanas	N° horas anuales
① Oportunidades de negocio	10	40
② Modelo de negocios	8	32
③ Creación de la empresa	17	68
④ Plan de vida	5	20
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>160</b>



Tabla 24

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Dibujo y Modelado Mecánico	<b>Campo detallado:</b> 0788 Programas interdisciplinarios y certificaciones que involucren ingeniería, industria y construcción
<b>Subárea:</b> Emprendimiento e innovación aplicada al Dibujo y modelado mecánico	<b>Nivel:</b> Undécimo
<b>Unidad de estudio:</b> Oportunidades de negocio	<b>Tiempo estimado:</b> 40 horas
<b>Competencias para el desarrollo humano:</b> 8. Innovación y creatividad	<b>Eje política educativa:</b> Educación para el desarrollo sostenible

Tabla 25

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Explicar las características esenciales e importancia del emprendimiento haciendo uso productivo de las tecnologías.	<b>Emprendimiento:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Definición, características e importancia del fomento del espíritu emprendedor.</li><li>Características de la cultura emprendedora.</li><li>Habilidades y responsabilidades de un emprendedor.</li><li>Importancia de ser emprendedor en su proyecto de vida.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Identifica habilidades y responsabilidades de la persona emprendedora.</li><li>Distingue los elementos por tomar en cuenta al emprender un proyecto.</li><li>Discrimina el uso productivo de las tecnologías en la generación de ideas de negocios.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elementos por tomar en cuenta al emprender un proyecto.<ul style="list-style-type: none"><li>• Justificación del proyecto.</li><li>• Estudio del mercado.</li><li>• Trámites administrativos y legales.</li><li>• Fuentes de financiamiento.</li><li>• Análisis integral.</li><li>• Uso productivo de las tecnologías en los negocios.</li></ul></li></ul>	
2. Examinar el mercado y su entorno, aplicando herramientas de recolección de información para la identificación de oportunidades de negocio, según las nuevas tendencias.	<b>Mercado:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Funcionamiento del mercado y tendencias innovadoras.</li><li>• Análisis del entorno.</li><li>• Oportunidades de negocios.</li><li>• Necesidades sociales.</li><li>• Problemáticas.</li><li>• Herramientas para detectar necesidades.</li><li>• Detección del mercado y clientes potenciales.</li><li>• El cliente como elemento clave.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Caracteriza el funcionamiento del mercado y su dinámica.</li><li>• Identifica las oportunidades del mercado según las nuevas tendencias.</li><li>• Utiliza herramientas para la recolección de información que permita la detección de oportunidades de negocio.</li><li>• Interpreta los resultados obtenidos en función del mercado y los clientes potenciales.</li></ul>
3. Utilizar técnicas creativas que permitan la generación de ideas de negocio innovadoras,	<b>Generación de ideas empresariales:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determina fuentes de generación de ideas empresariales.</li></ul>



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





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Innovación y su proceso.</li><li>• Tipos de innovación y cómo diferenciarlos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• el desarrollo de emprendimientos.</li><li>• Formula soluciones para las necesidades y oportunidades del mercado o mejora las existentes.</li></ul>
5. Valorar el impacto social, económico y ambiental que generan las propuestas de proyectos de negocios sostenibles.	<b>Desarrollo sostenible:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Importancia.</li><li>• Elementos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Social.</li><li>• Económico.</li><li>• Ambiental.</li></ul></li><li>• Emprendimientos sostenibles.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe los elementos del desarrollo sostenible y su importancia.</li><li>• Discrimina el impacto al ambiente y a la salud producto del desarrollo de nuevos negocios.</li><li>• Propone acciones creativas que mitiguen los daños al ambiente como parte del desarrollo de emprendimientos sostenibles.</li></ul>



Tabla 26

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Dibujo y Modelado Mecánico	<b>Campo detallado:</b> 0788 Programas interdisciplinarios y certificaciones que involucran ingeniería, industria y construcción
<b>Subárea:</b> Emprendimiento e innovación aplicada al Dibujo y modelado mecánico	<b>Nivel:</b> Undécimo
<b>Unidad de estudio:</b> Modelo de negocios	<b>Tiempo estimado:</b> 32 horas
<b>Competencias para el desarrollo humano:</b> 5. Capacidad de negociación	<b>Eje política educativa:</b> Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad

Tabla 27

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Construir modelos de negocios a partir de ideas innovadoras con propuestas de valor diferenciadoras, utilizando las herramientas y metodologías vigentes.	<b>Modelos de negocios:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Aspectos por considerar:<ul style="list-style-type: none"><li>• Clientes.</li><li>• Canales.</li><li>• Relación con los clientes.</li><li>• Actividades importantes.</li><li>• Recursos.</li><li>• Aliados.</li><li>• Estructura económica y financiera.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distingue los aspectos que se consideran en la construcción de los modelos de negocio.</li><li>• Compara las herramientas y metodologías vigentes en la construcción de modelos de negocios.</li><li>• Utiliza herramientas y metodologías vigentes en la construcción de modelos de negocios.</li></ul>



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



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



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Respeto.</li><li>• Equidad.</li><li>• Justicia.</li><li>• Honestidad.</li><li>• Economía social solidaria:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Características.</li><li>• Tipos de formas jurídicas asociativas.</li></ul></li><li>• Asociaciones solidaristas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelo.</li><li>• Beneficios.</li><li>• Requisitos para la conformación.</li><li>• Legislación vigente.</li></ul></li><li>• Cooperativas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelo.</li><li>• Beneficios.</li><li>• Requisitos para la conformación.</li><li>• Legislación vigente.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Propone soluciones a problemas reales de la comunidad considerando los tipos de formas jurídicas asociativas de la economía social solidaria.</li></ul>



Tabla 28

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Dibujo y Modelado Mecánico	<b>Campo detallado:</b> 0788 Programas interdisciplinarios y certificaciones que involucran ingeniería, industria y construcción
<b>Subárea:</b> Emprendimiento e innovación aplicada al Dibujo y modelado mecánico	<b>Nivel:</b> Undécimo
<b>Unidad de estudio:</b> Creación de empresas	<b>Tiempo estimado:</b> 68 horas
<b>Competencias para el desarrollo humano:</b> 12. Orientación de servicio al cliente	<b>Eje política educativa:</b> La ciudadanía digital con equidad social

Tabla 29

Planificación curricular de la unidad de estudio

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Describir los tipos de empresas con los cuales se pueden desarrollar negocios.	<b>Tipos de empresas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto, características, ventajas y desventajas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Según el ámbito de actividad.</li><li>• Según el destino de sus beneficios.</li><li>• Según la forma jurídica.</li><li>• Según origen o procedencia de capital.</li><li>• Según el tamaño.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compara los tipos de empresas que interactúan en el sistema financiero y económico nacional.</li><li>• Selecciona el tipo de empresa para el desarrollo de su modelo de negocio.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>Según su actividad desde el punto de vista de la materia que utiliza.</li></ul>	
2. Estructurar el negocio con el enfoque orientado al cliente a través del plan de negocio.	<p><b>Plan de negocios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Objetivos:</li><li>Metas</li><li>Modelo de negocios</li><li>Estudios: mercado, mercadeo, técnico, económico y financiero</li><li>Estructuración del negocio, según el modelo empresarial:<ul style="list-style-type: none"><li>Constitución legal.</li><li>Modalidades de contratación según la legislación costarricense.</li><li>Permisos de funcionamiento y/o patentes.</li><li>Permisos de salud.</li><li>Inscripción en Hacienda y Caja Costarricense de Seguro Social como patrono.</li><li>Catálogo de productos.</li><li>Estructura organizativa de la empresa utilizando</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Identifica los elementos que conforman el plan de negocios.</li><li>Diseña el plan de negocios, considerando todos sus elementos.</li><li>Elabora la estructura organizativa, procesos y procedimientos de la empresa, basándose en el plan de negocios y utilizando el enfoque orientado al cliente,</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>cadena de valor orientada al cliente.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Unidades y departamentos de la empresa.</li><li>• Procesos y procedimientos del negocio.</li><li>• Asociatividad, encadenamientos y clúster.</li></ul>	
<p>3. Realizar labores en las áreas funcionales que conforman la empresa de práctica propuesta, aplicando los principios de la administración y lo establecido en el plan de negocios.</p>	<p><b>Principios de la administración:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uso de la tecnología como aliado estratégico para la operación de la empresa.</li><li>• Roles de trabajo por áreas funcionales.</li><li>• Puesta en operación del negocio:<ul style="list-style-type: none"><li>• Transacciones comerciales.</li><li>• Centro de operaciones.</li><li>• Registro de las empresas.</li><li>• Transacciones bancarias.</li><li>• Compra y venta de bienes y servicios entre empresas.</li><li>• Compras del Estado.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica las áreas funcionales y labores que se ejecutan para la puesta en marcha del negocio.</li><li>• Utiliza la tecnología en las transacciones y otras actividades propias de la operación del negocio, incrementando la productividad de la empresa.</li><li>• Ejecuta experiencias educativas mediante la simulación de una empresa de práctica.</li></ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uso eficiente de los datos para la toma de decisiones.</li><li>• Pago de impuestos.</li><li>• Cargas sociales.</li><li>• Pólizas y seguros.</li><li>• Asesoría empresarial.</li></ul>	
4. Aplicar los principios de servicio con un enfoque orientado al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio.	<b>Enfoque orientado al cliente:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Cliente.</li><li>• Servicio al cliente.</li><li>• Importancia.</li><li>• Diferencia entre el servicio y la atención al cliente.</li><li>• Triángulo del servicio.</li><li>• Estrategias de servicio al cliente:<ul style="list-style-type: none"><li>• Acuerdos de niveles de servicio.</li><li>• La evaluación del servicio.</li><li>• Manejo de quejas, reclamos y sugerencias.</li><li>• Retención y fidelización de clientes.</li><li>• Sistemas de gestión de las relaciones con los clientes.</li><li>• Valores que mejoran el servicio al cliente.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica la diferencia entre atención y servicio al cliente.</li><li>• Emplea estrategias de servicio al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio.</li><li>• Desarrolla su plan de negocio, considerando el cliente como el eje principal sobre el cual gira su emprendimiento.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
5. Elegir las mejores estrategias para búsqueda de información a través del uso de las tecnologías de forma individual o colaborativa.	<b>Herramientas para la productividad:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Redes sociales.</li><li>• Blog.</li><li>• Wikis.</li><li>• Software específico.</li><li>• Herramientas ofimáticas.</li><li>• Otras herramientas que faciliten la mediación pedagógica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valora implicaciones económicas, socioculturales y éticas del uso de las tecnologías en la creación de la empresa.</li><li>• Aplica herramientas tecnológicas vigentes en el mercado para la operación de su empresa de práctica.</li></ul>



Tabla 30

Información administrativa

<b>Carrera técnica:</b> Dibujo y Modelado Mecánico	<b>Campo detallado:</b> 0788 Programas interdisciplinarios y certificaciones que involucran ingeniería, industria y construcción
<b>Subárea:</b> Emprendimiento e innovación aplicada al Dibujo y modelado mecánico	<b>Nivel:</b> Undécimo
<b>Unidad de estudio:</b> Plan de vida	<b>Tiempo estimado:</b> 20 horas
<b>Competencias para el desarrollo humano:</b> 2. Autoaprendizaje	<b>Eje política educativa:</b> Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad

Tabla 31

Planificación curricular de la unidad de estudio

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



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



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Motivación para aplicar el autoaprendizaje.</li><li>• Adaptabilidad a nuevas situaciones.</li><li>• Importancia del autoaprendizaje en el área de formación técnica.</li><li>• Competencias:<ul style="list-style-type: none"><li>• Específicas.</li><li>• Para el desarrollo humano.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• destrezas como parte del proceso de gestión de su plan de vida.</li><li>• Enriquece su proyecto de vida aprovechando las oportunidades de aprendizaje disponibles, los obstáculos y las competencias desarrolladas.</li></ul>
4. Planificar su vida, considerando sus competencias, recursos y el entorno, contribuyendo al desarrollo de la cultura emprendedora.	<b>Plan de vida:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Aspectos por considerar en la elaboración de un plan de vida a corto, mediano y a largo plazo:<ul style="list-style-type: none"><li>• Sociales.</li><li>• Económicos.</li><li>• Personales.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toma conciencia de sus competencias y limitaciones y lo pone en práctica de acuerdo con su contexto.</li><li>• Desarrolla estrategias individuales y colectivas que propicien el logro de las metas propuestas.</li></ul>

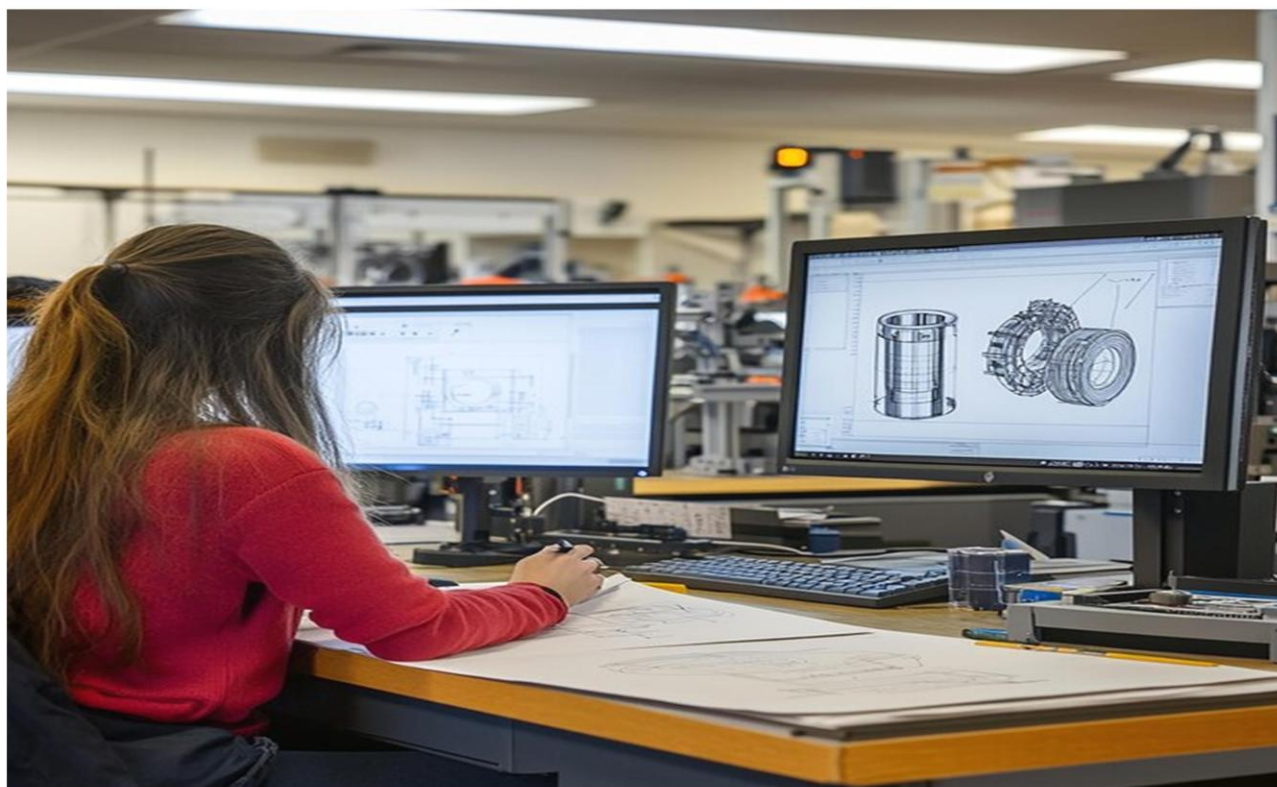


MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

Subárea Dibujo digital y modelado en entornos colaborativos





### **Descripción de la Subárea Dibujo digital y modelado en entornos colaborativos**

La subárea Dibujo digital y modelado en entornos colaborativos tiene como propósito el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas en las personas estudiantes que les faculte para llevar a cabo procesos de dibujo digital en componentes mecánicos de dos dimensiones y modelado en 3D. También se utilizarán moduladores para animación, renderización y simulación, además del modelado de prototipos en impresoras 3D, corte láser de componentes y sistemas mecánicos. Adicionalmente, la persona estudiante identificará los elementos principales de la Mecánica 4.0.

La subárea se impartirá en décimo, undécimo y duodécimo. En undécimo nivel, se desarrollará 8 lecciones por semana, para un total de 320 horas anuales.

Las unidades de estudio que la integran, así como el tiempo estimado para su abordaje, se indica en la tabla que se presenta a continuación.



### Tabla de Distribución de Unidades de Estudio de la subárea

**Tabla 32**

*Distribución de unidades de estudio de la subárea*

Unidades de estudio	N° semanas	N° horas anuales
① Animación digital de objetos mecánicos	16	128
② Impresión 3D y corte láser de componentes y sistemas mecánicos	15	120
③ Fundamentos de Mecánica 4.0	9	72
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>320</b>





**Tabla 32**

*Información administrativa*

<b>Carrera técnica:</b> Dibujo y Modelado Mecánico	<b>Campo detallado:</b> 0788 Programas interdisciplinarios y certificaciones que involucran ingeniería, industria y construcción
<b>Subárea:</b> Dibujo digital y modelado en entornos colaborativos	<b>Nivel:</b> Undécimo
<b>Unidad de estudio:</b> Animación digital de objetos mecánicos	<b>Tiempo estimado:</b> 128 horas
<b>Competencias para el desarrollo humano:</b> Inteligencia emocional	<b>Eje política educativa:</b> Ciudadanía digital con equidad social

**Tabla 33**

*Planificación curricular de la unidad de estudio*

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Crear animaciones aplicando técnicas, utilizando software específico.	<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Qué es la animación?</li><li>• Historia de la animación</li><li>• Pioneros de la animación</li><li>• Animación 2D y 3D</li><li>• ¿Es necesario saber dibujar?</li><li>• Diferentes técnicas de animación.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce el concepto de animación.</li><li>• Describe la historia de la animación.</li><li>• Identifica la necesidad de saber dibujar en la animación.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• La animación analógica y digital.</li><li>• Definición de modelo, imagen de síntesis y animación.</li><li>• Creación de objetos.</li><li>• Transformaciones.</li><li>• Modificación de geometrías.</li><li>• Edición de formas 2D y 3D.</li><li>• Modificación de objetos a diferentes niveles.</li><li>• Luces, conceptos de iluminación.</li><li>• Cámaras, conceptos de visualización.</li><li>• Materiales.</li><li>• Efectos de entorno y especiales.</li><li>• Representación de una escena estática. Información vectorial y pixelar.</li><li>• Fundamentos de la animación: tiempo, controladores.<ul style="list-style-type: none"><li>• Creación de la animación.</li></ul>Representación de una escena animada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diferencia las técnicas de animación.</li><li>• Explica las técnicas que se utilizan en animación.</li><li>• Emplea el concepto, técnicas y los elementos que intervienen en la animación.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Realizar proyectos de animación de objetos mecánicos mediante el uso software específico, utilizando herramientas, metodologías y principios de animación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Herramientas de animación<ul style="list-style-type: none"><li>• Herramientas: Timeline</li><li>• Herramientas: Dopesheet</li><li>• Herramientas: Curve Editor</li><li>• Herramientas: Uso de los rigs</li></ul></li><li>• Metodología de animación<ul style="list-style-type: none"><li>• Gráfico Editor: Curvas y tipos de curva</li><li>• Espaciado y tiempo</li><li>• Rebasamientos</li><li>• Curva escalonada</li><li>• Padres y restricciones</li><li>• Gráficas y cuadros intermedios</li><li>• Poses extremas y averías</li></ul></li><li>• Los principios de la animación<ul style="list-style-type: none"><li>• Sincronización</li><li>• Compresión y extensión</li><li>• Subir y reducir la velocidad</li><li>• Anticipación</li><li>• Superposición</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las herramientas de animación.</li><li>• Aplica las metodologías de animación.</li><li>• Implementa los principios de animación mediante el uso software específico.</li></ul>
3. Explicar los componentes que integran la inteligencia emocional y su importancia para la sana convivencia.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inteligencia emocional<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto</li><li>• Componentes</li><li>• Importancia para la sana convivencia</li><li>• Conocer sus propias emociones</li><li>• Manejar las emociones</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce el concepto e importancia de la inteligencia emocional.</li><li>• Distingue sus propias emociones.</li><li>• Identifica la importancia del manejo de sus emociones Explica los componentes de la inteligencia emocional.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Automotivación</li><li>• Empatía<ul style="list-style-type: none"><li>• Manejo de las relaciones</li></ul></li></ul>	
4. Fortalecer la ciudadanía digital con equidad social.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Derechos, oportunidades y responsabilidades de vivir, trabajar y aprender en un mundo digital interconectado. Actuar de forma segura, legal y ética</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce los derechos, oportunidades y responsabilidades en el mundo digital interconectado.</li><li>• Identifica la importancia de actuar de forma segura, legal y ética en el mundo digital.</li></ul>



**Tabla 34**

*Información administrativa*

<b>Carrera técnica:</b> Dibujo y Modelado Mecánico	<b>Campo detallado:</b> 0788 Programas interdisciplinarios y certificaciones que involucran ingeniería, industria y construcción
<b>Subárea:</b> Dibujo digital y modelado en entornos colaborativos	<b>Nivel:</b> Undécimo
<b>Unidad de estudio:</b> Impresión 3D y corte láser de prototipos de componentes y sistemas mecánicos	<b>Tiempo estimado:</b> 120 horas
<b>Competencias para el desarrollo humano:</b> Comunicación asertiva	<b>Eje política educativa:</b> Ciudadanía digital con equidad social

**Tabla 35**

*Planificación curricular de la unidad de estudio*

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Construir prototipos de piezas y componentes mecánicos, empleando los procesos básicos de manufactura aditiva y aplicando las medidas de seguridad y protección ambiental.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nociones en tecnologías de impresión 3D.<ul style="list-style-type: none"><li>• Impresión por fotopolimerización<ul style="list-style-type: none"><li>• La estereolitografía</li><li>• Proceso DLP</li><li>• Polyjet</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las ventajas de la implementación de modelos 3D como parte del desarrollo de soluciones integrales en el campo del dibujo y modelado mecánico.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Impresión a escala nanoscópica</li><li>• Impresión por lechos de polvo<ul style="list-style-type: none"><li>• Sinterización LÁSER</li><li>• Proceso E-BEAM</li><li>• Técnica 3DP</li></ul></li><li>• Impresión por extrusión de material<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnica FDM</li></ul></li><li>• Impresión por encolado de papel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ilustra los tipos de tecnologías de impresión 3D, materiales y tipos de impresoras según las tendencias actuales del mercado.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos de impresoras 3D<ul style="list-style-type: none"><li>• Personales.</li><li>• Profesionales.</li><li>• De producción en masa</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determina la metodología para el desarrollo del modelo 3D valorando las características del modelo, material y equipamiento.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materiales de impresión 3D<ul style="list-style-type: none"><li>• Plásticos.</li><li>• Metales.</li><li>• Otros.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrolla procesos de fabricación de piezas y componentes mecánicos, empleando procedimientos básicos de manufactura aditiva, medidas de seguridad y protección ambiental requeridas.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Normas de seguridad asociadas a la impresión 3D</li><li>• Fases del proceso.</li><li>• Fase de modelado y preparación de un modelo 3D.<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelado 3D:<ul style="list-style-type: none"><li>• Software compatible con modelado 3D.</li><li>• Software en línea.</li><li>• Herramientas manuales utilizadas para la creación de modelos 3D.</li></ul></li><li>• Adquisición por escaneo 3D:<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos</li></ul></li><li>• Utilización de un archivo ya existente.</li><li>• Exportación al formato STL o equivalentes:<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicación del formato y su uso.</li><li>• Revisión exhaustiva del modelo.</li><li>• Orientación del modelo.</li><li>• Otras consideraciones previas.</li></ul></li></ul></li></ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fase de impresión.<ul style="list-style-type: none"><li>• Generación y explicación del formato GCODE o equivalentes.</li><li>• Software de la impresora 3D.<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolución, densidad, grosor, velocidad, soportes y base para el modelo.</li><li>• Ubicación y orientación.</li><li>• Consejos y consideraciones.</li><li>• Elección del material.</li><li>• Ajuste de temperatura de acuerdo con el material.</li><li>• Preparación de la impresora:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Calibración</li><li>▪ Precalentamiento</li><li>▪ Alimentación de filamento</li><li>▪ Limpieza y temperatura de la cama.</li></ul></li></ul></li></ul></li><li>Fase de acabado.</li></ul>	





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Ejecutar trabajos de corte por láser, <sup>8</sup> para la obtención de prototipos de piezas mecánicas, de acuerdo con las especificaciones técnicas y aplicando las normas de seguridad ocupacional y ambiental.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptualización:<ul style="list-style-type: none"><li>• Irradiancia.</li><li>• Exposición radiante.</li><li>• Radiancia.</li></ul></li><li>• Clasificación de los Láser:<ul style="list-style-type: none"><li>• Norma vigentes según la IEC.</li></ul></li><li>• Etiquetado de equipos láser.<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad.</li><li>• Norma IEC (Internacional).</li><li>• Norma ANSI (EEUU).</li><li>• Norma JIS (Japón).</li><li>• Evaluación de riesgos por el usuario.</li></ul></li><li>• Características principales de los equipos de corte Láser:<ul style="list-style-type: none"><li>• Medio activo.</li><li>• Longitud de onda.</li><li>• Modo de funcionamiento (duración del pulso).</li><li>• Potencia (energía del pulso).</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las ventajas de la implementación de tecnología de corte por láser como parte del desarrollo de soluciones integrales en la industria.</li><li>• Discrimina las características de los equipos y materiales que se emplean en trabajos de corte láser.</li><li>• Diagrama las fases del proceso de implementación requeridas para la ejecución de trabajos de corte láser.</li><li>• Determina la metodología para el desarrollo de corte o grabado mediante tecnología láser, considerando los riesgos y el cumplimiento de las normas de seguridad vigentes.</li></ul>

<sup>8</sup> Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation que significa luz amplificada por emisión de radiación estimulada.



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materiales por utilizar en cortadores láser de CO2 o Láser de fibra óptica.<ul style="list-style-type: none"><li>• Materiales aptos y no aptos para marcar, grabar y cortar.</li></ul></li><li>• Fase de diseño y preparación:<ul style="list-style-type: none"><li>• Creación o descarga de un diseño.</li><li>• Desarrollo del diseño.<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño en software del fabricante.</li><li>• Diseño en software compatible.</li></ul></li><li>• Utilización de un archivo ya existente:<ul style="list-style-type: none"><li>• Vectorización de imágenes para corte o grabado.</li><li>• Inserción de imágenes para grabado.</li></ul></li></ul></li><li>• Fase de corte:<ul style="list-style-type: none"><li>• Exportación al formato compatible con el software de la máquina de corte Láser.</li><li>• Revisión exhaustiva del diseño.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrolla partes para prototipos, implementando tecnología de corte láser.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reglas de diseño en corte Láser.<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilización de capas en el diseño para la reducción del tiempo de trabajo.</li><li>• Utilización de líneas para corte y para grabado.</li><li>• Ajuste de potencia según tipo y densidad del material.</li><li>• Ajuste de velocidad.</li><li>• Establecimiento del punto de origen.</li><li>• Inserción de textos para corte y grabado.</li><li>• Otras consideraciones por tomar en cuenta.</li></ul></li><li>• Elección del material:<ul style="list-style-type: none"><li>• Características del material.</li><li>• Tipos de materiales según el uso o aplicación (madera, acrílico).</li></ul></li><li>• Ajuste de altura del Láser de acuerdo con el material</li><li>• Preparación de la cortadora Láser.</li></ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Encendido de la máquina de corte junto con el sistema enfriador.</li><li>• Activación del sistema de evacuación de vapores.</li><li>• Carga del archivo generado para la cortadora.</li><li>• Colocación del material para corte.</li></ul>	
3. Identificar las tecnologías de impresión aditiva y sustractiva.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proceso relacionado con las tecnologías aditivas utilizadas en el prototipado y modelado:<ul style="list-style-type: none"><li>• Tecnología aditiva.</li><li>• Impresión 3D.</li><li>• Estereolitografía.</li><li>• Sinterización por láser selectiva.</li></ul></li><li>• Proceso relacionado con las tecnologías sustractivas mediante herramientas y equipo CNC, para el prototipado y modelado:<ul style="list-style-type: none"><li>• Tecnologías sustractivas:</li><li>• Tipos de herramientas de corte.</li><li>• Router CNC.</li><li>• Cortador láser.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce el proceso relacionado con las tecnologías aditivas utilizadas en el prototipado y modelado.</li><li>• Describe las trayectorias de los cortes controlados del router, mediante el sistema denominado control numérico.</li><li>• Explica la función del corte por medio de tecnología láser en diversos materiales.</li><li>• Explica el empleo del mecanizado a través de la descarga eléctrica (EDM).</li><li>• Explica los diversos materiales a trabajar para la obtención del prototipado y modelado.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mecanizado de descarga eléctrica.</li><li>• Corte y grabado de metales no ferrosos.</li><li>• Aluminio.</li><li>• Cobre.</li><li>• Latón.</li><li>• Níquel.</li><li>• Bronce.</li><li>• Diversos materiales por trabajar para la obtención del prototipado y modelado:</li><li>• Madera.</li><li>• Metal.</li><li>• Plástico, Acrílicos.</li></ul>	
4. Ilustrar los tipos y características de las resinas utilizadas en impresoras 3D.	<p>Tipos de filamentos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• PLA.</li><li>• ABS.</li><li>• PETG.</li><li>• Flexible.</li><li>• Madera.</li><li>• PC.</li><li>• HIPS.</li><li>• Sedoso.</li><li>• Fibra de carbono.</li><li>• Twinkling.</li><li>• Marble.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cita las características de los filamentos utilizados en la impresión 3D.</li><li>• Explica la repercusión de los filamentos en la impresión 3D.</li><li>• Describe la resistencia que caracteriza a cada filamento.</li><li>• Menciona el porcentaje de polímeros aglutinantes utilizados para la facilitación de la extrusión del material.</li><li>• Describe el significado de la variante 316L.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Composición del filamento Ultrafuse 316L, utilizado para impresión 3D en metal:<ul style="list-style-type: none"><li>• Filamento BASF Ultrafuse 316L.</li><li>• Polvo sintetizable de acero 316L.</li><li>• Porcentaje de polímeros aglutinantes.</li><li>• Acero autentico y su aleación.</li></ul></li><li>• Tipos y características de las resinas utilizadas en impresoras 3D:<ul style="list-style-type: none"><li>• Estándar.</li><li>• Dentales.</li><li>• Biocompatibles.</li><li>• Flexibles.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe el proceso del sinterizado.</li><li>• Explica las recomendaciones acerca de la protección respiratoria durante la manipulación de las resinas.</li><li>• Argumenta sobre la importancia en la utilización de los guantes de nitrilo durante la manipulación de las resinas.</li></ul>
5. Emplear formas de comunicación asertiva en la convivencia con las personas.	<b>Comunicación asertiva:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Obstáculos para ser una persona asertiva:<ul style="list-style-type: none"><li>• Agresivo y pasivo.</li></ul></li><li>• Técnicas para la comunicación asertiva.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce el concepto de comunicación asertiva.</li><li>• Compara rasgos humanos de la persona asertiva, pasiva y agresiva.</li></ul> Aplica técnicas de comunicación asertiva en contextos de su área de formación técnica.



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
6. Identificar aplicaciones de la realidad aumentada, realidad virtual e Internet de las cosas en el dibujo y modelado mecánico.	<p><b>Realidad Aumentada (AR) y Realidad Virtual (VR)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Visualización de Modelos: Permite a los diseñadores y clientes visualizar modelos 3D en entornos reales, mejorando la comprensión del diseño.</li><li>• Simulación de Montaje: Utiliza AR para guiar a los operarios en el ensamblaje de componentes, reduciendo errores.</li></ul> <p><b>Internet de las Cosas (IoT)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Monitoreo en Tiempo Real: Sensores integrados en maquinaria permiten recopilar datos sobre el rendimiento y el estado de los equipos.</li><li>• Optimización de Procesos: Los datos recopilados pueden ser analizados para optimizar el diseño y la operación de sistemas mecánicos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las aplicaciones de realidad aumentada, realidad virtual e Internet de las cosas en el campo del dibujo y modelado mecánico.</li><li>• Distingue las aplicaciones de la realidad aumentada y realidad virtual al dibujo y modelado mecánico.</li><li>• Identifica las aplicaciones del Internet de las cosas al dibujo y modelado mecánico.</li></ul>



**Tabla 36**

*Información administrativa*

<b>Carrera técnica:</b> Dibujo y Modelado Mecánico	<b>Campo detallado:</b> 0788 Programas interdisciplinarios y certificaciones que involucran ingeniería, industria y construcción
<b>Subárea:</b> Dibujo digital y modelado en entornos colaborativos	<b>Nivel:</b> Décimo
<b>Unidad de estudio:</b> Fundamentos de Mecánica 4.0	<b>Tiempo estimado:</b> 72 horas
<b>Competencias para el desarrollo humano:</b> Bioética	<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. Explicar el concepto e importancia de la mecánica 4.0 en el campo profesional del Dibujo y modelado mecánico.	<b>Mecánica 4.0</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto</li><li>• Importancia</li><li>• Ventajas</li><li>• Desventajas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce el concepto e importancia de la mecánica 4.0 en el campo profesional del Dibujo y modelado mecánico.</li></ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Examinar las aplicaciones de la mecánica 4.0 al contexto del dibujo y modelado mecánico.	<p><b>Aplicaciones de la mecánica 4.0 al Dibujo y modelado mecánico</b></p> <p><b>Modelado 3D Avanzado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uso de software CAD (Diseño Asistido por Computadora) para crear modelos tridimensionales que reflejen de manera precisa las especificaciones del diseño.</li></ul> <p><b>Simulación y Análisis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Implementación de herramientas de simulación para predecir el comportamiento de los diseños bajo diversas condiciones, lo que ayuda a optimizar productos antes de la fabricación.</li></ul> <p><b>Fabricación Aditiva:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Integración de tecnologías como la impresión 3D, que permite la creación de prototipos y piezas complejas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distingue las ventajas y desventajas de la mecánica 4.0 al campo profesional del Dibujo y modelado mecánico.</li><li>• Reconoce fundamentos de la mecánica 4.0 al dibujo y modelado mecánico.</li><li>• Identifica el impacto de las aplicaciones de la mecánica 4.0 al dibujo y modelado mecánico.</li><li>• Discute el impacto de las aplicaciones de la mecánica 4.0 al dibujo y modelado mecánico.</li><li>•</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>que antes eran difíciles de realizar.</p> <p><b>Internet de las Cosas (IoT):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conexión de dispositivos y máquinas que permiten la recolección de datos en tiempo real, facilitando un diseño más eficiente y adaptable.</li></ul> <p><b>Colaboración en la Nube:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uso de plataformas basadas en la nube para que equipos de diseño y producción colaboren en tiempo real, mejorando la comunicación y reduciendo el tiempo de desarrollo.</li><li>• <b>Automatización y Robótica:</b> Implementación de robots en la manufactura que pueden realizar procesos repetitivos con alta precisión, permitiendo a los ingenieros enfocarse en tareas más complejas.</li></ul> <p><b>Análisis de Datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uso de big data y análisis predictivo para mejorar el</li></ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	diseño y la producción, basándose en tendencias y datos históricos.	
3. Explicar las características e implicaciones de la implementación de los gemelos digitales en el diseño mecánico.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición</li><li>• Conceptos básicos</li><li>• Ventajas<ul style="list-style-type: none"><li>• Digitalización de procesos de diseño.</li><li>• Mejora productividad</li><li>• Acelerar diseño mecánico con CAD 3D</li><li>• Visualizar intensión del diseño</li><li>• Integración trabajo electromecánico</li><li>• Impresión 3D</li><li>• diseños orgánicos</li><li>• Gestionar los datos de forma fácil y segura.</li></ul></li><li>• Evolución de la tecnología</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce el concepto de gemelos digitales en el campo del diseño mecánico.</li><li>• Explica las ventajas de la implementación de los gemelos digitales en el diseño mecánico.</li></ul>
4. Analizar la evolución de los gemelos digitales y su influencia en el campo del diseño mecánico, como herramienta de innovación tecnológica disruptiva, en el	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tecnologías aplicables<ul style="list-style-type: none"><li>• Plataformas</li><li>• Interfaces</li><li>• Tipologías</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica la influencia de los Gemelos Digitales en el futuro del desarrollo de productos y servicios.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
marco de la cuarta revolución industrial.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicaciones. Sectores y ejemplos de uso<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnicas y usos</li><li>• industrias</li><li>• Arquitectura y ciudades</li></ul></li><li>• Industria 4.0. Aplicaciones de los Gemelos Digitales Industria 4.0<ul style="list-style-type: none"><li>• Entornos</li><li>• Aplicaciones de los Gemelos Digitales en la I 4.0</li></ul></li><li>• Smart Cities a partir de los Gemelos Digitales<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelos</li><li>• Categorías</li><li>• Futuro de las Smart Cities a partir de los Gemelos Digitales</li></ul></li><li>• IoT aplicado a Digital Twins<ul style="list-style-type: none"><li>• Vínculo con los Gemelos Digitales</li><li>• Relación con los Gemelos Digitales</li><li>• Problemática y soluciones posibles</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distingue las aplicaciones de los Gemelos Digitales.</li><li>• Identifica la utilidad de los Gemelos Digitales en la cadena de valor del diseño mecánico.</li><li>• Determina usos concretos de los Gemelos Digitales</li><li>• Argumenta la viabilidad del uso de Gemelos Digitales en el área del dibujo y diseño mecánico.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entorno de Gemelos Digitales<ul style="list-style-type: none"><li>• Empresas</li><li>• Organización</li><li>• Implicaciones</li></ul></li><li>• Mercado de los Gemelos Digitales<ul style="list-style-type: none"><li>• Plataformas</li><li>• Proveedores</li><li>• Servicios asociados</li></ul></li><li>• Futuro de los Gemelos Digitales<ul style="list-style-type: none"><li>• Inmersividad</li><li>• Realidad aumentada</li><li>• Biointerfaces</li></ul></li><li>• Gemelos Digitales. Resultados en presente y futuro<ul style="list-style-type: none"><li>• Plataforma</li><li>• Tecnologías</li><li>• Sectores</li></ul></li></ul>	
5. Explicar los principios de la bioética presentes en la carrera técnica de Dibujo y modelado mecánico.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bioética<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Qué se entiende por bioética?</li></ul></li><li>• ¿Qué se entiende por moral?<ul style="list-style-type: none"><li>• El deber:</li><li>• Ético</li><li>• Jurídico</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce qué se entiende por bioética.</li><li>• Diferencia los diferentes deberes, éticos, jurídicos y morales.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
6. Examinar la utilización de energías sostenibles en el campo del dibujo y modelado mecánico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Moral</li><li>• Principios de la bioética.</li><li>• Energías verdes</li><li>• Eficiencia energética de los dispositivos</li><li>• Fuentes renovables en la cadena de valor</li></ul>	<p>Explica los principios de la bioética.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica las fuentes renovables dentro de la cadena de valor.</li><li>• Explica qué son las energías verdes.</li><li>• Distingue dispositivos que utilizan el principio de eficiencia energética.</li></ul>

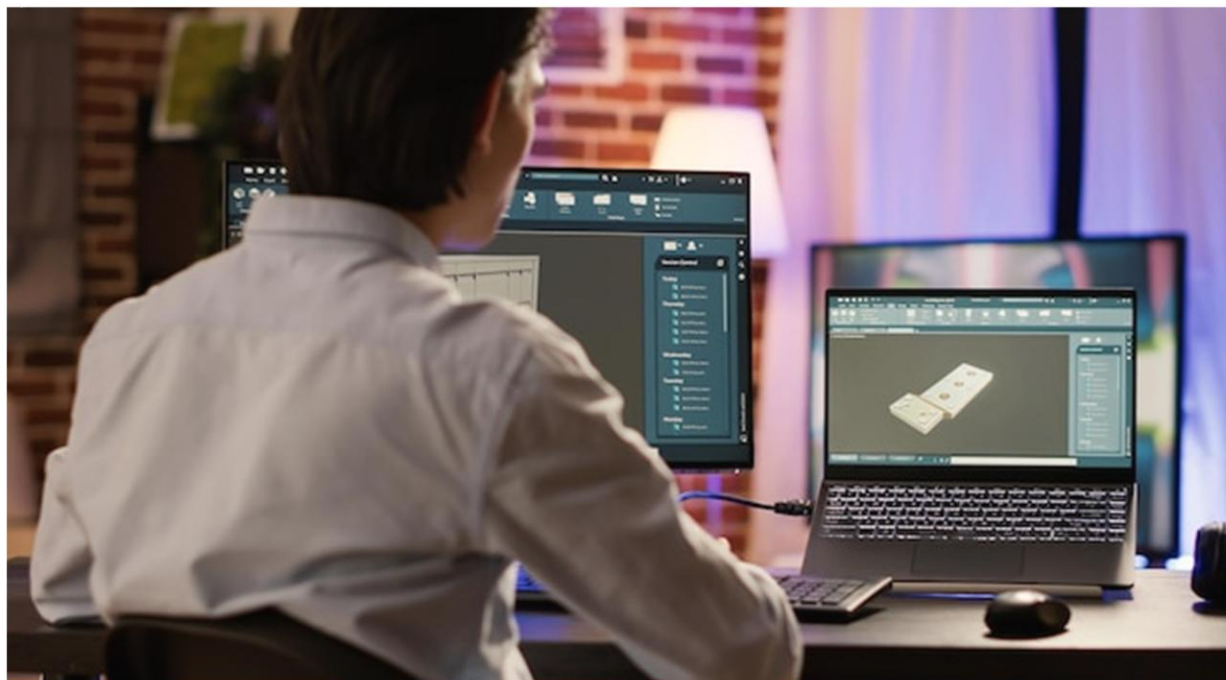


MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

Subárea Prototipado y modelado en tecnologías CAD/CAM





### **Descripción de la Subárea Prototipado y modelado en tecnologías CAD/CAM**

La subárea Prototipado y modelado en tecnologías CAD/CAM desarrolla competencias en las personas estudiantes relacionadas con elementos básicos de metrología dimensional. Además, se introduce al estudiantado en el entorno de los sistemas de Control Numérico por Computadora (CNC), la elaboración de montajes virtuales para CNC, las herramientas CAD/CAM/CAE y los conceptos básicos de diseño industrial.

La subárea se imparte en undécimo y duodécimo nivel. En undécimo nivel se imparte 4 horas por semana, para un total de 160 horas anuales. En duodécimo nivel se desarrolla 8 horas por semana para un total de 200 horas anuales.

En la siguiente tabla, se detallan las unidades de estudio que integran la subárea en undécimo nivel.





Tabla de Distribución de Unidades de Estudio de la subárea

Tabla 32

*Distribución de unidades de estudio de la subárea*

Unidades de estudio	Nº semanas	Nº horas anuales
① Metrología dimensional básica	6	24
② Fundamentos de CNC	17	68
③ Modelado mecánico y exportación de datos para fabricación digital	17	68
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>160</b>



**Tabla 33**

*Información administrativa*

<b>Carrera técnica:</b> Dibujo y Modelado Mecánico	<b>Campo detallado:</b> 0788 Programas interdisciplinarios y certificaciones que involucran ingeniería, industria y construcción
<b>Subárea:</b> Prototipado y modelado en tecnologías CAD/CAM	<b>Nivel:</b> Undécimo
<b>Unidad de estudio:</b> Metrología dimensional básica	<b>Tiempo estimado:</b> 24 horas
<b>Competencias para el desarrollo humano:</b> Orientación de servicio al cliente	<b>Eje política educativa:</b> Educación para el desarrollo sostenible

**Tabla 34**

*Planificación curricular de la unidad de estudio*

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Describir el concepto de metrología y su aplicación en el campo del dibujo y modelado mecánico.	<ul style="list-style-type: none"><li>Definición, características y aplicación de: Metrología. Mantenimiento de las herramientas e instrumentos de metrología.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Explica conceptos de metrología y su aplicación en campo del dibujo y modelado mecánico.</li><li>Reconoce los instrumentos utilizados en campo de la precisión para verificación y comprobación de medidas.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>Instrumentos de verificación y comprobación.</p> <p>Instrumentos de metrología directa e indirecta.</p> <p>Sistema internacional de medidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menciona conceptos básicos relacionados con la manipulación de instrumentos de medición.</li></ul>
2. Contrastar mediante conversiones los sistemas de medida establecidos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema internacional:<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición del metro.</li><li>• Múltiplos y submúltiplos del metro.</li><li>• Sistema anglo americano.</li><li>• Conversión de unidades de medida.</li><li>• Conversión de medidas (sistema inglés al métrico y viceversa).</li></ul></li><li>• Conversión de magnitudes físicas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Temperatura.</li><li>• Densidad.</li><li>• Eléctricas.</li><li>• Torque.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe el sistema internacional de medidas.</li><li>• Compara mediante prácticas conversiones de unidades de medida.</li><li>• Realiza conversiones de unidades de medida.</li><li>• Ejemplifica conversiones de magnitudes físicas.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Revoluciones por minuto (rpm).</li><li>• Velocidad angular.</li><li>• Presión.</li><li>• Tiempo.</li></ul>	
3. Efectuar mediciones utilizando instrumentos de medición directa e indirecta, según sistemas estandarizados de medidas y normas vigentes establecidas.	<p>Error de medición:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Debidos al instrumento de medida:<ul style="list-style-type: none"><li>• Error de alineación.</li><li>• Error de diseño y fabricación.</li><li>• Error por desgaste del instrumento.</li><li>• Error por precisión y forma de los contactos.</li></ul></li><li>• Debidos al operador:<ul style="list-style-type: none"><li>• Error de mal posicionamiento.</li><li>• Error de lectura y paralaje.</li><li>• Error por fatiga o cansancio.</li></ul></li><li>• Debido a factores ambientales:<ul style="list-style-type: none"><li>• Error por variación de temperatura.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce errores de medición que afectan a los instrumentos de medición.</li><li>• Describe el método y normas de manipulación de los instrumentos medición.</li><li>• Diferencia instrumentos de medición directa e indirecta.</li><li>• Ejecuta mediciones directas e indirectas, según sistemas estandarizados de medidas, mostrando conducta responsable de acuerdo con normas establecidas.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Agentes exteriores.</li><li>• (Humedad, presión atmosférica, polvo y suciedad en general).</li><li>• Debido a las tolerancias geométricas de la pieza:<ul style="list-style-type: none"><li>• Errores de deformación.</li><li>• Errores de forma.</li><li>• Errores de estabilización o envejecimiento.</li></ul></li><li>• Cambios de estructura interna del material, (tratamientos térmicos).</li><li>• Instrumentos de medición directa:<ul style="list-style-type: none"><li>• Calibradores Vernier.</li><li>• Goniómetro.</li><li>• Micrómetros externos.</li><li>• Micrómetros internos.</li><li>• Metro.</li><li>• Regla graduada.</li><li>• Bloques patrón.</li><li>• Calibres de espesores.</li><li>• Calibres pasa no pasa.</li><li>• Escuadra de combinación.</li><li>• Cinta métrica.</li><li>• Calibrador de profundidad.</li><li>• Entre otros.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realiza la limpieza de instrumentos de medición con lubricantes biodegradables.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instrumentos de medición indirecta:<ul style="list-style-type: none"><li>• Comparadores ópticos.</li><li>• Rugosímetro.</li><li>• Escuadras falsas.</li><li>• Regla de senos.</li><li>• Reloj comparador.</li><li>• Entre otros.</li></ul></li><li>• Manipulación de instrumentos de medición.</li><li>• Cuidados durante la manipulación de instrumentos de medición.</li><li>• Limpieza de los instrumentos de medición.</li></ul>	
4. Implementar estrategias que propicien el buen servicio al cliente.	<p><b>Orientación de servicio al cliente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto:</li><li>• Cliente.</li><li>• Servicio al cliente.</li><li>• Importancia.</li><li>• Diferencia entre el servicio y la atención al cliente.</li><li>• Triángulo del servicio.</li><li>• Estrategias de servicio al cliente:<ul style="list-style-type: none"><li>• Acuerdos de niveles de servicio.</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>• La evaluación del servicio.</li><li>• Manejo de quejas, reclamos y sugerencias.</li><li>• Retención y fidelización de clientes.</li><li>• Sistemas de gestión de las relaciones con los clientes.</li></ul> Valores que mejoran el servicio al cliente.	aprendizaje propias de su área técnica y de la vida cotidiana.
5. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 3 para el Desarrollo Sostenible: Salud y Bienestar.	<p><b>Objetivo 3 para el Desarrollo Sostenible (ODS) según la Organización de las Naciones Unidas y agenda 2030:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Salud y bienestar.</li><li>• Propósito: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos.</li><li>• Sanidad pública de acceso a todas las personas.</li><li>• Vida sana: buena alimentación y calidad del aire</li><li>• Importancia para la salud y el bienestar de consumir alimentos seguros</li></ul> Buenas prácticas para la salud y el bienestar.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce el Objetivo 3 para el Desarrollo Sostenible según la Organización de las Naciones Unidas.</li><li>• Distingue la importancia del propósito del ODS 3.</li><li>• Explica la importancia de la aplicación de herramientas de gestión de calidad en la industria creativa en procura de la sanidad pública.</li><li>• Diferencia la ejecución de buenas prácticas que propicien el alcance del ODS 3: Salud y bienestar.</li></ul>



**Tabla 35**

*Información administrativa*

<b>Carrera técnica:</b> Dibujo y Modelado Mecánico	<b>Campo detallado:</b> 0788 Programas interdisciplinarios y certificaciones que involucran ingeniería, industria y construcción
<b>Subárea:</b> Prototipado y modelado en tecnologías CAD/CAM	<b>Nivel:</b> Undécimo
<b>Unidad de estudio:</b> Fundamentos de CNC	<b>Tiempo estimado:</b> 68 horas
<b>Competencias para el desarrollo humano:</b> Trabajo en equipo	<b>Eje política educativa:</b> Ciudadanía digital con equidad social

**Tabla 36**

*Planificación curricular de la unidad de estudio*

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Identificar las actividades que se realizan en centros de torneado CNC.	• Tipos de centro de torneado CNC.	• Reconoce las características técnicas de los centros de torneado CNC.





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Componentes principales del centro de torneado.</li><li>• Accesorios del centro de torneado.</li><li>• Finalidad y funciones de los centros de torneado CNC.<ul style="list-style-type: none"><li>• Operaciones de maquinado en centros de torneado CNC.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distingue herramientas y accesorios del centro de torneado CNC.</li><li>• Describe los tipos de operaciones de maquinado que se ejecutan en los centros de torneado CNC.</li></ul>
2. Explicar las actividades que se ejecutan en centros de maquinado CNC.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Centros combinados de torneado y fresadora.</li><li>• Sistema de herramientas y herramientas de corte.</li><li>• Tipos de centros de maquinado CNC.</li><li>• Accesorios del centro de maquinado CNC.</li><li>• Componentes principales del centro de maquinado CNC.</li><li>• Cambiadores automáticos de herramientas.</li><li>• Herramientas y portaherramientas.<ul style="list-style-type: none"><li>• Dispositivos de sujeción de piezas.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distingue características técnicas de los centros de maquinado CNC.</li><li>• Identifica las herramientas de corte utilizadas en procesos de trabajo en centros de maquinado CNC.</li><li>• Reconoce los dispositivos para la sujeción de piezas utilizados en trabajos en centros de maquinado CNC.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
3. Diferenciar los comandos para la programación en tornos - fresadoras CNC y puntos de referencia.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Descripciones:</li><li>• N Número de Secuencia</li><li>• G Funciones Preparatorias</li><li>• X Comando para el Eje X</li><li>• Y Comando para el Eje Y</li><li>• Z Comando para el Eje Z</li><li>• R Radio desde el Centro Especificado</li><li>• A Ángulo contra los Punteros del Reloj desde el Vector +X</li><li>• I Desplazamiento del Centro del Arco del Eje X</li><li>• J Desplazamiento del Centro del Arco del Eje Y</li><li>• K Desplazamiento del Centro del Arco del Eje Z</li><li>• F Tasa de Alimentación</li><li>• S Velocidad de Giro</li><li>• T Número de Herramienta</li><li>• M Funciones Misceláneas</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Puntos cero de referencia:</li><li>• Punto cero de la máquina.</li><li>• Punto cero de la pieza.</li><li>• Punto de referencia.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce los comandos para la programación en tornos - fresadoras CNC.</li><li>• Explica las funciones preparatorias.</li><li>• Distingue la secuencia de comandos para la programación manual.</li><li>• Identifica los puntos de referencia para el trabajo en centros de maquinado CNC, así como las normas de seguridad ocupacional que se implementan</li></ul>
4. Identificar los comandos tipo geométrico (G) para la	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comandos G:</li><li>• G00 Interpolación Lineal Rápida.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce los comandos tipo geométrico (G) para la</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
programación en tornos - fresadoras CNC, de acuerdo con el diseño de las piezas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• G01 Interpolación lineal a la velocidad programada en el registro F.</li><li>• G02 Interpolación circular a la Derecha (sentido horario)</li><li>• G03 Interpolación circular a la Izquierda (sentido anti horario)</li><li>• G04 Temporización</li><li>• G17 Selección del Plano X-Y</li><li>• G18 Selección del Plano X-Z</li><li>• G19 Selección del Plano Y-Z</li><li>• G40 Compensación anulada, o al centro de la línea de desplazamiento.</li><li>• G41 Compensación a la Izquierda de la línea de desplazamiento.</li><li>• G42 Compensación a la Derecha de la línea de desplazamiento.</li><li>• G70 Unidad de Datos expresados en Pulgadas.</li><li>• G71 Unidad de Datos expresados en Milímetros.</li><li>• G90 Desplazamiento en Modo Absoluto.</li><li>• G91 Desplazamiento en Modo Incremental o Relativo.</li></ul>	<p>programación en tornos - fresadoras CNC.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Explica el propósito de los comandos tipo geométrico (G) para la programación en tornos - fresadoras CNC.</li><li>• Diferencia los comandos tipo geométrico (G) para la programación en tornos - fresadoras CNC, de acuerdo con diseño de pieza.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
5. Distinguir los comandos referentes a funciones misceláneas (M) para la programación en tornos - fresadoras CNC.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Descripción de comandos:</li><li>• M00 Parada programada Incondicional.</li><li>• M01 Parada programada Condicional.</li><li>• M02 Fin del programa principal.</li><li>• M03 Husillo principal conectado a la derecha (sentido de giro anti horario).</li><li>• M04 Husillo principal conectado la izquierda (sentido de giro horario).</li><li>• M05 Detención de la rotación del mandril.</li><li>• M08 Refrigerante Conectado.</li><li>• M07 Conexión del aporte del refrigerante.</li><li>• M09 Refrigerante Desconectado.</li><li>• M17 Fin de subrutina (subprograma).</li><li>• M30 Fin de programa principal.</li><li>• M99 Retorno desde la subrutina al programa principal.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe los comandos aplicados a funciones misceláneas (M).</li><li>• Explica el propósito de los comandos aplicados a funciones misceláneas (M) para la programación en tornos - fresadoras CNC.</li><li>• Identifica los comandos referentes a funciones misceláneas (M) para la programación en tornos - fresadoras CNC.</li></ul>
6. Distinguir las etapas que se ejecutan para la programación de forma	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nombre del programa.</li><li>• Número de secuencia de bloque.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica las trayectorias correspondientes para la</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
manual, en la manufacturación de piezas en tornos - fresadoras CNC, contemplando la simulación previa al maquinado.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Función preparatoria.</li><li>• Palabra de dimensión.</li><li>• Función de avance.</li><li>• Función auxiliar.</li><li>• Función de velocidad del husillo.</li><li>• Función de herramienta de corte.</li></ul> Parada del programa.	<p>realización de movimientos de las herramientas de corte.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica programas de simulación previo a la puesta en marcha de las máquinas CNC.</li><li>• Diferencia los pasos para programación manual para tornos - fresadoras CNC mediante el uso de software específico.</li></ul>
7. Implementar acciones que favorezcan la realización de actividades de manera colaborativa, con el propósito de cumplir con las metas comunes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajo en equipo:<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li><li>• Grupo y Equipo.</li><li>• Funcionamiento de los equipos.</li></ul></li><li>• Dinámica de los equipos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Roles.</li><li>• Liderazgo</li><li>• Comunicación</li><li>• Motivación.</li></ul></li><li>• Aspectos generales del trabajo en equipo:<ul style="list-style-type: none"><li>• Conflictos.</li><li>• Procesos.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diferencia conceptos de grupo, equipo y trabajo en equipo.</li><li>• Compara características de grupo y equipo de trabajo.</li><li>• Coordina la colaboración y apoyo del equipo, para el cumplimiento de resultados de aprendizaje establecidos en el campo del dibujo y modelado mecánico.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consecuencias.</li><li>• Ventajas y desventajas.</li></ul>	
8. Desarrollar capacidades para el acceso a la información de forma eficiente haciendo un uso preciso, responsable, creativo y crítico de esta.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tecnologías de la información<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto</li><li>• Importancia</li><li>• Aplicabilidad en el quehacer del área de formación técnica</li></ul></li><li>• Perspectivas<ul style="list-style-type: none"><li>• Académicas</li><li>• Comerciales</li><li>• Laborales</li></ul></li><li>• Éticas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe recursos digitales disponibles para la presentación y organización de la información.</li><li>• Discute estrategias para la búsqueda de información en medios digitales.</li><li>• Interpreta la información que proporcionada mediante la implementación de herramientas digitales.</li></ul>



**Tabla 37**

*Información administrativa*

<b>Carrera técnica:</b> Dibujo y Modelado Mecánico	<b>Campo detallado:</b> 0788 Programas interdisciplinarios y certificaciones que involucran ingeniería, industria y construcción
<b>Subárea:</b> Prototipado y modelado en tecnologías CAD/CAM	<b>Nivel:</b> Undécimo
<b>Unidad de estudio:</b> Modelado mecánico y exportación de datos para fabricación digital	<b>Tiempo estimado:</b> 68 horas
<b>Competencias para el desarrollo humano:</b> Autoaprendizaje	<b>Eje política educativa:</b> Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad

**Tabla 38**

*Planificación curricular de la unidad de estudio*

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Realizar de forma manual croquis de piezas mecánicas simples con indicación de medidas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Principios básicos del dibujo técnico mecánico.</li><li>• ¿Qué es el Control Numérico Computarizado (CNC)?</li><li>• ¿Cuáles son sus aplicaciones en la industria?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce los principios del dibujo técnico mecánico.</li><li>• Explica en qué consiste el CNC y cuáles son sus aplicaciones en la industria.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coordenadas cartesianas: X, Y, Z y su uso en diseño.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distingue las coordenadas cartesianas: X, Y, Z y su uso en diseño.</li><li>• Utiliza las coordenadas cartesianas: X, Y, Z en la elaboración manual de croquis de piezas mecánicas simples.</li></ul>
2. Realizar el modelado de piezas mecánicas y la simulación de su ensamblaje.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción a la interfaz del software específico disponible para el modelado de piezas mecánicas.</li><li>• Operaciones básicas: extrusión, revolución, corte.</li><li>• Modelado de piezas simples (pernos, placas, soportes).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce la interfaz del software específico disponible para el modelado de piezas mecánicas.</li><li>• Distingue operaciones básicas tales como: extrusión, revolución, corte.</li><li>• Ejecuta operaciones básicas tales como: extrusión, revolución, corte haciendo uso de software específico</li><li>• Realiza el modelado de piezas simples (pernos, placas, soportes).</li></ul>
3. Exportar los planos de piezas modeladas para su análisis CNC.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Creación de planos 2D a partir de modelos 3D.</li><li>• Vistas ortogonales, isométricas y acotación.</li><li>• Exportación de planos en formato DXF/DWG.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Crea planos 2D a partir de modelos 3D.</li><li>• Realiza vistas octogonales isométricas y acotación.</li><li>• Exporta planos en formato DXF/DWG.</li></ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
4. Preparar piezas para corte CNC, haciendo uso de software específico disponible.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Configuración de origen y sistema de coordenadas.</li><li>• Exportación para corte láser, router o impresoras 3D.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realiza la configuración de origen y el sistema de coordenadas.</li><li>• Exporta el diseño de piezas para corte láser o impresoras 3D.</li></ul>
5. 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.	<b>Aprendizaje permanente.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto de aprendizaje.</li><li>• ¿Qué significa aprender a aprender?</li><li>• Utilidad del autoaprendizaje.</li><li>• Motivación para aplicar el autoaprendizaje.</li><li>• Adaptabilidad a nuevas situaciones.</li><li>• Importancia del autoaprendizaje en el área de formación técnica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica competencias específicas y para el desarrollo humano alcanzadas a través del proceso educativo y su relación con el entorno.</li><li>• Propone ideas innovadoras propias de su área de formación técnica, aplicando conocimientos, habilidades y destrezas como parte del proceso de gestión de su plan de vida.</li><li>• Enriquece su proyecto de vida aprovechando oportunidades de aprendizaje disponibles, obstáculos y competencias desarrolladas.</li></ul>
6. Demostrar capacidades en la toma de decisiones en el	<b>Toma de decisiones</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce el concepto de toma de decisiones.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
ámbito de su especialidad, que favorezcan el bienestar propio, el de otros y el del planeta.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Componentes de la toma de decisiones:<ul style="list-style-type: none"><li>• Decisión.</li><li>• Resultado.</li><li>• Consecuencia.</li><li>• Incertidumbre.</li><li>• Preferencias.</li><li>• Toma de decisión.</li></ul></li><li>• Modelo de resolución de problemas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Definir el problema. Requiere del análisis de la situación que se enfrenta.</li><li>• Alternativas posibles. Son todas las combinaciones de acciones que se pueden tomar.</li><li>• Prever resultados. Como hasta ahora son sólo hipótesis, se requiere asociar las posibles consecuencias de cada una de las alternativas.</li><li>• Elegir. Optar por alguna de ellas.</li><li>• Control. Es necesario siempre tener todo bajo</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica los componentes de la toma de decisiones.</li><li>• Explica el modelo de resolución de problemas.</li></ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>control sin dejar nada al azar, siendo monitores, responsables y con actitud participativa en el proceso.</p> <p>Evaluación. Ver los pros y los contras de lo que se ha decidido, algo primordial para el aprendizaje.</p>	

**Subject Area: English Oriented to English Oriented to Mechanical Drawing and Modeling**





## Description

The Higher Education Board has approved a subject area, **English Oriented to Mechanical Drawing and Modeling**, which is a significant addition to the Technical Vocational Education and Training (TVET) curriculum. This new subject area is designed to enhance our students' employability and shape their future career prospects, thereby improving the country's competitiveness.

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

The subject area **English Oriented to Mechanical Drawing and Modeling** in **Eleventh grade** offers a genuinely innovative curricular approach. It 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 a conversation about a problem or product in the classroom, and project-based learning. This groundbreaking approach is set to revolutionize the way we teach and learn English in the context of technical education.

For the first time, we are incorporating English for Specific Purposes (ESP) into this program, marking a significant step forward in our curriculum. In this program, the four linguistic competencies are worked on using the six



levels of the Common European Framework of Reference (CEFR), with essential knowledge that belongs to the Cloud Computing field and related topics such as employability and entrepreneurship.

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

The subject area contains four scenarios, each with several themes, detailed in the Curricular Grid and the Curriculum Scope and Sequence, detailed later in this section.

The organization outlined in this Curriculum is closer to real-life language use, 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 develop a range of general and communicative language competencies as individuals and social agents. They draw on the competencies at their disposal in various contexts under various conditions and under different constraints to engage in language activities involving language processes to produce and receive texts concerning themes in specific domains, activating those strategies that seem most appropriate for accomplishing the tasks. Monitoring these actions by the participants leads to reinforcing and modifying their competencies.

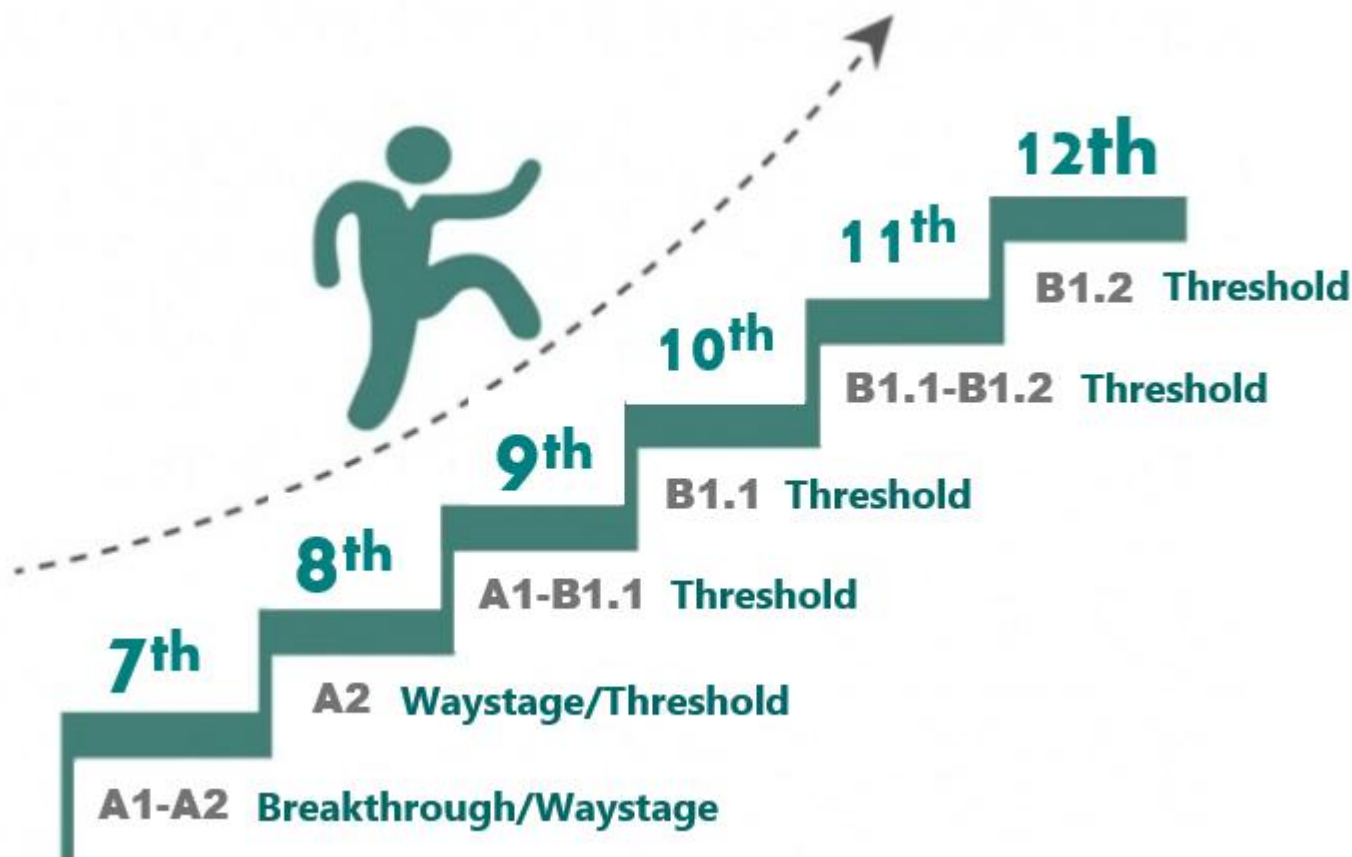
The CEFR has two axes: a horizontal axis for describing different activities and aspects of competence and a vertical axis representing progress in proficiency. To facilitate organization, the CEFR presents six expected



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

*Expected 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 based on 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. The education system seeks knowledge, abilities, skills, values, and attitudes to foster students' comprehensive development and active participation in civil society and the country's economic life.

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

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 pursuing higher education studies.

Seeking ongoing improvement and promoting 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, which is focused on competency-based education. This framework constitutes the foundation and frame of reference for achieving 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, aware of himself and his environment, and whose existence makes sense within a social-family natural ecosystem and as part of society. Regarding knowledge acquisition, 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 knowledge acquisition. Human beings are characterized by autonomy and individuality, establishing relationships with the environment by having skills for learning, inventiveness, creativity, 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 for broadening the training horizon. It considers that human action, due to its characteristics, is uncertain and full of unpredictable events that require students to develop their inventiveness and propose new strategies to address a reality that changes daily.

## Humanism

At its core, humanism is a philosophy that respects and values individuality. It is aimed at personal growth and, therefore, appreciates students' unique experiences, including their emotional aspects. Every person is considered responsible for their own life and self-realization. Consequently, education under the humanistic approach focuses on the individual, ensuring they feel valued and respected as 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

The humanistic approach to education values each student's unique experiences, recognizing them as a rich resource for learning. It proposes the maximum and multifaceted development of the student's capacities and interests according to learning in the social context, considering their prior experiences and the mental structures of the person participating in knowledge construction. These experiences, unique to everyone, are



both a part and a product of human activity in the social and cultural context where the person develops, enriching the learning process.

### **Rationalism**

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

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

Study programs aim to develop specific skills and competencies for human growth 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 to make informed decisions and take responsibility for their actions and their impact on present and future communities. This contributes to developing societies with environmental integrity, economic viability, and social justice for present and future generations.

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

This axis aims to strengthen awareness of the connection and immediate interaction between people and the environment worldwide 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 to develop several practices to reduce the social and digital gap through using and exploiting digital technologies (CSE; MEP, 2016, pp. 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: This refers to each person's cognitive development, which implies skills related to knowledge generation, 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: This is associated with developing bridges 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 join the workforce successfully



or to start their entrepreneurial initiative in their technical careers. 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 "localized" 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 and recognize the collective power of citizen action. **English Oriented to Mechanical Drawing and Modeling XI** curriculum presents the goals under four modes of communication: reception, production, interaction, and mediation, using the standard 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. The Council of Europe established it as part of the "Language Learning for European Citizenship" project between 1989 and 1996. The main objective of this guideline is to provide a teaching, learning, and assessing method 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 between 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 multiple 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 standard reference levels (A1, A2, B1, B2, C1, C2) defined in illustrative descriptor scales. It also offers options for curriculum design promoting plurilingual and intercultural education. One of the main principles of the CEFR is promoting the positive formulation of educational aims and outcomes at all levels.





## General Mediation Strategies and Pedagogical Approach

### The Action Oriented Approach

This curriculum adopts the action-oriented approach 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 increases the need for foreign language learning and the methods, approaches, and techniques.

The action-oriented approach, which does not ignore the social and cultural nature of the language or its communicative nature, deals with a new social dimension. It calls the learners “social actors” (CEFR., 2000, p. 9), creating a common point in acquiring 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 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 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 a social agent. Learning occurs in a social learning environment, and linguistic, pragmatic, and communicative skills are developed. Creating a social language environment where the learners can communicate with each other in the middle of the pluricultural and plurilingual environment depends on teachers' skills and knowledge. The tasks in or out of the classroom must be parallel to the needs of the learners, and the teachers must make learners feel these needs. If considered, language learning is divided into knowledge and skills.

The action-oriented approach is the name of these two processes from constructive learning, in which the learner is autonomous and directs his process. 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 acquisition and learning process, "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: "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 necessary the action is.

They summarize 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 a social process occurs 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. Essential tools to create meaningful experiences are authentic materials, comprehensible input, as much as possible, and IT access. Functions, vocabulary, grammar, and phonology are taught to facilitate communication. This approach also considers cognitive and emotional resources.



## Task-Based Language Teaching (TBLT)

**What is a Task?** It is 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 scrutinized, 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 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 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 to provide opportunities for learners to experiment with and explore both spoken and written language through learning activities 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 completing a task. Using functions will also give clear and purposeful context for the teaching and learning of grammar and other language features and skills. 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 need-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 on language and the learning process itself.
- Enhancement of the learner's personal experiences significantly contributes 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 explicitly or implicitly. An essential 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 often 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 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. At the beginning of the instructional cycle, learners spend more time engaged in receptive (listening and reading) tasks than 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 various linguistic and experiential environments. As such, they will see how a particular item functions with other closely related items in the linguistic 'jigsaw puzzle.' They will also see how it functions in different content areas.

**Principle 4: Active learning.** Learners learn best by actively using the language they are learning. A fundamental 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 critical point is that the learner, not the teacher, is doing the work. This does not suggest that there is no place for teacher input, explanation, and so on but that such teacher-focused work should not dominate class time.



**Principle 5: Integration.** This principle underscores the crucial role of a pedagogy that elucidates the systematic relationships between form, function, and meaning. It guides educators to teach in ways that clearly explain the connections between linguistic form, communicative function, and semantic 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 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.** This principle is a cornerstone of learner training. It provides learners with opportunities to reflect on their learning and performance. It guides educators to shift their focus from language content to learning processes, fostering the development of reflective learners.

**Learner-Teacher, Learning, and Acquisition in Action-Oriented Approach:** This approach is designed to make educators feel the practicality and relevance of the curriculum to real-world language needs. It emphasizes



**the importance of an action-oriented approach in language teaching, where the focus is on practical language use in real-life situations.**

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 the constructor of knowledge but the one who can combine new information with existing knowledge and carry acquired knowledge to future learning processes. Teachers are the facilitators and guides that guide the learning process, form the need, and take an active role with the learners in the learning process. Their task is to facilitate the acquisition of natural or near-real learning environments for acquiring 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 in specific contexts to equip learners to succeed 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 speak by communicating. The ends and the means become the same.

ESP is a significant activity worldwide. It is an enterprise involving education, training, and practice that draws upon three significant realms of knowledge: language, pedagogy, and the students' / participants' specialist areas of interest.

ESP teachers generally have various simultaneous roles as researchers, course designers, material writers, testers, evaluators, and 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, such as business, tourism, agriculture, mechanics, computer science, drawing, accounting, and electronics (Robinson, p.1).



## The Methodology Used in the Classroom

The Bureau of Technical Education and Entrepreneurship recommends **English Oriented to Mechanical Drawing and Modeling** in **Eleventh** grade to 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 implementing this curriculum is to improve the level of instruction and, as a result, improve Costa Rican students' English communication skills through a student-centered pedagogy aligned with a technical orientation.

Aristotle said you must know *what* you teach and understand why and how. It isn't enough to know "the learnings" you are teaching. Some elements must be integrated into your classroom for your students to learn, such as their strengths, what they have already learned, and what matters to them.

Teaching **English Oriented to Mechanical Drawing and Modeling** prioritizes communicative competence involving oral comprehension and oral and written communication so that they become independent users of English and can reach the B1.2 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 correct answer.



- b) They are deliberately thought-provoking, counterintuitive, and 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 teacher shares the Essential Competence and the New Citizenship Axis 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 must follow human development competencies already established to articulate the three learnings: learn to know, do, and be and live in a community.
  - The New Citizenship Axis might be *Sustainable Development Education, Digital Citizenship with Social Equity, and Strengthening Planetary Citizenship with Identity*.
  - Teachers select the goals from each theme. Depending on the lesson's pedagogical purpose, they can combine oral or written comprehension with oral and written production.
  - Teachers start the lesson with a warm-up activity related to the theme's name. 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 inductive and deductive instruction within a meaningful context.



- The teacher follows integrated sequence procedures established to develop different linguistic competencies.



## 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
<b>CEFR</b>	A tool promotes positive formulation of educational aims and outcomes at all levels.
<b>Scenario</b>	A real-life context is referenced for an entire unit, providing the authenticity of situations, tasks, activities, and texts.
<b>Time</b>	Number of hours devoted to the theme.
<b>Essential Question</b>	It is a question to develop and deepen students' understanding of essential ideas and processes so that they can transfer their learning within and outside school. It stimulates the learner's thinking and inquiry.
<b>Theme</b>	The focus of attention for communicative acts and tasks refers to the real-life scenario. (context rather than content)
<b>Essential Competence</b>	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.
<b>New Citizenship Axis</b>	Sustainable Development Education Digital Citizenship with Social Equity Strengthening of Planetary Citizenship with Identity
<b>Goals</b>	Can do performance descriptors based on CEFR.
<b>Oral and Written Comprehension</b> Listening and Reading	What a learner can understand or can do when listening and reading.
<b>Oral and Written Production</b> Spoken production, Spoken Interaction and Writing	What a learner can produce in an oral and written way.
Performance Indicator	Describe observable behaviors and give information about the student's performance acquired during the learning process. It shows the achievement of knowledge, skills, abilities, and attitudes. It also contains two essential elements: <b>Verb-Action and Condition.</b>



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

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



## Curriculum Template

**Subject Area:** English Oriented to Mechanical Drawing and Modeling

**Grade:** Tenth

**CEFR:**

**Scenario 1:**

**Theme 1:**

**Time:** hours

**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>	
<b>Writing:</b>	



## Planning

### Annual Learning Plan

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

The number of weeks and hours to develop each scenario must be indicated. This includes the names of the themes that make up each scenario and their goals.

In addition, it must respect the logical sequence that the study program provides for approaching the educational process. The information for preparing the annual plan must be taken from the curriculum, specifically 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.



Table 6

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	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
Scenario																																																
Theme																																																
Goals																																																



## Pedagogical Practice Plan

This plan must be prepared monthly. It is for daily use at school and must be submitted to the principal, 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, 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 Task Building Process shows how language learning should be directed towards enabling learners to act in real-life situations, express themselves, and accomplish tasks of different natures.

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

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

## Task-Building Process

### Pre task

**Schemata building.** The first step is to develop several schema-building exercises to introduce the topic, set the context for the task, and introduce some of the essential vocabulary and expressions the students must complete.



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 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 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 related to the real world of communication in 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 occurs relatively late in the instructional sequence. Before analyzing aspects 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 know the relationship between communicative meaning and linguistic form than when linguistic elements are isolated and presented out of context, as in more traditional approaches.

Example:

3. *Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar, and vocabulary required to review the essential questions related to the field of study.*
4. *Give learners-controlled practice 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 produce 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 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 in meaningful, productive tasks based on the context.*

### Assessment

The final step in the instruction to assess is the pedagogical sequence itself. Having worked through the sequence, students find it highly motivating to arrive at step 6 and see 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 in the assessment instruments developed to evaluate performance. The evidence resulting 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, and material needed 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 valuable words, phrases, and idioms that they need to perform the task. The task could be an audio recording with instructions and the pronunciation of the required words and phrases.
- The task could involve integrating listening, speaking, reading, and writing and is given to students individually, in pairs, or teams.
- The learners complete the task together using all their resources. 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 provided and explained to them in advance). Teachers assess performance, provide feedback through assistance, bring back helpful words and phrases to learners' attention, and offer 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 to articulate the three learnings: learning to know, do, be, and live in the community. The Integrated Mini-Project allows students to integrate these three learnings in a single task.
- Teach and plan English lessons to engage learners socially and cognitively, following the abovementioned steps.



## 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> 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.	



Task Mediation Activities :	Performance Indicators
<b>Post Task:</b>  5. Engage learners in meaningful, productive tasks based on the context	
<b>Assessment:</b>  6. Project: integration of activities. It must 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 review focused on student participation, aimed at authentic situations and 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 is a continuous, dynamic, holistic approach to analyzing the student's performance levels. In this sense, evaluation fulfills a self-regulation function that empowers students to actively monitor their learning progress and take responsibility for their development.

From this perspective, competence predicts performance; it is directly linked to the student's practical processes and not so much to data accumulation. The evaluation identifies and records the acquisition of the linguistic competencies to be developed through the methods and evidence generated by the student to evaluate the evolution of the domain. Teachers make judgments based on their students' processes and evidence 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 a system for evaluating knowledge, performance, and expected products according to established performance indicators.



Evaluation offers strategies that allow in-depth knowledge of the students' results and awareness of their expectations. Through linguistic competence evaluation, students provide teachers, parents, classmates, and the community with "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 evaluated since they allow the teacher to judge 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. REA defines the percentage value of the components 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.





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

The daily work includes preparing the evidence portfolio in the technical specialties of the Curriculum of Adult Education and Technical Diversified Education.

- **Homework.** It consists of short tasks assigned to students to reinforce their expected learning according to the information collected during daily work. Students can review or reinforce the expected learning through these assignments. Therefore, these assignments must be carried out exclusively by the students so that they can strengthen their knowledge. Homework should not be assigned during school hours or vacation periods, Easter and mid-year, nor scheduled during testing periods at the school.
- **Tests.** These are measuring instruments intended for students to demonstrate the acquisition of cognitive, psychomotor, or linguistic skills. They can be written, performance, or oral tests. The expected learnings and indicators are selected according to the current study program of the corresponding level to construct these instruments.

Quizzes must be formative, 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 learning and linguistic competencies goals, acquired learning, values, attitudes, and practices proposed in each thematic unit of the study



program. The purpose is for students to apply what they have learned by reflexively completing 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 a project and consider both the process and the product, as well as evidence of self-evaluation and co-evaluation.

- **Attendance.** Attendance is 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, complete sessions, oral presentations, among many others. The teacher must prepare technically formulated evaluation instruments that show indicators and allow visualizing the student's achievement level in compliance with current regulations and the ministerial guidelines issued.

Written and performance tests are crucial instruments for evaluating student performance. They must be prepared according to the technical guidelines established by the MEP Learning Assessment Department.

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 proof of the student's learning process in the development



**MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA**

**GOBIERNO  
DE COSTA RICA**

**Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras**

of linguistic competencies must be observed in it, according to the guidelines established by the Directorate of Technical Education and Entrepreneurial Skills.



## Curricular Structure English Oriented to Rural Tourism

**Table 8**

### Eleventh Grade

Scenarios/Themes	Weekly Hours	Yearly Hours
1. Modeling and Reverse Engineering	4	56
2. Prototyping and Modeling in CAD/CAM Technologies	4	56
3. Fundamentals and Techniques for Mechanical Drawing	4	48
<b>Total</b>		<b>160</b>



## Curricular Grid

**Level: Tenth**

**Table 9**

*Themes per scenarios*

Scenarios	Theme 1	Theme 2	Theme 3
<b>Introduction to Digital Drawing and Modeling</b>	Introduction to Two-dimensional Digital Drawing (20 Hours)	3D Modeling (20 Hours)	Modulator for Animation, Rendering and Simulation (20 Hours)
<b>Fundamentals and Techniques for Mechanical Drawing</b>	Introduction to Engineering Technical Drawing (20 Hours)	Geometry in Mechanical Drawing (16 Hours)	Projection in Drawing (16 Hours)
<b>Information Technology Applied to Mechanical Drawing and Modeling</b>	Tools for Document Production (16 Hours)	IT in Mechanical Drawing and Modeling (16 Hours)	Internet of Everything and Data Security (16 Hours)



**Level: Eleventh**

**Table 10**

*Themes per scenarios*

Scenarios	Theme 1	Theme 2
<b>Modeling and Reverse Engineering</b>	Modeling, 3D Printing, and Laser Cutting of Mechanical Components and Systems (28 Hours)	Reverse Engineering and Digital Twins (28 Hours)
<b>Prototyping and Modeling in CAD/CAM Technologies</b>	Basic Metrology (28 Hours)	Computerized Numerical Control (CNC) Fundamentals and Code Simulators (28 Hours)
<b>Fundamentals and Techniques for Mechanical Drawing</b>	Basic Mechanical Drawing for Mechanical Components (24 Hours)	Basic Electrical Drawing for Mechanical Components (24 Hours)



## Level: Twelfth Grade

Table 11

*Themes per scenarios*

Scenarios	Theme 1	Theme 2
<b>Digital Drawing and Modeling in Collaborative Environments m</b>	Methodologies in Collaborative Environments (20 Hours)	Development of Mechanical Drawing and Modeling Projects (28 Hours)
<b>CAD/CAM Technologies</b>	CAD/CAM/CAE Tools and Virtual Prototyping (28 Hours)	Industrial Design (24 Hours)



## Curriculum Scope and Sequence

### Grade: Eleventh

#### Scenario 1: Modeling and Reverse Engineering

**Theme 1:** Modeling, 3D Printing, and Laser Cutting of Mechanical Components and Systems

**Essential competence:** Comprehend how a proactive attitude might help them in a future situation.

**New citizenship axis:** Recognize how a proactive attitude might help them solve problems and do whatever they want for new challenges.

**Listening:** Identify a simple chronological sequence in a recorded narrative or dialogue.

**Reading:** Scan short texts to locate specific information.

**Spoken interaction:** Use a limited range of fixed expressions to describe objects, possessions, or products.

**Spoken production:** Make requests related to immediate needs using basic fixed expressions. Produce familiar sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Write a short, simple, factual description of (a timeline).

**Theme 2:** Reverse Engineering and Digital Twins





**Essential competence:** Establish goals and concrete tasks based on their expectations and how they want to achieve them.

**New citizenship axis:** Finds new ways of understanding and analyzing the latest technologies to create new products that can be shared with the rest of the world.

**Listening:** Follow rapid or extended speech but may require repetition or clarification.

**Reading:** Follow the chronological sequence in a formally structured text.

**Spoken interaction:** Compare and contrast alternatives about what to do, where to go, etc.

**Spoken production:**

Produce familiar sounds and prosodic patterns.

Produce familiar sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Write a detailed description of a simple process.

## Scenario 2: Prototyping and Modeling in CAD/CAM Technologies

**Theme 1:** Basic Metrology



**Essential competence:** Experiences leadership as a way to handle daily life challenges.

**New citizenship axis:** Contribute to developing leadership in a teamwork environment to find the best solutions to problems as a digital citizen in a society with social equity.

**Listening:** Extract critical factual information from a presentation, such as dates, numbers, and quantities.

**Reading:** Extract critical details from a company blog or article.

**Spoken interaction:** Make simple recommendations for action in familiar everyday situations.

**Spoken production:**

Give or seek personal views and opinions when discussing topics of interest. Produce familiar sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Reports a document related to surveys/checklists.

## **Theme 2: Computerized Numerical Control (CNC) Fundamentals and Code Simulators**

**Essential competence:** Develop different values and attitudes by creating spaces to practice them and responsibly improve them.



**New citizenship axis:** Discuss the importance of being responsible and having a better future.

**Listening:** Recognize examples and their relation to the idea they support.

**Reading:** Identify the writers' communicative purpose in a text.

**Spoken interaction:** Express opinions regarding possible solutions, giving brief reasons and explanations.

**Spoken production:** Talk about phrases and vocabulary to agree or disagree politely.

**Writing:** Support a central idea with explanations and examples in a structured paragraph on a familiar topic.

### Scenario 3: Fundamentals and Techniques for Mechanical Drawing

**Theme 1:** Basic Mechanical Drawing for Mechanical Components

**Essential competence:** Experiences leadership to handle daily challenges and find new opportunities for people and society.

**New citizenship axis:** Contribute to developing leadership in a teamwork environment to find the best solutions to problems as a digital citizen in a society with social equity.

**Listening:** Understand simple requests or instructions to carry out concrete work-related tasks.

**Reading:** Make simple inferences based on information given in a short article.



**Spoken interaction:** Discuss ideas and concepts about technical issues.

**Spoken production:**

Show interest in conversation using fixed expressions.

Produce familiar sounds and prosodic patterns.

**Writing:** Write short, simple essays with basic structure on familiar topics.

**Theme 2:** Basic Electrical Drawing for Mechanical Components

**Essential competence:** Analyzes the different responses to problems to find the most effective one that will lead to a respectful solution.

**New citizenship axis:** One assumes an active, reflexive, and constructive role in the local, national, and global community.

**Listening:** Recognize simple expressions of agreement and disagreement in extended discussions if conducted in clear standard speech.

**Reading:** Understand the primary information in technical work-related documents.

**Spoken interaction:** Suggest possible solutions to a problem using simple language.



**Spoken production:**

Talk about phrases and vocabulary to agree or disagree politely.

**Writing:** Support a central idea with explanations and examples in a structured paragraph on a familiar topic.

## Curricular Design

**Subject Area:** English Oriented to Mechanical Drawing and Modeling

**Grade:** Eleventh

**CEFR :** B1.1

**Scenario 1:** Modeling and Reverse Engineering

**Theme 1:** Modeling, 3D Printing, and Laser Cutting of Mechanical Components and Systems

**Time:** 28 hours

**Essential Question:** What is laser 3D printing? What does Laser Cutting mean?

**Essential Competences:** Proactive attitude

**New Citizenship Axis:** Sustainable Development Education



Table 6

*Curriculum Pedagogical Design*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Comprehend how a proactive attitude might help them in a future situation.	Comprehends the importance of a proactive attitude that might help them in their everyday duties in this society.
Recognize how a proactive attitude might help them solve problems and do whatever they want for new challenges.	Recognizing a proactive attitude might help them in their everyday duties in this society.

TABLE 13

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Identify a simple chronological	Identifies main ideas in a timeline about Modeling, 3D Printing, and Laser Cutting of Mechanical Components and Systems by listening to narratives and dialogues in conversations or videos.



sequence in a recorded narrative or dialogue.	
<b>Reading:</b> Scan short texts to locate specific information.	Describes the critical parts of a text by reading about Modeling, 3D Printing, and Laser Cutting of Mechanical Components and Systems.

**Table 14**

*Oral and Written Production*

Goals The learners can...	Performance Indicator The student...
<b>Spoken Interaction:</b> Use a limited range of fixed expressions to describe objects, possessions, or products.	Shows comprehension of the topic by creating a conversation about their Modeling, 3D Printing, and Laser Cutting of Mechanical Components and Systems in your country/abroad.
<b>Spoken Production:</b> Make requests related to immediate needs using basic fixed expressions.  Produce familiar sounds and prosodic patterns.	Talks about Modeling, 3D Printing, and Laser Cutting of Mechanical Components and Systems and why they interest students. Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g., stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.



<b>Writing:</b> Write a short, simple, factual description of (a timeline) about	Writes a timeline about important information about Modeling, 3D Printing and Laser Cutting of Mechanical Components and Systems in your city or country/abroad.
--	--

Table 7





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Initiating and closing conversations.</li><li>-Talking about laser cutting.</li><li>-Using discourse markers.</li></ul> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p>Connecting words: cause</p>	<p><b>Too and Enough</b></p> <p>too + adjective/adverb</p> <p>too much/many + noun</p> <p>too much/many + of + pronoun/determiner</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• It's never too early to start saving money.</li></ul>	<p><b>Laser cutting is a subtractive</b></p> <p>manufacturing process that precisely cuts away material from the source to create the desired shape. On the opposite end of the spectrum, there's 3D printing, an additive manufacturing process, meaning that the machine adds material layer by layer to create a 3D version of a design. So, keeping it bare-bones as possible, laser cutting takes material away, while 3D printing is adding/creating material.</p>	<p><b>Pronouncing Final Consonant Clusters</b></p> <p>a. Consonant Clusters at the beginning of the words.</p> <p>b. Consonant Clusters in the middle of words.</p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
and effect, contrast Connecting words by giving a reason: <ul style="list-style-type: none"><li>• Due to</li><li>• due to</li></ul> the fact that Owing to <ul style="list-style-type: none"><li>• because</li></ul> Because <ul style="list-style-type: none"><li>• and</li></ul> Because of <ul style="list-style-type: none"><li>• Since</li><li>• As</li></ul>	adjective/adverb + enough  enough + noun <ul style="list-style-type: none"><li>• Do you have enough money to pay for the 3D printer?</li></ul> enough + of + pronoun/determiner  Modals: Can, should, might, may, must, and have to.	Taken from: 3D Printing vs. Laser Cutting: What's the Difference? <a href="https://inventionlandeducation.com/3d-printing-vs-laser-cutting-whats-the-difference">https://inventionlandeducation.com/3d-printing-vs-laser-cutting-whats-the-difference</a>  What is laser cutting in engineering?  Laser cutting is a manufacturing process that can eliminate the need for machining in many engineering jobs, enabling you to save money on manufacturing costs. It presents certain advantages over plasma cutting, as this process is more precise and uses less	<b>c.</b> Consonant Clusters at the end of the words.



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<ul style="list-style-type: none"><li>• I can use all the equipment for this specialty.</li><li>• Kelly can drive Justin to practice.</li><li>• I could call between ten and twelve to discuss the tools.</li><li>• The neighbor must cut the grass today.</li><li>• The plumber could use the laser cutter</li></ul>	<p>energy when cutting steel and aluminum sheets.</p> <p><b>What is a laser cutting system?</b></p> <p>Laser cutting is mainly a thermal process in which a focused laser beam melts material in a localized area. A co-axial gas jet ejects the molten material and creates a kerf. A continuous cut is produced by moving the laser beam or workpiece under CNC control.</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>to make the new faucet part.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>I can't stay late for the party; I should get going now because I must work tomorrow.</li></ul> <p>Conditionals 1 st 2nd and 3rd</p> <p>First Conditional</p> <ul style="list-style-type: none"><li>If you draw the projects, I will design the other part.</li></ul>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<ul style="list-style-type: none"><li>• If I have a computer, I will send you some digital documents.</li><li>• If they create that new App, they will have much money.</li></ul> <p>Second Conditional</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• If the drawings were well done, we would make a large company.</li><li>• If I had more free time, I would make</li></ul>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>a future model for this new robot.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• If I had a million dollars, I would open a design company.</li></ul> <p>Third Conditional</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• If I had created that new design, I would have claimed the award.</li><li>• If I had studied mechanical engineering, I would have created a</li></ul>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>solution for these machines.</p> <p>See Appendix #1:Conditionals</p> <p>Resources:</p> <p><a href="https://www.englishforladies.com/blog/conditional-sentences-in-english">https://www.englishforladies.com/blog/conditional-sentences-in-english</a></p>		

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

### Curricular Design

**Subject Area: English Oriented to Mechanical Drawing and Modeling**

**Grade: Eleventh**



**CEFR :** B1.1

**Scenario 1:** Modeling and Reverse Engineering

**Theme 2:** Reverse Engineering and Digital Twins

**Time:** 28 hours

**Essential Question:** What do reverse engineering and digital twins mean?

**Essential Competences:** Proactive attitude

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

**Table 16**

*Curriculum Pedagogical Design*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Establish goals and concrete tasks based on their expectations and how they want to achieve them.	Adapts to changes in roles, responsibilities, schedules, and contexts.





Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Finds new ways of understanding and analyzing new technologies to create new products that can be shared with the rest of the world.	Values new technologies' economic, socio-cultural, and ethical implications for different social groups worldwide.

TABLE 17

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Follow rapid or extended speech but may require repetition or clarification.	Identifies ways of promoting knowledge about Reverse Engineering and Digital Twins at work by listening to extended speech.
<b>Reading:</b> Follow the chronological sequence in a formally structured text.	Identifies the introduction, body, and conclusion of a text about Reverse Engineering and Digital Twins.



Table 18

*Oral and Written Production*

Goals		Performance Indicator
The learners can...	The student...	
<b>Spoken Interaction:</b> Compare and contrast alternatives about what to do, where to go, etc.	States important aspects regarding Reverse Engineering and Digital Twins in the industrial field.	
<b>Spoken Production:</b> Communicate ideas properly. Produce familiar sounds and prosodic patterns.	Talks about applying Reverse Engineering and Digital Twins in future projects.  Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g., stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.	
<b>Writing:</b> Write a detailed description of a simple process.	Describes a simple process using Reverse Engineering and Digital Twins in a technical career.	

Table 19

*Learnings of the curriculum pedagogical design*



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
<p><b>Functions</b></p> <p>-Identifying specific aspects of Reverse Engineering and Digital Twins.</p> <p>-Checking understanding of Reverse Engineering and Digital Twins.</p> <p>-Giving opinions about Reverse Engineering and Digital Twins</p> <p><b>Discourse Markers</b></p>	<p><b>Review of Tenses</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Present tense</li><li>• Present progressive</li></ul> <p>Past tense (regular and Irregular)</p> <p><b>Present tense</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Many <b>copy</b> armies military guns.</li><li>• People <b>use</b> reverse engineering to copy other nations' technologies.</li><li>• That software <b>accomplishes</b></li></ul>	<p><b>Reverse Engineering</b></p> <p>Reverse engineering (also known as backward engineering or back engineering) is a process or method through which one attempts to understand through deductive reasoning how a previously made device, process, system, or piece of software accomplishes a task with very little (if any) insight into exactly how it does so. It is essentially the process of opening up or dissecting a system to see how it works to duplicate or enhance it.</p>	<p><b>Pronouncing Final Consonant Clusters</b></p> <p><b>a. Consonant Clusters at the beginning of the words.</b></p> <p><b>b. Consonant Clusters in the middle of words.</b></p> <p><b>c. Consonant Clusters at the end of the words.</b></p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
Because, since, so, as far as, therefore, moreover.	<p>many different tasks.</p> <p><b>Past Tense</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>British and American armies in WW2 <b>copied</b> the German gasoline cans with an excellent design.</li><li>The new companies <b>developed</b> the most sophisticated reverse engineering for flying saucers.</li><li>Ancient civilizations <b>built</b> incredible</li></ul>	<p><b>Examples of Reverse Engineering in war times:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Military or commercial espionage. People often use reverse engineering to copy other nations' technologies, devices, or information that regular troops have obtained in the fields or by intelligence operations. It was often used during the Second World War and the Cold War. Here are well-known examples from the Second World War and later:</li></ul>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
	<p>engineering projects.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• That presentation <b>took place</b> in the conference room.</li><li>• The students <b>designed</b> models with different materials.</li></ul> <p><b>Present perfect</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• The engineers <b>have developed</b> the most sophisticated reverse engineering for flying saucers.</li><li>• That presentation <b>was taken</b> in the</li></ul>	<p>- Jerry can: British and American forces in WW2 copied the German gasoline cans with an excellent design.</p> <p>- Panzerschreck: The Germans captured an American bazooka during the Second World War and reverse-engineered it to create the larger Panzerschreck.</p> <p>Taken from: Reverse Engineering. <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Reverse_engineering">https://en.wikipedia.org/wiki/Reverse_engineering</a></p> <p><b>Digital Twin</b></p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
	<p>conference room.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>The students <b>designed</b> models with different materials.</li></ul> <p><b>Past Perfect</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>The mechanics <b>had created</b> the most incredible projects for this exposition.</li><li>This research <b>took place</b> with real-time data.</li><li>The students <b>had implemented</b> software for their projects.</li></ul>	<p><b>What is a digital twin in engineering?</b></p> <p>A digital twin is a virtual representation of an object or system that spans its lifecycle. It is updated from real-time data and uses simulation, machine learning, and reasoning to help with decision-making.</p> <p>Taken from: Reverse Engineering. <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Reverse_engineering">https://en.wikipedia.org/wiki/Reverse_engineering</a></p> <p><b>How does a digital twin work?</b></p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
	<p><b>Have/has+past participle</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>James <b>has been</b> in San Carlos for three years.</li><li>You <b>have designed</b> a comfortable beach house.</li></ul> <p><b>Present perfect continuous</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>I <b>have been waiting</b> for you for three hours to make the new project.</li><li>She <b>has been reading</b></li></ul>	<p>A digital twin is a virtual model that accurately reflects a physical object. For example, a wind turbine is outfitted with various sensors related to vital areas of functionality. These sensors produce data about different aspects of the physical object's performance, such as energy output, temperature, weather conditions, etc. This data is then relayed to a processing system and applied to the digital copy.</p> <p>Once informed of such data, the virtual model can be used to run simulations, study performance</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
	<p>many books to get new ideas for the project.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Mechanical drawings <b>have been used</b> to provide information about transportation in this city.</li></ul> <p><b>Future will and going to</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>I will present some reverse engineering projects for the next conference.</li><li>Kevin will design a timeline of his ten favorite reverse</li></ul>	<p>issues, and generate possible improvements. This creates valuable insights that can then be applied back to the original physical object.</p> <p><b>Digital twins vs. simulations</b></p> <p>Although simulations and digital twins utilize digital models to replicate a system's various processes, a digital twin is a virtual environment, making it considerably richer for study. The difference between digital twins and simulations is a matter of scale: While a simulation typically studies one process, a digital twin</p>	





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
	<p>engineering projects.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• This simulation will show a particular process.</li></ul> <p><b>Wh Questions in the Past/Past Perfect</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• What <b>did</b> you need?</li><li>• I needed to get a new chair.</li><li>• How much time <b>have</b> you <b>used</b> that car?</li><li>• <b>I have used</b> this car for a long time.</li></ul> <p><b>Modals</b></p>	<p>can run various practical simulations to examine multiple processes.</p> <p>Taken from: What is a digital twin? <a href="https://www.ibm.com/topics/what-is-a-digital-twin">https://www.ibm.com/topics/what-is-a-digital-twin</a></p> <p><b>See Appendix #3: Reverse</b> Engineering and Digital Twins</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modals of deduction- must/can't</li><li>• Modals of possibility: – might, may, will, probably</li><li>• Modals: past- should have/might have/etc</li><li>• Modals of obligation: must/have to ought to, need to</li></ul> <p><b>See Appendix # 1 for more</b></p>		



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
	<i>information about tenses</i>		

**Subject Area:** English Oriented to Mechanical Drawing and Modeling

**Grade:** Eleventh

**CEFR :** B1.1

**Scenario 2:** Prototyping and Modeling in CAD/CAM Technologies

**Theme 1:** Basic Metrology

**Time:** 28 hours

**Essential Question:** What is metrology used for?

**Essential Competences:** Leadership

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



Table 20

*Curriculum Pedagogical Design*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Experiences leadership as a way to handle daily life challenges.	Experiences leadership as a way to handle daily life challenges.
Contribute to developing leadership and teamwork to find the best solutions to problems as a digital citizen in a society with social equity.	Contributes to finding leadership in teamwork, the best solutions to problems, and being a digital citizen in a society with social equity.

TABLE 21

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Extract critical information from a presentation, such as dates, numbers, and quantities.	Recognize the main ideas and details of conversational or formal listening passages from videos about metrology.



<b>Reading:</b> Extract critical details from a company blog or article.	Reads formal texts and finds details and facts about metrology.
--	---

**Table 22**

*Oral and Written Production*

Goals		Performance Indicator
The learners can...	The student...	
<b>Spoken Interaction:</b> Make simple recommendations for action in familiar everyday situations.	Discuss your ideas and opinions about metrology in groups in a responsible interaction with your classmates.	
<b>Spoken Production:</b> Give or seek personal views and opinions when discussing topics of interest. Produce familiar sounds and prosodic patterns.	Gives and practices a 3-4 minute informal presentation about obtaining data about metrology. Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g., stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.	



<b>Writing:</b>	Reports a document related to surveys/checklists.	Writes a checklist about metrology instruments in different fields.
-----------------	---	---

**Table 23**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
<b>Functions</b> -Making a survey/a checklist. -Giving opinions -Talking about metrology  <b>Discourse Markers</b>	<b>Active Voice</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Harry measured six machines today.</li> </ul> <b>Passive Voice</b> Harry ate six shrimp at dinner.  <ul style="list-style-type: none"> <li>The engineer consistently applied</li> </ul>	<b>What is metrology?</b>  Metrology is the scientific study of measurement. It establishes a common understanding of units, which is crucial in linking human activities.  Applied, technical, or industrial metrology Applied, technical or industrial	<b>PROSODIC FEATURES:</b>  <b>A. STRESS</b>  <b>1. Stress within the word.</b>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
Sentence connectors Moreover; in addition; additionally; further; further to this; also; besides; what is more, however; on the other hand; in contrast; yet, although; even though; even though; even though; even though.	<p>Metrology. Beautiful giraffes roam the savannah.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Sue measured the tires. Sue changed the flat tire.</li></ul> <p><b>Passive Voice</b></p> <p>A movie is going to be watched by us tonight.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Today, six machines were</li></ul>	<p>metrology is concerned with the application of measurement to manufacturing and other processes and their use in society, ensuring the suitability of measurement instruments, their calibration and quality control. Producing good measurements is important in industry as it has an impact on the value and quality of the end product, and a 10– 15% impact on production costs. Although the emphasis in this area of metrology is on the measurements themselves, traceability of the measuring-</p>	<p><b>a. Words stressed on the first syllable.</b></p> <p><b>b. Words stressed on the second syllable.</b></p> <p><b>c. Words stressed on the third syllable.</b></p> <p><b>d. Stress in nouns/verbs (Homographs)</b></p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
	<p>measured by Harry. The obstacle course was run by me in record time.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Metrology was applied by the engineer. The entire stretch of highway was paved by the crew.</li> <li>The tires were measured by Sue. The novel was read by Mom in one day.</li> </ul>	<p>device calibration is necessary to ensure confidence in the measurement.</p> <p>Taken from: <a href="https://compucalcalibrations.com/the-importance-of-instrumentation-in-production/">https://compucalcalibrations.com/the-importance-of-instrumentation-in-production/</a></p> <p>Types of Instruments</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Measuring Instruments</li> <li>Control Systems</li> <li>Weighing Equipment</li> <li>Laboratory Technology</li> </ul> <p>Vocabulary</p> <p>1. Guarantee (Garantizar) 2. Handling (Manipulación)</p>	<p><b>2. Stress within the sentence.</b></p> <p><b>a. Words generally Stressed in Sentence:</b></p> <p><b>Content Words (Nouns, verbs, adjectives, adverbs, and question words).</b></p> <p><b>b. Words generally</b></p>





Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
	<p>The house will be cleaned by me every Saturday.</p> <p><b>Review Appendix #5: Passive Voice</b></p>	<p>3.Unit system (Sistema de unidades)</p> <p>4.Measurement (Medición)</p> <p>5.Scale (Escala)</p> <p>6.Metrics system (Sistema métrico decimal)</p> <p>7.Magnitude (Magnitudes)</p> <p>8.Vector (Vectores)</p> <p>9.Length (Longitud)</p> <p>10.Measure (Medida)</p> <p>11.Check (Verificación)</p> <p>12.Calibration (Calibración)</p> <p>13.Estimate (Estimación)</p> <p>14.Accuracy (Exactitud)</p> <p>15.Measurement standard (Medida estandar)</p> <p>16.Measurement Pattern (Patrón de medida)</p> <p>17.Scientific Metrology (Metrología Científica)</p> <p>18.Legal metrology (Metrología</p>	<p><b>unstressed in sentences:</b></p> <p><b>Function Words (articles, prepositions, pronouns, conjunctions, helping verbs).</b></p> <p><b>c. Stress in adjective/noun combination.</b></p> <p><b>Example: he sawed a black board.</b></p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
		<p>legal)</p> <p>19.Measurer (Medidor)</p> <p>20.Industrial metrology (Metrología Industrial)</p> <p>21.Metrological assurance (Aseguramiento metrológico)</p> <p>22.Maintenance (Mantenimiento)</p> <p>23.Regulation (Reglamentación)</p> <p>24.Standarization (Normalización)</p> <p>25.Accreditation (Acreditación)</p> <p>26.Uncertainty (Incertidumbre)</p> <p>27.Mistake (Error)</p> <p>28.Repeatability (Repetibilidad)</p> <p>29.Experiment (Ensayo)</p> <p>30.Sampling (Muestreo)</p> <p>Vocabulary Tools</p> <p>1.Longitud (Length)</p> <p>2.Mass (Masa)</p> <p>3.Weight (Peso)</p>	<p>d. Stress in compound nouns</p> <p>Example: The teacher writes on the blackboard.</p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
		4.Volume (Volumen) 5.Barometris pressure (Presión atmosférica) 6.Density (Densidad) 7.Measuring tape (Cinta métrica) 8.Ruler (Regla) 9.Caliper (Pie de Rey) 10.Depth (Profundidad) 11.Micrometer (Micrómetro) 12.Weight scale (Balanza) 13.Thermometer (Termómetro) 14.Pressure Gauge (Manómetro) 15.Barometer (Barómetro) 16.Density Scales (Báscula de densidad) 17.Densimeter (Densímetro) 18.Lactometer (Lactómetro) 19.Lux meter (Luxómetro) 20.Basic magnitude (Magnitud básica) 21.Field instrumentation	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
		(Instrumentos de campo) 22.Stopwatch (Cronómetro) 23.Sound level meter (Sonómetro) 24.Viscometer (Viscosímetro) 25.Mass spectrometer (Espectrómetro de masas) 26.Tachometer (Tacómetro) 27.Tester (Probador) 28.Test Tube (Tubo de ensayo) 29.Ph tester (Medidor de Ph) 30.Ammeter (Amperímetro)  Procedures 1.Guarantee (Garantizar) 2.Handling (Manipulación) 3.Unit system (Sistema de unidades) 4.Measurement (Medición) 5.Scale (Escala) 6.Metrisc system (Sistema métrico)	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
		decimal) 7.Magnitude (Magnitudes) 8.Vector (Vectores) 9.Length (Longitud) 10.Measure (Medida) 11.Check (Verificación) 12.Calibration (Calibración) 13.Estimate (Estimación) 14.Accuracy (Exactitud) 15. Test (Ensayar) 16. Certify (Certificar) 17.Approve (Aprobar) 18. Longitud (Length) 19.Mass (Masa) 20.Weight (Peso) 21.Volume (Volumen) 22.Barometris pressure (Presión atmosférica) 23.Density (Densidad) 24.Measuring tape (Cinta métrica)	



Functions and Discourse Markers			
Grammar		Vocabulary	Phonics
		25. Calibrate (Calibrar)	

**Subject Area:** English Oriented to Mechanical Drawing and Modeling

**Grade:** Eleventh

**CEFR :** B1.1

**Scenario 2:** Prototyping and Modeling in CAD/CAM Technologies

**Theme 2:** Computerized Numerical Control (CNC) Fundamentals and Code Simulators

**Time:** 28 hours

**Essential Question:** What is a technical drawing in engineering?

**Essential Competences:** Initiative

**New Citizenship Axis:** Sustainable Development Education



Table 24

*Curriculum Pedagogical Design*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Develop different values and attitudes through the creation of spaces to practice them and responsibly improve them.	Develops values and attitudes through the creation of spaces to practice them and responsibly improve them.
Discuss ideas about the importance of being responsible and having a better future.	Discusses ideas about the importance of being responsible to have a better future.

TABLE 25

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Recognize examples and their relation to the idea they support.	Recognizes different saving techniques and budgeting for future projects by listening to tracks.



<b>Reading:</b> Identify the writers' communicative purpose in a text.	Identifies the different advantages of saving money and creating a budgeting plan.
--	--

**Table 26**

*Oral and Written Production*

Goals		Performance Indicator
The learners can...	The student...	
<b>Spoken Interaction:</b> Express opinions regarding possible solutions, giving brief reasons and explanations.	In groups, talk about CNC using technical vocabulary.	
<b>Spoken Production:</b> Give simple instructions to complete a primary task, given a model.	Expresses ideas about CNC for the future by participating in a debate. Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g., stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.	





Produce familiar sounds and prosodic patterns.	
<b>Writing:</b> Make and justify a simple point of view in a work-related document.	Expresses ideas and thoughts regarding CNC by creating a draft or a paragraph and using active and passive voice.

**Table 27**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
<b>Functions</b> -Identifying CNC. -Recognizing the main characteristics of CNC.	<b>Passive Voice</b>  <b>Present</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Active:</b> The manufacturers utilize CNC programming.</li> </ul>	<b>What is a computer numerical control CNC programmer?</b> CNC programming (Computer Numerical Control Programming) is utilized by manufacturers to create program instructions for computers	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>2. Stress within the sentence.</b></li> <li><b>a. Words generally Stressed in Sentence:</b></li> <li><b>Content Words (Nouns, verbs, adjectives, adverbs, and question words).</b></li> </ul>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
<b>Discourse Markers</b> Sentence connectors Moreover; in addition; additionally; further; further to this; also; besides; what is more, however; on the other hand; in contrast; yet, although; even though; even	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Passive:</b> CNC programming is utilized by the manufacturers.</li><li>• <b>Active:</b> The manager will coordinate all new projects for the next meeting.</li><li>• <b>Passive:</b> All projects are coordinated by the manager for the next meeting.</li></ul> <b>Past</b>	<p>to control a machine tool. CNC is highly involved in the manufacturing process and improves automation and flexibility.</p> <p><b>Numerical control</b> (also computer numerical control and commonly called CNC) is the automated control of machining tools (such as drills, lathes, mills, grinders, routers, and 3D printers) using a computer. A CNC machine processes a piece of material (metal, plastic, wood, ceramic, or composite) to meet specifications by following coded programmed instructions without a</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>b. Words generally unstressed in sentences:</b></li><li>• <b>Function Words</b> (articles, prepositions, pronouns, conjunctions, helping verbs).</li><li>• <b>c. Stress in adjective/noun combination.</b></li><li>• <b>Example: he sawed a blackboard.</b></li><li>• <b>d. Stress in compound nouns</b></li><li>• <b>Example: The teacher writes on the blackboard.</b></li></ul>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
though; even though; even though.	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Active:</b> I left the manufacturing process for tomorrow.</li><li>• <b>Passive:</b> the manufacturing process was left for tomorrow.</li></ul> <p><b>Present Perfect</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Active:</b> They have designed all the new parts of the car.</li><li>• <b>Passive:</b> All the new parts of the car have been designed and eaten by them.</li></ul>	manual operator directly controlling the machining operation.  A <b>CNC machine</b> is a motorized maneuverable tool and often a motorized maneuverable platform, both controlled by a computer according to specific input instructions. Instructions are delivered to a CNC machine in a sequential program of machine control instructions, such as G-code and M-code, and then executed. The program can be written by a person or, far more often, generated by graphical computer-	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
	<p><b>Past perfect</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Active:</b> Thousands of people develop new CNC programs every year.</li><li>• <b>Passive:</b> New CNC programs have been developed by thousands of people.</li></ul>	<p>aided design (CAD) or computer-aided manufacturing (CAM) software. In the case of 3D printers, the part to be printed is "sliced" before the instructions (or the program) are generated. 3D printers also use G-Code. CNC offers significantly increased productivity over non-computerized machining for repetitive production, where the machine must be manually controlled (e.g., using devices such as hand wheels or levers) or mechanically controlled by pre-fabricated pattern guides (see</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
		pantograph mill). However, these advantages come at significant cost in terms of both capital expenditure and job setup time. For some prototyping and small batch jobs, a sound machine operator can have parts finished to a high standard while a CNC workflow is still in setup.	

**Subject Area: English Oriented to Mechanical Drawing and Modeling**



**Grade: Eleventh**

**CEFR :** B1.1

**Scenario 3:** Fundamentals and Techniques for Mechanical Drawing

**Theme 1:** Basic Mechanical Drawing for Mechanical Components

**Time:** 24 hours

**Essential Question:** How many types of drawings are there in mechanical engineering?

**Essential Competences:** Leadership

**New Citizenship Axis:** Sustainable Development Education

**Table 28**

*Curriculum Pedagogical Design*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Experiences leadership as a way to handle daily life challenges and find new opportunities for people and our society.	Experiences leadership as a way to handle daily life challenges for life and Strengthening of Planetary Citizenship with Identity.



Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Contribute to developing leadership and teamwork to find the best solutions to problems as a digital citizen in a society with social equity.	Contributes to finding leadership in teamwork, the best solutions to problems, and being a digital citizen in a society with social equity.

TABLE 29

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Understand simple requests or instructions to carry out concrete work-related tasks.	Recognizes instructions and ideas from a track about Basic Mechanical Drawing for Mechanical Components.
<b>Reading:</b> Make simple inferences based on	Identifies primary information about Basic Mechanical Drawing for Mechanical Components



information given in a short article.	Recognizes the main parts of a business plan (objectives, goals, antecedents, etc.)
---------------------------------------	---

**Table 30**

*Oral and Written Production*

Goals The learners can...	Performance Indicator The student...
<b>Spoken Interaction:</b> Discuss ideas and concepts about technical issues.	Recognizes the central ideas or concepts about Basic Mechanical Drawing for Mechanical Components.
<b>Spoken Production:</b> Spoken Production: Show interest in conversation using fixed expressions.  Produce familiar sounds and prosodic patterns.	Talks about Basic Mechanical Drawing for Mechanical Components using different tenses.  Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g., stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.
<b>Writing:</b> Write short,	Writes a short essay about mechanical drawing using discourse markers.





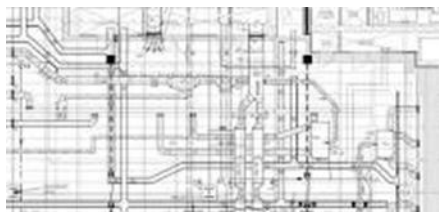
simple essays with basic  
structure on familiar  
topics.

**Table 31**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
<b>Functions</b> -Defining Mechanical Drawing for Mechanical Components. -Recognizing Mechanical Drawing for	<b>Reported/indirect Speech:</b>  <b>Direct speech:</b> <i>I'm seeing my sister tomorrow.</i>  <b>Indirect speech:</b> <i>She said she was seeing her sister the following day.</i>  <b>Direct speech:</b> <i>They had a headache yesterday.</i>	<b>What are the three basic types of mechanical drawing?</b>  Information about the object in one view. Styles of pictorial representation include isometric, oblique, and perspective drawings, with isometric	<b>B. RHYTHM</b>  <b>a. Contractions / Full form</b>  <b>Example: I'll / I will</b>  <b>b. Blending and Word Reductions</b>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
<p>Mechanical Components. -Writing a short essay.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Contrast</b></p> <p>On the contrary, contrarily, notwithstanding, but despite, in contrast, yet, on the one hand, on the other hand, instead, or, conversely, at the</p>	<p><b>Indirect speech:</b> They said they'd had a headache the day before yesterday.</p> <p><b>Direct speech:</b> It's been raining since this afternoon.</p> <p><b>Indirect speech:</b> He said it'd been raining since that afternoon.</p> <p><b>Direct speech:</b> I haven't seen them since last year</p> <p><b>Indirect speech:</b> She said she hadn't seen the safety signal when my mother shouted at</p>	<p>projection being the most common.</p> <p><b>What is included in a mechanical drawing?</b></p>  <p>Mechanical systems drawings are technical drawings that show information about heating, ventilation, air conditioning, and transportation around the building (e.g., Elevators, lifts, and Escalators).</p>	<p><b>Examples: "How are you?" is often pronounced "howaryou."</b></p> <p>c. <b>Linking sounds:</b> this is the technique for smoothly moving from one word into the next during pronunciation.</p> <p>d. <b>Double consonant:</b> often pronounced as a single consonant.</p> <p><b>Example: pretty-little-pillow...</b></p> <p><b>Phrasing and Pausing:</b></p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
same time, while this may be true.	<p><i>him.</i> <b>Present perfect (review)</b></p> <p><b>How to write an essay</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Outline</li><li>• Drafts</li></ul> <p><b>Parts of an essay</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introduction.</li><li>• Body.</li><li>• Conclusion.</li></ul> <p><b>Reported Speech:</b></p> <p><b>present</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• She said she read a book about Oscar</li></ul>	<p>What are the three most essential parts of an engineering drawing?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Geometry – the object's shape, represented as views; how the object will look from various angles, such as front, top, side, etc.</li><li>• Dimensions – the size of the object is captured in accepted units.</li><li>• Tolerances – the allowable variations for each dimension.</li></ul> <p><b>What are mechanical drawings called?</b></p>	<p><b>Phrase: a group of words that convey meaning.</b></p> <p><b>Pause: a brief moment of silence to emphasize the meaning</b></p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
	<p>Niemeyer buildings.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• He said that Norman Foster designed the famous "Millennium Bridge" pedestrian bridge.</li><li>• She said she hadn't known anything about Antoni Gaudi.</li></ul>	<p>Engineering drawings (aka blueprints, manufacturing blueprints, prints, manufacturing prints, dimensional prints, drawings, mechanical drawings, and more) are rich and specific outline drawings that show all the information and requirements needed to manufacture an item or product.</p>	



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics

**Subject Area: English Oriented to Rural Tourism**

**Grade: Eleventh**



CEFR : B1.1

**Scenario 3:** Fundamentals and Techniques for Mechanical Drawing

**Theme 2:** Basic Electrical Drawing for Mechanical Components

**Time:** 24 hours

**Essential Question:** How do you learn electrical drawings?

**Essential Competences:** Problem solving

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

**Table 32**

*Curriculum Pedagogical Design*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Analyzes the different responses towards problems to find the most effective one that will lead to a respectful solution.	Makes significant questions that lead to finding the best possible solutions to a problem.



Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
Assumes an active, reflexive, and constructive role in the local, national, and global community.	Infers ways of politely agreeing and disagreeing by listening to tracks.

TABLE 33

*Oral and Written Comprehension*

Goals	Performance Indicator
The learners can...	The student...
<b>Listening:</b> Recognize simple expressions of agreement and disagreement in extended discussions if conducted in clear standard speech.	Infers ways of politely agreeing and disagreeing by listening to tracks.
<b>Reading:</b> Understand the primary information in technical work-related documents.	Recognizes information about Electrical Drawing for Mechanical Components by reading about it.



Table 34

*Oral and Written Production*

Goals		Performance Indicator
The learners can...	The student...	
<b>Spoken Interaction:</b> Suggest possible solutions to a problem using simple language.	Identifies information about electrical drawings for mechanical components in a workplace and provides several solutions using some rules.	
<b>Spoken Production:</b> Talk about phrases and vocabulary to agree or disagree politely.  Produce familiar sounds and prosodic patterns.	Makes role plays or sketches in which we practice phrases and vocabulary using polite disagreement and information about Basic Electrical Drawing for Mechanical Components.  Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g., stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.	
<b>Writing:</b> Support a central idea with explanations and examples in a structured paragraph on a familiar	Writes a paragraph using information about Basic Electrical Drawing for Mechanical Components and discourse markers.	





topic.

**Table 35**

*Learnings of the curriculum pedagogical design*

Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
<p><b>Functions</b></p> <p>-Recognizing electrical drawing. -Identifying electrical drawing.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p>Addition And, in addition to, furthermore, moreover, besides,</p>	<p><b>Polite disagreement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I see what you're saying, but I think...</li> <li>I respect your point, but from my perspective (or in my opinion)...</li> <li>True, that is a fair point, but I have to say I disagree...</li> <li>I understand where you are coming</li> </ul>	<p>What is a basic electrical drawing?</p> <p>An electrical drawing is a technical drawing showing information about power, lighting, and communication for an engineering or architectural project.</p>	<p><b>C.INTONATION</b></p> <p><b>1. Phrases ending with a Falling Pitch(↘)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Statements</b></li> </ul> <p>Nice to meet ↘you.</p> <p>I'll be back in a ↘minute.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Commands</b></li> </ul>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
then, too, also, both-and, another, further, last, as well as, in the same way, for example, for instance, however, thus,	<p>from, but...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>I'm not sure I agree with you on...</li><li>I don't think you or I have the same opinion.</li></ul> <p><b>First Conditional</b> <b>If+ present...will</b> <b>+infinitive</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Paula will be sad if I leave the company now.</li><li>If you make the charts for presentation, I will present them in the meeting.</li></ul> <p><b>Second Conditional</b></p>	<p>Different Types of Electrical Diagrams and Drawings</p> <p>Electrical and Electronic Engineering uses drawings or diagrams to represent a specific electrical system or circuit. These circuits are represented by lines representing wires and symbols or icons representing electrical and electronic components. This helps us better understand the connection between different elements. Electricians rely on</p>	<p><b>Write your name √here.</b></p> <p><b>Leave it on the √desk.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>•Wh- questions (requesting information.)</b></li></ul> <p><b>What country do you come √from?</b></p> <p><b>Where do you √work?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>•Questions Tags that are statements requesting confirmation.</b></li></ul> <p><b>He thinks he's so clever, doesn't √he?</b></p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
	<p><b>if + past simple, ...would + infinitive</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>If I won the lottery, I would open my company downtown.</li><li>She would organize the company's services if she had enough time.</li></ul> <p><b>Third Conditional</b></p> <p><b>if + past perfect, ...would + have + past participle</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>If I hadn't checked the extinguishers in the plant, they would have a dangerous fire.</li></ul>	<p>electrical floor plans (electrical diagrams) for building wiring.</p> <p>Engineers use various types of electrical drawings to highlight certain aspects of the system, but the physical circuit and its function remain the same.</p> <p>Taken from: Electrical Technology. <a href="https://www.electricaltechnology.org/2020/04/types-electrical-drawing-diagrams.html">https://www.electricaltechnology.org/2020/04/types-electrical-drawing-diagrams.html</a></p> <p><b>Online Resources:</b></p> <p><a href="https://www.pinterest.com/ayemonthu75/electrical-drawings/">https://www.pinterest.com/ayemonthu75/electrical-drawings/</a></p>	<p>• <b>Exclamations</b></p> <p><b>How nice of \ you!</b></p> <p><b>That's a \surprise!</b></p>



Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonics
	<ul style="list-style-type: none"><li>• If they had inspected the company, they would not have had problems.</li><li>• If we had seen the address, we would not have problems with the delivery.</li></ul>	<a href="https://www.edrawsoft.com/basic-electrical-symbols.html">https://www.edrawsoft.com/basic-electrical-symbols.html</a>	



## 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.

[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). Revisión Destrezas más allá de la Escuela en Costa Rica. OCDE.

<https://www.comex.go.cr/media/8069/libro-sbs-cr-versi%C3%B3n-espa%C3%B1ol-digital.pdf>

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

Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. Higher Education, 32(3), 347–364.

Biggs, J. (2004). Calidad del aprendizaje universitario. Narcea. <https://barajasvictor.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/05/libro-j-biggs.pdf>



Cabrerizo, J. y Castillo, S. (2010). Evaluación educativa de aprendizajes y competencias. Pearson Educación, S. A.

Carlino, F. (2020). De la alineación al alineamiento constructivo. Más allá de la trampa mecanicista. Cuaderno de Pedagogía Universitaria, 18(35), 58-70. file:///C:/Users/srojass/Downloads/413-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1456-1-10-20210121.pdf

Carrasco, M. A. (2016). Aprendizaje, competencias y TIC. Pearson.

Castillo, S. y Cabrerizo, J. (2010). Evaluación educativa de aprendizajes y competencias. Pearson.  
[https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25469w/Doctorado/L\\_evaluac3b3n\\_educativa-de-aprendizajes-y-competencias.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25469w/Doctorado/L_evaluac3b3n_educativa-de-aprendizajes-y-competencias.pdf)

Consejo Superior de Educación. (18 de julio de 2016). Acuerdo CSE N° 06-37-2016: Marco Nacional De Cualificaciones Educación y Formación Técnica Profesional. <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. Serviprensa.

De Zubiría, J. (2010). Los modelos pedagógicos. Neisa.



Delors, J. (1994). La educación encierra un tesoro. UNESCO

[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_spa)

Espejo, R. y Sarmiento, R. (2017). Metodologías activas para el aprendizaje. Universidad Central de Chile.

[https://www.postgradosucentral.cl/profesores/download/manual\\_metodologias.pdf](https://www.postgradosucentral.cl/profesores/download/manual_metodologias.pdf)

Ferreiro, R. (2007). Nuevas alternativas de aprender y enseñar. Aprendizaje cooperativo. Trillas.

Ferreiro, R. (2009). El ABC del aprendizaje cooperativo. Trabajo en equipo para aprender y enseñar. Trillas.

Gómez, J., Monroy, L. y Bonilla, C. (2019). Caracterización de los modelos pedagógicos y su pertinencia en una educación contable crítica. Entramado, 15(1). 1-42.

<https://www.redalyc.org/journal/2654/265460762011/265460762011.pdf>

López, E. (2016). En torno al concepto de competencia: un análisis de fuentes. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 20(1). 311-322. <https://www.redalyc.org/pdf/567/56745576016.pdf>

López, M. (2013). Aprendizaje, competencias y TIC. Pearson.

<https://ie42003cgalbarracin.edu.pe/biblioteca/LIBR-NIV312062023225715.pdf>

Manpower Group. (2018). Resolviendo la Escasez de Talento Construir, adquirir, tomar prestado y tender puentes. <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. Universidad de Tennessee.

[http://www.esdtoolkit.org/manual\\_eds\\_esp01.pdf](http://www.esdtoolkit.org/manual_eds_esp01.pdf)

MEP - MTSS - INA - CONARE - UCCAEP - UNIRE (noviembre de 2018). Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica.

[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. (2015). Transformación curricular: fundamentos conceptuales en el marco de la Visión Educar para una Nueva Ciudadanía.

[https://ddc.mep.go.cr/sites/all/files/ddc\\_mep\\_go\\_cr/archivos/transf-curricular-v-academico-vf\\_0.pdf](https://ddc.mep.go.cr/sites/all/files/ddc_mep_go_cr/archivos/transf-curricular-v-academico-vf_0.pdf)

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. (2022). Orientaciones y lineamientos para el desarrollo de actividades pedagógicas fuera del centro educativo en la ETP.

<https://drea.mep.go.cr/sites/default/files/publicaciones-anexos-2023/Orientaciones%20y%20lineamientos%20actividades%20fuera%20del%20CE.pdf>





Ministerio de Educación Pública (2022). Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes.

[https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=85815](https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=85815)

Ministerio de Educación Pública (2023). Compendio de estrategias para la mediación pedagógica de la ETP.

[https://detce.mep.go.cr/sites/all/files/detce\\_mep\\_go\\_cr/adjuntos/compendio-mediacion-pedagogica-2023.pdf](https://detce.mep.go.cr/sites/all/files/detce_mep_go_cr/adjuntos/compendio-mediacion-pedagogica-2023.pdf)

Muñoz, L. (2012). Enfoque por competencias y mercado de trabajo. Nuevas tendencias para la educación universitaria. Revista Actualidades Investigativas en Educación, 12(2), 1-30.

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/10283/18155>

OCDE (2021). Costa Rica – Nota del País. [https://www.oecd.org/espanol/noticias/EAG2021\\_CN\\_CRI\\_ES.pdf](https://www.oecd.org/espanol/noticias/EAG2021_CN_CRI_ES.pdf)

OpenAI. (2024). ChatGPT (versión del 6 de junio) [Talleres de escenario y futuro]. <https://chat.openai.com/chat>

Perrenoud, P. (2008). Diez nuevas competencias para enseñar.

<https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Philippe-Perrenoud-Diez-nuevas-competencias-para-ensenar.pdf>

Ramírez-Díaz, J. (2020). El enfoque por competencias y su relevancia en la actualidad: Consideraciones desde la orientación ocupacional en contextos educativos. Revista Electrónica Educare, 24(2). 1-14.

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/10728/19230>



Robles, B. y Estévez, E. (2016). Enfoque por competencias: Problemáticas didácticas que enfrenan el profesorado. Revista Electrónica Educare, 20(1). 1-12.

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/7495/16434>

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

Unesco (2017). Escuelas en acción. Ciudadanos del mundo para el desarrollo sostenible. Guía para el profesorado. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000249129>

World Bank Group (2023). Building better formal TVET Systems: Principles and Practice in Low-and Middle-Income Countries. <https://www.worldbank.org/en/topic/skillsdevelopment/publication/better-technical-vocational-education-training-TVET>

## Referencias Específicas

### SUBÁREA: FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS PARA EL DIBUJO MECÁNICO X NIVEL

#### Unidad 1: Introducción al dibujo técnico en la ingeniería

##### Instrumentos de dibujo-formatos

- Introducción histórica



<https://dibujotecnico.com/introduccion-historica/>

- Instrumentos de dibujo

<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/materiales/>

- Instrumentos de medida

<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/materiales/escalas-escalimetros/>

- Manejo de la escuadra y cartabón

<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/materiales/escuadra-y-cartabon/>

- Formatos

<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/materiales/formatos/>

- Formatos normalizados para dibujo

<https://piziadas.com/2014/04/formatos-normalizados-para-dibujo.html#:~:text=Regla%20de%20doblado%3A%20Un%20formato,es%20decir%20%20%20raiz%20de%20dos>

- Formatos normalizados



<https://dibujotecnico.com/formatos-normalizados/>

- Escalas

<https://www.areatecnologia.com/dibujo-tecnico/escalas.html>

<https://www.reviewbox.es/escalimetro/#:~:text=Existen%20tres%20tipos%20de%20escalímetros,escalas%20que%20el%20usuario%20necesite.>

<https://www.areatecnologia.com/dibujo-tecnico/escalas.html>

- Desarrollo de superficies

<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/desarrollos-geometricos/>

<https://sites.google.com/view/dibujoiti/grado-noveno/tema-9-desarrollo-de-superficies>

- Cortes y secciones

<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/cortes-y-secciones/>

<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/cortes-y-secciones/cortes/>

- Tipos de cortes



<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/cortes-y-secciones/tipos-de-cortes/>

- Tipos de secciones

<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/cortes-y-secciones/tipos-de-secciones/>

- Rotura o corte parcial

<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/cortes-y-secciones/roturas/>

- Rayado

<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/cortes-y-secciones/rayado/>

- Acotación

<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/acotacion/>

- Elementos de la acotación

<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/acotacion/elementos-de-la-acotacion/>

- Signos de acotación

<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/acotacion/signos-de-acotacion/>



- Sistemas de acotación

<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/acotacion/sistemas-de-acotacion/>

- Proceso de acotación

<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/acotacion/proceso-de-acotacion/>

## **Unidad 2: Dibujo geométrico**

### **Características generales**

- Vocabulario

<https://dibujotecnico.com/vocabulario/>

- Elementos geométricos

<https://ibiguri.wordpress.com/temas/segmentos/>

- Segmentos: operaciones

<https://ibiguri.wordpress.com/temas/segmentos/1-1/>

- Ejercicios



<https://ibiguri.files.wordpress.com/2007/09/dglam01.pdf>

### **Perpendiculares, paralelas y ángulos**

- Procedimiento para trazar perpendiculares:

<https://www.dedibujo.net/perpendicular/>

- Cómo trazar rectas paralelas con compas y regla.

<https://ekuatío.com/como-trazar-rectas-paralelas-con-compas-y-regla-ejercicios-resueltos/>

- Ángulos: operaciones

<https://ibiguri.wordpress.com/temas/angulos/2-1/>

- Bisectriz de un ángulo de vértice inaccesible

<https://ibiguri.wordpress.com/2013/07/30/bisectriz-innacesible/>

- Construcción de ángulos determinados usando el compás y usando la escuadra y el cartabón:

<https://ibiguri.wordpress.com/temas/angulos/2-2-angulos-construccion/>



## Polígonos

- Triángulos. Elementos notables

<https://ibiguri.wordpress.com/temas/poligono/tri/elementos-notables/>

- Trazado de Triángulos

<https://ibiguri.wordpress.com/temas/poligono/tri/3-1-2-trazado-de-triangelos/>

- Triángulo a partir de los tres lados

<https://ibiguri.wordpress.com/2014/01/05/triangulo-a-partir-de-los-tres-lados/>

- Triángulo, conociendo dos lados y ángulo comprendido

<https://ibiguri.wordpress.com/2013/10/13/triangulo-con-dos-lados-y-angulo/>

- Triángulo, con lado y ángulos adyacentes

<https://ibiguri.wordpress.com/2014/03/15/triangulo-con-lado-y-angulos-adyacentes/>

- Triángulo obtusángulo a partir de dos lados y un ángulo

<https://ibiguri.wordpress.com/2014/03/22/triangulo-obtusangulo-a-partir-de-dos-lados-y-un-angulo/>





- Triángulo rectángulo, conociendo dos catetos

<https://ibiguri.wordpress.com/2014/04/05/triangulo-rectangulo-dos-catetos/>

- Triángulo isósceles a partir de sus lados

<https://ibiguri.wordpress.com/2014/01/12/triangulo-isosceles-a-partir-de-sus-lados/>

- Triángulo equilátero, conociendo el lado

<https://ibiguri.wordpress.com/2013/10/26/triangulo-equilatero-conociendo-el-lado/>

- Triángulo equilátero, conociendo el lado

<https://ibiguri.wordpress.com/2013/10/27/triangulo-equilatero-conociendo-el-lado-2/>

- Triángulo equilátero, conociendo la altura

<https://ibiguri.wordpress.com/2014/03/08/triangulo-equilatero-conociendo-la-altura/>

- Hallar el Ortocentro de un triángulo

<https://ibiguri.wordpress.com/2013/08/22/ortocentro-de-un-triangulo/>



## **Cuadriláteros**

<https://ibiguri.wordpress.com/temas/poligono/cua/>

## **Polígonos**

- Polígonos generales

<https://ibiguri.wordpress.com/temas/poligono/pol/>

## **Arcos y circunferencias**

- Arcos y circunferencias

<https://ibiguri.wordpress.com/temas/circunferencias-y-arcos/>

- Trazado de arcos y circunferencias

<https://ibiguri.wordpress.com/temas/circunferencias-y-arcos/arc/>

- Circunferencia que pase por dos puntos

<https://ibiguri.wordpress.com/2013/08/22/circunferencia-dos-puntos/>



### **Rectificaciones**

<https://ibiguri.wordpress.com/temas/rectifica/>

### **Tangencias.**

<https://ibiguri.wordpress.com/temas/tang/>

### **Enlaces**

<https://ibiguri.wordpress.com/temas/enl/>

### **Curvas geométricas**

- Curvas

<https://manuplastica.wixsite.com/dibujar/curvas-geometricas>

- Curvas geométricas

<https://ibiguri.wordpress.com/temas/cur/>

- Curvas cónicas

<https://ibiguri.wordpress.com/temas/cur/8-1/>



- Óvalo a partir de su eje mayor

<https://ibiguri.wordpress.com/2013/08/17/ovallo-eje-mayor/>

- Óvalo a partir de su eje menor

<https://ibiguri.wordpress.com/2013/08/17/ovallo-eje-menor/>

- Ovoide a partir de su eje mayor

<https://ibiguri.wordpress.com/2013/08/18/ovoide-eje-mayor/>

- Ovoide a partir de su eje menor.

<https://ibiguri.wordpress.com/2013/08/19/ovoide-eje-menor/>

- Espiral conociendo el paso.

<https://ibiguri.wordpress.com/2013/08/20/espiral-conociendo-el-paso/>

- Elipse a partir de sus ejes.

<https://ibiguri.wordpress.com/2013/08/20/elipse-ejes/>

- Relaciones geométricas.



<https://ibiguri.wordpress.com/temas/rel/>

### **Unidad 3: Sistemas de representación**

#### **Clasificación de sistemas de representación.**

- Tipos de proyección

<https://www.slideshare.net/Arrobadtgd/tipos-de-proyeccion-8676799>

- Proyección gráfica

[https://es.wikipedia.org/wiki/Proyección\\_gráfica](https://es.wikipedia.org/wiki/Proyección_gráfica)

#### **Sistema diédrico**

- Fundamentos de geometría descriptiva, Julio Correa, 2013

<https://pdfslide.net/download/link/fundamentos-de-geometria-descriptiva-fundamentos-de-geometria-descriptiva.html>

- Fundamentos del SISTEMA DIÉDRICO

<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/sistemas-de-representacion/#clases-axonometrico>



- Proyección

<https://ibiguridt.wordpress.com/temas/sistemas-de-representacion/proyecciones/>

## **Unidad 1: Dibujo Mecánico básico para componentes mecánicos**

### **XI nivel**

- Acotaciones mecánicas.

Dibujo técnico básico, Henry Cecil Spencer y John Thomas Dygdon, 1992, editorial CECSA.

- Dibujo mecánico tema 4: acotación, Prof. Andrés Meléndez

<https://docplayer.es/32511378-Dibujo-mecanico-tema-4-acotacion.html>

## **Unidad de Estudio 2: Dibujo eléctrico básico para componentes mecánicos**

### **XI nivel**

#### **Dibujo eléctrico básico para componentes mecánicos**

Dibujo técnico básico, Henry Cecil Spencer y John Thomas Dygdon, 1992, editorial CECSA.

- Semana 8interpretación de planos, instituto profesional iacc, 2017



[https://www.academia.edu/38255213/Planos\\_El%C3%A9ctricos](https://www.academia.edu/38255213/Planos_El%C3%A9ctricos)

- Planos Eléctricos. Lectura e interpretación.

<https://controlreal.com/es/planos-electricos-lectura-interpretacion/>

- Electricidad Industrial, Esquemas Básicos, José Roldán Vilorio, Editorial Paraninfo, 2009

<https://es.scribd.com/document/402639241/Electricidad-industrial-roldan-pdf#>

- Interpretación de Planos Eléctricos, Manual de Contenido del Participante, editorial TERNIUM.

[https://www.infoplcn.net/files/documentacion/esquemas/infoPLC\\_TX-TEP-0001\\_MP\\_Interpretacion\\_de\\_planos\\_electricos\\_.pdf](https://www.infoplcn.net/files/documentacion/esquemas/infoPLC_TX-TEP-0001_MP_Interpretacion_de_planos_electricos_.pdf)

## **SUBÁREA: DIBUJO DIGITAL Y MODELADO EN ENTORNOS COLABORATIVOS X NIVEL**

### **Unidad 1: Fundamentos de dibujo digital mecánico 2D (AUTOCAD 2D y AutoCad Mechanical)**

- Fundamentos de dibujo digital mecánico 2D:

<https://abcblogs.abc.es/fahrenheit-451/disenio/el-primer-editor-grafico-interactivo-es-de-1963.html>



<https://es.slideshare.net/manobile/diseo-asistido-por-computadoras>

<http://infoartonline.com/referencias-a-objetos-en-autocad-dibujar-con-precision/>

<https://www.marcaprint.com/blog/diferencia-entre-bits-y-vectorial/>

<https://drive.google.com/file/d/1wdos3BctBwyQ-GiZnKD55rTolqxtYC3r/view>

[revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/download/5709/4938](http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/download/5709/4938)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_de\\_la\\_interfaz\\_gr%C3%A1fica\\_de\\_usuario](https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_interfaz_gr%C3%A1fica_de_usuario)

- Maximización de la productividad del diseño 2D con AutoCAD Mechanical:

<https://knowledge.autodesk.com/support/autocad-mechanical/getting-started/caas/simplecontent/content/maximizing-productivity-2d-design-autocad-mechanical.html>

### **Modelado 2D utilizando AutoCad 2D:**

Curso completo de autocad 2004 en 2d y 3d, Daniel García Fernández:

<https://www.upct.es/~deg/dgfp/apuntes/autocad.pdf>

Curso de iniciación al AutoCAD 2012-Carlos

Pérez:<https://mega.nz/file/KpMnDJok#bo8lK975ZXg351JBPA7Pa500UFyCqL0BKltqCmrhjtI>





AutoCAD Architecture 2011 Manual del usuario -

Autodesk [https://images.autodesk.com/adsk/files/autocad\\_aca\\_user\\_guide\\_spanish.pdf](https://images.autodesk.com/adsk/files/autocad_aca_user_guide_spanish.pdf)

Curso Básico de dibujo con AutoCAD 2017, Domingo Alfonso Martín

Sánchez: [https://oa.upm.es/50865/1/Curso\\_AutoCAD.pdf](https://oa.upm.es/50865/1/Curso_AutoCAD.pdf)

General: AutoCAD Soporte y aprendizaje, AutoCAD 2022- Autodesk plataforma

oficial: <https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad?sort=score&page=1&s=autocad%25202022>

- Modelado 2D utilizando AutoCad Mechanical:

<https://knowledge.autodesk.com>

- Introducción a AutoCAD Mechanical (tutorial):

[https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad-mechanical?search\\_type=browse&category=Getting%20started&cg=Getting%20Started&p=AMECH\\_PP&p\\_dis p=&sort=score](https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad-mechanical?search_type=browse&category=Getting%20started&cg=Getting%20Started&p=AMECH_PP&p_dis p=&sort=score)

- Instalación y descarga del software AutoCAD Mechanical

<https://www.autodesk.es/support/download-install/individuals/download/where-to-download-products-and-updates>



- Asignaciones de comandos de AutoCAD Mechanical (toolset):

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad-mechanical/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/AutoCAD-Mechanical/files/GUID-1354621C-1BE8-4C79-882D-2FC14F27108A-htm.html>

- Insertar marcos de dibujo con cuadro de rotulación:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad-mechanical/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/AutoCAD-Mechanical/files/GUID-9A740034-7069-4B44-9266-CBC6067D7EB5-htm.html>

- Inserción de piezas normalizadas en AutoCAD Mechanical (video inglés):

<https://knowledge.autodesk.com/support/autocad-mechanical/getting-started/caas/simplecontent/content/inserting-standard-parts-autocad-mechanical.html>

[https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad-mechanical/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/AutoCAD-Mechanical/files/GUID-B1A6E455-F587-4548-BE78-2CB18B9C88F1-htm.html?us\\_oa=akn-us&us\\_si=1d0a4d16-467d-4416-8ae5-bb33600638f4&us\\_st=Inserción%20de%20piezas%20normalizadas%20en%20AutoCAD%20Mechanical](https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad-mechanical/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/AutoCAD-Mechanical/files/GUID-B1A6E455-F587-4548-BE78-2CB18B9C88F1-htm.html?us_oa=akn-us&us_si=1d0a4d16-467d-4416-8ae5-bb33600638f4&us_st=Inserción%20de%20piezas%20normalizadas%20en%20AutoCAD%20Mechanical)



<https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad-mechanical/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/AutoCAD-Mechanical/files/GUID-6C683A0E-EC1F-4D61-BD75-3C484F6D4D61-htm.html>

- Para generar una vista de un elemento de la biblioteca de contenido previamente insertado en un dibujo:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad-mechanical/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/AutoCAD-Mechanical/files/GUID-9C89F8C9-13CA-4BB4-9BDB-4B0554490722-htm.html>

- Comandos para trabajar con bibliotecas de contenido:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad-mechanical/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/AutoCAD-Mechanical/files/GUID-6E2B9D19-B8D4-41FE-862A-549564E61B2C-htm.html>

- Acerca del acceso rápido a las piezas y operaciones de uso frecuente.

[https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad-mechanical/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/AutoCAD-Mechanical/files/GUID-1C0AF54E-D93B-493A-A3C6-92B7318BB588-htm.html?us\\_oa=akn-us&us\\_si=81776598-1ca9-447c-86bd-](https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad-mechanical/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/AutoCAD-Mechanical/files/GUID-1C0AF54E-D93B-493A-A3C6-92B7318BB588-htm.html?us_oa=akn-us&us_si=81776598-1ca9-447c-86bd-)



ca842c572ce8&us\_st=Acerca%20del%20acceso%20rápido%20a%20las%20piezas%20y%20operaciones%20de%  
20uso%20frecuente

- Uso de herramientas de diseño y creación de geometría clave en AutoCAD Mechanical (video inglés):  
<https://knowledge.autodesk.com/support/autocad-mechanical/getting-started/caas/simplecontent/content/using-design-tools-and-creating-key-geometry-autocad-mechanical.html>
- Paleta Propiedades:  
[https://help.autodesk.com/view/AMECH\\_PP/2019/ESP/?guid=GUID-0AA644F1-1165-492F-A4D1-3EDA8598C644](https://help.autodesk.com/view/AMECH_PP/2019/ESP/?guid=GUID-0AA644F1-1165-492F-A4D1-3EDA8598C644)
- Acerca de las propiedades de objeto:  
[https://help.autodesk.com/view/AMECH\\_PP/2019/ESP/?guid=GUID-627B3F47-0184-45C7-8C46-631C84BAB82B](https://help.autodesk.com/view/AMECH_PP/2019/ESP/?guid=GUID-627B3F47-0184-45C7-8C46-631C84BAB82B)
- Acerca de las herramientas de propiedades de objetos:  
[https://help.autodesk.com/view/AMECH\\_PP/2019/ESP/?guid=GUID-81585857-F1B1-44F4-B7D0-B707386CA721](https://help.autodesk.com/view/AMECH_PP/2019/ESP/?guid=GUID-81585857-F1B1-44F4-B7D0-B707386CA721)
- Propiedades generales (paleta Propiedades):  
[https://help.autodesk.com/view/AMECH\\_PP/2019/ESP/?guid=GUID-99AFB412-CEE2-4C12-B7AD-E11E9389BBF9](https://help.autodesk.com/view/AMECH_PP/2019/ESP/?guid=GUID-99AFB412-CEE2-4C12-B7AD-E11E9389BBF9)
- Cambio de espacios de trabajo en AutoCAD Mechanical (video inglés):



<https://knowledge.autodesk.com/support/autocad-mechanical/getting-started/caas/simplecontent/content/changing-workspaces-autocad-mechanical.html>

[https://help.autodesk.com/view/AMECH\\_PP/2019/ESP/?guid=GUID-52902E88-41B8-4890-A2FF-E47332CBD0D8](https://help.autodesk.com/view/AMECH_PP/2019/ESP/?guid=GUID-52902E88-41B8-4890-A2FF-E47332CBD0D8)

- Comandos para personalizar el entorno de dibujo:

[https://help.autodesk.com/view/AMECH\\_PP/2019/ESP/?guid=GUID-78E0A321-1927-4A01-B9EB-744E535870DE](https://help.autodesk.com/view/AMECH_PP/2019/ESP/?guid=GUID-78E0A321-1927-4A01-B9EB-744E535870DE)

- Adición de diagramas de agujeros y listas de ajustes en AutoCAD Mechanical:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad-mechanical/getting-started/caas/CloudHelp/cloudhelp/2021/ESP/AutoCAD-Mechanical/files/GUID-55003B84-AE55-403C-B99D-D39E853275C6-htm.html>

- Acerca de la edición de cotas (Conjunto de herramientas AutoCAD Mechanical):

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad-mechanical/getting-started/caas/CloudHelp/cloudhelp/2021/ESP/AutoCAD-Mechanical/files/GUID-07B1610B-6886-494C-8690-3A594F413C83-htm.html>

- Añadir tolerancia a las cotas (Conjunto de herramientas AutoCAD Mechanical):



<https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad-mechanical/getting-started/caas/CloudHelp/cloudhelp/2021/ESP/AutoCAD-Mechanical/files/GUID-7A61EE46-4C99-40FD-88AA-31BF2B5B750F-htm.html>

- Para añadir ajustes a cotas (Conjunto de herramientas AutoCAD Mechanical):

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad-mechanical/getting-started/caas/CloudHelp/cloudhelp/2021/ESP/AutoCAD-Mechanical/files/GUID-8782EF56-6D9D-47DF-BEBF-504226D43364-htm.html>

- Uso del generador de ejes en AutoCAD Mechanical (video):

<https://www.youtube.com/watch?v=NHjlk4Yk3ys>

<https://knowledge.autodesk.com/support/autocad-mechanical/getting-started/caas/simplecontent/content/using-the-shaft-generator-autocad-mechanical.html>

[https://knowledge-autodesk-com.translate.goog/support/autocad-mechanical/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2022/ENU/AutoCAD-Mechanical/files/GUID-4333EC6F-B3B9-4D0C-B6D1-63295AD095ED-htm.html?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es-419&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://knowledge-autodesk-com.translate.goog/support/autocad-mechanical/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2022/ENU/AutoCAD-Mechanical/files/GUID-4333EC6F-B3B9-4D0C-B6D1-63295AD095ED-htm.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=sc)

- Tolerancias de forma geométrica de las superficies:



<https://knowledge.autodesk.com/support/autocad-mechanical/getting-started/caas/simplecontent/content/y-C3-BCzeylerin-geometrik--C5-9Fekil-toleranslari.html>

- Adición de globos a dibujos de ensamblaje en AutoCAD Mechanical:

[https://knowledge-autodesk-com.translate.goog/support/autocad-mechanical/getting-started/caas/simplecontent/content/adding-balloons-to-assembly-drawings-autocad-mechanical.html?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es-419&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://knowledge-autodesk-com.translate.goog/support/autocad-mechanical/getting-started/caas/simplecontent/content/adding-balloons-to-assembly-drawings-autocad-mechanical.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=sc)

- Insertar un borde de dibujo con bloque de título (cajetines y bordes):

[https://knowledge-autodesk-com.translate.goog/support/autocad-mechanical/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2021/ENU/AutoCAD-Mechanical/files/GUID-9A740034-7069-4B44-9266-CBC6067D7EB5-hm.html?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es-419&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://knowledge-autodesk-com.translate.goog/support/autocad-mechanical/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2021/ENU/AutoCAD-Mechanical/files/GUID-9A740034-7069-4B44-9266-CBC6067D7EB5-hm.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=sc)

- Administrador de propiedades de capas:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2021/ESP/AutoCAD-Core/files/GUID-B297EBD9-D68C-47E1-87CE-1B3798496599-hm.html>



## SUBÁREA: DIBUJO DIGITAL Y MODELADO EN ENTORNOS COLABORATIVOS X AÑO

### Unidad 2: Software de Modelado 3D (Inventor y Solidworks)

#### Modelado 3D utilizando Inventor:

- AutoCAD Soporte y aprendizaje, AutoCAD 2022- Autodesk plataforma oficial:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/autocad?sort=score&page=1&s=autocad%25202022>

- XI DDyM U2-Procedimiento para trabajar con archivos DWG asociativos en un archivo de pieza o de ensamblaje:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor-lt/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/InventorLT-Help/files/GUID-8C1B6513-A363-40EF-8DF8-4E4FB39FE894-htm.html>

- Procedimiento para crear modelos 3D de Inventor a partir de esbozos de calco subyacente de DWG 2D:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-B3064895-8EE8-4252-A5C4-A44A76EC0064-htm.html>

- Técnicas de modelado en inventor y flujos de trabajo para diseñar modelos 3d en inventor:





<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Inventor-Help/files/GUID-C68767BC-9398-4D2A-8DF5-B87184E396B3-htm.html>

- Modelado esquemático:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-D96F0063-3813-4EED-98FA-C34D3946265C-htm.html>

- Modelado de origen común:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Inventor-Help/files/GUID-D89AE80F-6AB7-4ACF-A015-47E3FA512DFE-htm.html>

- Modelado de envolvente del espacio de trabajo:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Inventor-Help/files/GUID-E240CC6A-0D19-4C09-9DF3-F9E70BF1B892-htm.html>

- Modelado de simplificación de componentes:



<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Inventor-Help/files/GUID-F22782D4-A98E-4FBA-A1D8-45C019F786EF-htm.html>

- Descripción general del modelado de ensamblajes:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Inventor-Help/files/GUID-27998B49-07E2-48DF-B692-0EFD4F2C330A-htm.html>

- Conceptos básicos del modelado de ensamblaje:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Inventor-Help/files/GUID-5A8DD595-7BD4-4B15-A48B-32AC0245FBB0-htm.html>

- Propiedades físicas en ensamblajes:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Inventor-Help/files/GUID-9D4C446A-3DC1-42F9-9A6E-CD051F63DBFF-htm.html>

- Acerca del centro de gravedad (centro de gravedad):



<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Inventor-Help/files/GUID-5A8F73C1-B19C-4DCA-85F3-B7AEF252632D-htm.html>

- Acerca de las propiedades de masa:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Inventor-Help/files/GUID-9D4C446A-3DC1-42F9-9A6E-CD051F63DBFF-htm.html>

- Acerca de la lista de materiales

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Inventor-Help/files/GUID-8758549E-E9C9-4BEE-B609-951F42279D1C-htm.html>

- Acerca de la estructura de la lista de materiales

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Inventor-Help/files/GUID-A0A95805-CBF6-4524-8314-4AC8B53C19CF-htm.html>

- Herramientas de productividad



<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Inventor-Help/files/GUID-E51A4388-1C1B-4D85-AF5D-0DFE75F4E7BD-htm.html>

- Adición de una pieza vacía

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Inventor-Help/files/GUID-EC1C3813-9B64-4E0F-BAC6-2E7708B78568-htm.html>

- Adición de un ensamblaje vacío

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Inventor-Help/files/GUID-2D55611D-A297-4DF5-84D5-279AD327942C-htm.html>

- Vincular estados del modelo

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Inventor-Help/files/GUID-D1CED5D8-F043-4555-BBA5-2C6029AF819F-htm.html>

- Asistentes de cálculo



<https://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2023/ESP/?guid=GUID-84A30A68-36DD-4416-A185-5D8E8C7988CE>

- Asistentes de cálculo de uniones por soldadura

<https://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2023/ESP/?guid=GUID-1E9A1978-9867-4E6D-98FB-697E15AFCA25>

- Asistentes de cálculo de juntas de fijación

<https://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2023/ESP/?guid=GUID-83AEAC88-1A8C-447E-A507-212346E01836>

- Asistente de cálculo de tolerancia

<https://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2023/ESP/?guid=GUID-A447C0F3-17E4-4A49-9D7F-4F6329ACE7B9>

- Asistente de cálculo mecánico de límites y ajustes

<https://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2023/ESP/?guid=GUID-1EF0D439-A1C2-4073-A5F8-0154A5C4677A>

- Manual del ingeniero

<https://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2023/ESP/?guid=GUID-C2452393-D245-49DA-AFBC-9E67830ECEEF>

Modelado 3D Utilizando Solidworks.

- Tutorial Solid Works avanzado (Sergio Martínez):



[https://www.academia.edu/24542009/Tutorial\\_Solid\\_Works\\_avanzado](https://www.academia.edu/24542009/Tutorial_Solid_Works_avanzado)

- Introducción a Solidworks:

[https://my.solidworks.com/solidworks/guide/SOLIDWORKS\\_Introduction\\_ES.pdf](https://my.solidworks.com/solidworks/guide/SOLIDWORKS_Introduction_ES.pdf)

- Ayuda de SOLIDWORKS – Dassault Systemes:

[https://help.solidworks.com/2021/spanish/SolidWorks/sldworks/r\\_welcome\\_sw\\_online\\_help.htm?id=e6a014d9066442f7a2c0f2124fbd76f0#Pg0](https://help.solidworks.com/2021/spanish/SolidWorks/sldworks/r_welcome_sw_online_help.htm?id=e6a014d9066442f7a2c0f2124fbd76f0#Pg0)

- Trabajo solido (SolidWorks) – Wikipedia:

[https://en-m-wikipedia-org.translate.goog/wiki/SolidWorks?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es-419&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://en-m-wikipedia-org.translate.goog/wiki/SolidWorks?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=sc)

- Menús solidworks:

[https://help.solidworks.com/2021/spanish/SolidWorks/sldworks/c\\_menus.htm?id=82f0105681d743c388b9cab716603578#Pg0](https://help.solidworks.com/2021/spanish/SolidWorks/sldworks/c_menus.htm?id=82f0105681d743c388b9cab716603578#Pg0)

[https://help.solidworks.com/2021/spanish/SolidWorks/sldworks/c\\_menu\\_bar.htm?id=0f6a801544dc47238a220af16e1d0c77#Pg0](https://help.solidworks.com/2021/spanish/SolidWorks/sldworks/c_menu_bar.htm?id=0f6a801544dc47238a220af16e1d0c77#Pg0)

- Barras de herramientas de SOLIDWORKS:



[https://help.solidworks.com/2021/spanish/solidworks/sldworks/c\\_solidworks\\_toolbars.htm](https://help.solidworks.com/2021/spanish/solidworks/sldworks/c_solidworks_toolbars.htm)

- Proceso de diseño de piezas:

[https://my.solidworks.com/solidworks/guide/SOLIDWORKS\\_Introduction\\_ES.pdf](https://my.solidworks.com/solidworks/guide/SOLIDWORKS_Introduction_ES.pdf)

[https://www.academia.edu/24542009/Tutorial\\_Solid\\_Works\\_avanzado](https://www.academia.edu/24542009/Tutorial_Solid_Works_avanzado)

- Ensamblajes:

[https://my.solidworks.com/solidworks/guide/SOLIDWORKS\\_Introduction\\_ES.pdf](https://my.solidworks.com/solidworks/guide/SOLIDWORKS_Introduction_ES.pdf)

- Administrador de comandos

[https://help.solidworks.com/2021/spanish/solidworks/sldworks/c\\_commandmanager.htm#tzi1450446491297](https://help.solidworks.com/2021/spanish/solidworks/sldworks/c_commandmanager.htm#tzi1450446491297)

## **SUBÁREA: DIBUJO DIGITAL Y MODELADO EN ENTORNOS COLABORATIVOS X NIVEL**

### **Unidad 3: Modulador de sólidos paramétrico para renderización y animación**

- Renderizaciones utilizando Inventor.



<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-FBCDDF07-41E2-4B6F-9E05-56C5447AE644-hm.html>

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-95DFDA03-2CCF-4530-BC07-2736E112984B-hm.html>

- Activar Studio:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-FA078F63-B110-4D38-8EBF-AA0BB864BBD5-hm.html>

- Renderizar:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-36A814BA-9BC3-4892-9CAE-A9A50109ED37-hm.html>

- Cambiar estilos:





<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-4A3E6284-E102-40F0-9606-034C8B10DC53-htm.html>

- Cambio de aspecto:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-1F54CFC8-A2C4-46A7-AC0E-82B6CB66D338-htm.html>

- Guardar la imagen:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-7B418854-D157-4339-8AFD-F2DF326E1D8C-htm.html>

- Extensión de la imagen

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-FC694B89-8A57-486B-AFB1-337D50AD4E43-htm.html>

- Creación de imágenes renderizadas



<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2022/ESP/Inventor-Help/files/GUID-61B8CF75-5EC9-4CC3-AD97-7E38B3DCED5C-htm.html>

### **Animaciones utilizando Inventor.**

- Studio: animaciones

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-D4E8F0DD-F622-43EA-BD6F-A0DBB6025F49-htm.html>

- Preparación de para animar una restricción

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-7599F320-8B93-4389-B89F-BC22BDFB7413-htm.html>

- Creación del evento de animación de la restricción

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-3F08227F-2D3D-415D-BA40-753ABB4AC948-htm.html>



- Comenzar desde el principio

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-93CEA923-5453-459A-966F-0DE2448E193B-hm.html>

- Ver la animación

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-E98C430F-00B2-4A76-9013-AA440D698FCA-hm.html>

- Animar difuminación

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-0F84885B-B844-45B5-8E0A-3840A8538A6E-hm.html>

- Definir el valor final de difuminación

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-259EAC68-599D-4518-9E57-EB2393DE9C63-hm.html>



- Configuración de la animación

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-2B416007-E508-48A8-83CD-A38DB3F80497-hm.html>

- Animar difuminación

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-C79B1CFF-4912-48FC-B621-F9BF54183C47-hm.html>

- Punto de vista de la cámara de animación

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-7CFF6A6C-DC6D-4AEB-80E1-0E0F9CD7586A-hm.html>

- Animación de punto de vista de la cámara (continuación)

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-D07D5C5D-43FA-4BC2-8BC4-7BACDAA6CF20-hm.html>



- Animación de punto de vista de la cámara (continuación)

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-4BF336AA-B92D-4711-B9C9-D5E2553A78A4-htm.html>

- Animar componentes: preparación para la animación

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-771227CA-12FC-4AE2-85E0-D73767D2C6EC-htm.html>

- Animar componentes: cambiar posición

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-1B13D821-F234-484B-8154-7E09A3F62129-htm.html>

- Animar componentes: crear evento de animación

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-08CC9FDC-0C6C-4F67-B5CD-0A2CB26F7972-htm.html>



Animaciones utilizando Solidworks. Modulador de sólidos paramétrico para animación

- Animación utilizando inventor:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-D4E8F0DD-F622-43EA-BD6F-A0DBB6025F49-htm.html>

## **SUBÁREA: DIBUJO DIGITAL Y MODELADO EN ENTORNOS COLABORATIVOS XI NIVEL**

### **Unidad 1: Modulador de sólidos paramétrico para simulación**

#### **Conceptos generales de simulación.**

- El propósito de la simulación en un sistema cad/cam:

<https://www.3dcadportal.com/el-proposito-de-la-simulacion-en-un-sistema-cad-cam.html>

#### **Creación de una Simulación con Inventor Autodesk.**

- Análisis y simulación:



<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2022/ESP/Inventor-Help/files/GUID-B6101620-E1A5-467B-AF45-011E2BEDAA9F-htm.html>

- Acerca del análisis de tensión:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2022/ESP/Inventor-Help/files/GUID-61F01A5D-7E54-45A1-9698-7BB11F0AEE94-htm.html>

- Acerca de la cinemática de simulación dinámica:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2022/ESP/Inventor-Help/files/GUID-2D2E9683-DD26-43AE-89A3-70014361EDD6-htm.html>

- Glosario de simulación dinámica:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2022/ESP/Inventor-Help/files/GUID-F1565A8B-EA71-4E2D-9A79-9CFFF808B4C5-htm.html>

- Descripción general del análisis de estructura



<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2022/ESP/Inventor-Help/files/GUID-302B683F-8CAC-46A4-BD67-E39D4BAC0997-htm.html>

### **Ejecución de un análisis de tensión estático utilizando Autodesk Inventor.**

- Ejecución de un análisis de tensión estático

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-0C611437-B3EA-4EF4-809A-2DA68A27B32C-htm.html>

- Acceso al entorno y creación de una simulación

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-649DF21F-AFA1-4DC2-8C76-804B474DE9E1-htm.html>

- Especificación de material

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-287CB87B-9943-4D7A-A2EE-92DA64056F87-htm.html>





- Adición de restricciones

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-414FB139-FF74-4724-9EFE-F60F9D7975BD-hm.html>

- Manual de simulación

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2015/ESP/Inventor-Help/files/GUID-682E4C86-6105-4297-B7FA-820E9CB72A67-hm.html>

- Adición de cargas

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-DF96DBF3-FAB9-4CA1-AFD9-0BBE89C73E00-hm.html>

- Adición de condiciones de contacto

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-22F52C30-B4A5-4CD2-A932-1FA419513D39-hm.html>



- Generación de una malla

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-5BFDF4EE-B422-45F0-84CC-E1EDF51B9277-htm.html>

- Ejecución de la simulación

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-44F6C805-A744-46A1-8984-ABF4CB86F0B0-htm.html>

- Visualización de resultados

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-B3AD45E6-60B6-4245-8531-5FA0E8EA1180-htm.html>

- Uso de la visualización de resultados

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-8D3DF6C7-ED21-4360-A43B-F67A208FC9CE-htm.html>



- Lectura de resultados del análisis de tensión

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-557D7F7B-D715-4475-B5FB-7CB223663DE1-hm.html>

- Interpretación de los contornos de los resultados

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-5DBA4B4A-95E5-4484-AA38-05380B19A740-hm.html>

- Tensión de Von Mises

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-853B3100-BF94-4BB7-8AC7-82F0BDA8481C-hm.html>

- Primera tensión principal

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-8C3D24BC-D259-40D6-9543-6032B1B9B360-hm.html>



- Tercera tensión principal

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-4B33CE7F-5B64-4E4B-B58A-662737C8F26A-hm.html>

- Desplazamiento

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-01899D6E-4F55-4CA2-9EB3-3336185E4341-hm.html>

- Coeficiente de seguridad

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-CB675362-A62F-46A7-BA63-9A1AD4520FD8-hm.html>

- Carpeta Tensión

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-C4CCDD4A-0615-4377-8671-FBEF61448E2E-hm.html>



- Carpeta Desplazamiento

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-990849BD-55E2-4C47-81B8-8A882C026F84-htm.html>

- Carpeta Deformación

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-9EC64C4A-3B04-46C4-A6DD-A0242E869606-htm.html>

- Carpeta Presión de contacto

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-CD9042CF-01ED-4C37-A8F5-90808CBAE183-htm.html>

- Carpeta Frecuencia modal

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-EFE9A7E0-87D7-46C5-AC56-A99089B0A0E2-htm.html>



- Animar resultados

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-32C502BA-FE91-4896-A0E0-136ED32D88AF-htm.html>

- Revisión de modelos y análisis de tensión

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-40406C1C-30E5-485C-82D8-D327E02FB294-htm.html>

- Cambio de la geometría del modelo

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-13F23539-6D0E-40FE-90E6-5AF5A4ABA142-htm.html>

- Cambio de las condiciones de la solución

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Inventor-Help/files/GUID-7EF82F96-47F0-4B18-AF78-2B6F0E266648-htm.html>



- Detección de contactos y asignación de las condiciones de contacto

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Inventor-Help/files/GUID-0287D36F-9A68-4CF1-BA8C-E546484E565C-htm.html>

- Generación de informes

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-CB76EDE2-C280-45B3-8B8D-D8EA82AB2DDE-htm.html>

- Ejecución de informes

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-A3F1A992-A6E0-4AF8-8028-5BDC8F931F94-htm.html>

- Interpretación de informes

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-A5CAD87C-271E-41D7-8EA4-F0BF10B70599-htm.html>



- Información sobre el modelo

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-01F0F364-3311-4E3B-A9BB-7E1680F2C69F-hm.html>

- Información sobre el proyecto

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-7BB0DC67-6034-49E8-9373-AB18472E76E1-hm.html>

- Simulación

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-38954F6B-7517-40CB-8819-588C3D934CB4-hm.html>

- Objetivo general y configuración

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-F9A3A120-A438-4530-8664-042CBC60E36D-hm.html>





- Parámetros avanzados

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-9DA0A17E-E021-403A-B8E2-7FE63044D3C6-hm.html>

- Material(es)

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-A3267709-569E-451D-9C1E-AA5A4A788B7F-hm.html>

- Condiciones de funcionamiento

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-1434AA69-52F0-4304-8FB7-543084CAF28D-hm.html>

- Guardado y distribución de informes

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-FD1260C5-0276-4038-B1B1-5A4321F3EC48-hm.html>



- Informes guardados

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-5DB43DB6-98DF-430C-8911-9D6D9B9AC9AD-hm.html>

- Impresión de informes

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-597AF687-1666-4646-B65B-A3238BBAB3E7-hm.html>

- Distribución de informes

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-FEAC0E94-63E7-46BF-801D-B541991D250A-hm.html>

### **Cinemática de simulación dinámica utilizando Autodesk Inventor**

- Acerca de la cinemática de simulación dinámica:



<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2022/ESP/Inventor-Help/files/GUID-2D2E9683-DD26-43AE-89A3-70014361EDD6-htm.html>

- Aprendizaje: conversión de restricciones de simulación dinámica

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2022/ESP/Inventor-Help/files/GUID-EF02925A-F596-437F-AD8F-B967233392A8-htm.html>

- Procedimiento para usar la conversión de restricciones de ensamblaje en la simulación dinámica

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-929E7B93-A1F8-438F-8B7E-D41BEC9B2B3C-htm.html>

- Procedimiento para ejecutar simulaciones de movimiento

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-FF5544E4-4480-4066-B3A3-873BA945CD74-htm.html>

- Acerca de la preparación de la simulación dinámica



<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-91C22CA7-853E-440D-A752-B532A8E4CF37-htm.html>

- Procedimiento para seleccionar la configuración de Simulación dinámica

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-3F34ACBD-79D5-4EAC-B0E7-3334ECB2FD65-htm.html>

- Referencia de Configuración de simulación dinámica

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-E46A0C0E-72C2-497B-BEE6-A8A639A859AA-htm.html>

- Acerca del navegador de simulación dinámica

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-3598FA2E-0B5C-410A-9248-9CC118E5ED34-htm.html>

- Referencia de propiedades del cuerpo de simulación dinámica



<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-718A9FED-1E5B-4F59-97D2-72EBE10113D2-htm.html>

- Referencia de Configuración de visualización de origen de simulación dinámica

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-EF18294F-F3D8-460E-86D8-9FA04838BD0C-htm.html>

- Cuadro de diálogo Buscar de simulación dinámica

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-CBD1E3E5-3890-416D-A986-8FE0E4106794-htm.html>

- Preguntas frecuentes

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-566567EE-D657-4BC5-B330-05B423B43049-htm.html>

- Procedimiento para conservar los grados de libertad en simulaciones de ensamblajes móviles



<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-1B6307C7-68AA-4EF1-9352-310C9F6E61E1-htm.html>

- Procedimiento para añadir uniones en simulaciones de ensamblajes móviles

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-3040BF89-5BE8-49AB-901F-5A47217CBBCF-htm.html>

- Procedimiento para imponer movimiento en las uniones en simulaciones de ensamblajes móviles

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-32BC01EC-1B1B-4EE6-9060-40C98CB0CD41-htm.html>

- Procedimiento para ejecutar simulaciones de ensamblajes móviles

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-B555085A-34E8-4399-81F6-51B80FCD48A3-htm.html>

- Procedimiento para completar el ensamblaje al crear condiciones de funcionamiento simulado



<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-8044F987-F29D-4475-A2DA-8C396D31E40D-htm.html>

- Procedimiento para añadir fricción para condiciones de funcionamiento simuladas

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-F52FC1A6-5E0A-4F0F-95B2-884F505A76B5-htm.html>

- Procedimiento para añadir una unión deslizante para condiciones de funcionamiento simuladas

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-95E5CD47-9C5E-44C2-AB0D-193BDE953E1A-htm.html>

- Procedimiento para añadir fuerzas y pares de torsión durante las simulaciones con el gráfico de entrada de datos

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-21993968-23CD-4BBB-BEBC-F4C1D30DB8F9-htm.html>



- Procedimiento para examinar los resultados de la simulación con el gráfico de salida de datos

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-E700487F-9BAA-449D-88BE-2C594ADDFCFF-htm.html>

- Procedimiento para publicar el resultado de la simulación en Inventor Studio

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-839F77F4-8E63-459A-A69E-309A00FAFDCCD-htm.html>

- Acerca de las uniones en la simulación dinámica

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-BB7448E1-DE6D-448B-BC9F-1DB4E157C671-htm.html>

- Procedimiento para trabajar con la conversión automática de restricciones en uniones

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-58A2D813-E13A-417B-9B2E-6612A464B2A2-htm.html>





- Procedimiento para convertir restricciones de ensamblaje en uniones mediante dos piezas

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-FA0E691E-FFBD-4883-BD1A-9ABEBB34BB49-htm.html>

- Procedimiento para utilizar aspectos en los grupos móviles

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-CB8F945D-BF8E-4975-B5EE-23C84CF64801-htm.html>

- Procedimiento para anular aspectos de un grupo de cuerpos

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-2021A35D-4F9C-4AC3-BE81-CD3C105D9606-htm.html>

- Referencia de conversión de restricciones de ensamblaje en uniones

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-76AA5EF2-6DA6-4F9F-8B38-E028893B73BF-htm.html>



- Procedimiento para insertar una unión

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-F4680C70-6851-4031-9286-482949A8519F-htm.html>

- Procedimiento para insertar uniones estándar

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-FABEFE11-4E0E-4FF1-B770-1DE5E69336F3-htm.html>

- Procedimiento para insertar uniones giratorias

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-590E099F-F51A-4876-9495-AFB7F7334F5F-htm.html>

- Procedimiento para insertar uniones de fuerza

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-2E8D2925-4086-4EA5-87C9-00BD95BCB814-htm.html>



- Procedimiento para insertar uniones deslizantes

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-B7249418-84C5-4666-8701-0FA62A1EAA02-htm.html>

- Procedimiento para insertar uniones de contacto 2D

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-8E2AF9C5-0E56-4828-8C60-1986D93564C1-htm.html>

- Cuadro de diálogo Insertar o Editar unión

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-749C4D57-A8A9-4FFD-8645-36B681A4031A-htm.html>

- Referencia de tabla de uniones

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-629FAAA2-AC90-4FCE-B42B-D9C05481051E-htm.html>



- Propiedades de las uniones de tornillo y engranaje helicoidal: ficha General

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-E0E6B33F-3FAD-4161-8796-6CF4202D5F55-htm.html>

- Propiedades de las uniones de tornillo y engranaje helicoidal: ficha Parámetros

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-7D920364-E43E-43C4-BA22-144E0476D841-htm.html>

- Referencia de propiedades de la unión de contacto 2D

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-F619EA4A-7B10-456F-8E1F-F2A25AB2B171-htm.html>

- Referencia de propiedades de la unión de contacto 3D

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-E82B3CA0-3943-4932-91E6-1771885511B8-htm.html>



- Referencia de propiedades de unión de muelle/amortiguador/conector

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-15E9713F-3E47-4F41-B355-1B4D0C1CA092-htm.html>

- Procedimiento para modificar una unión

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-11BCEFB8-1E59-4586-B5EA-2C4CF6CEC35B-htm.html>

- Procedimiento para modificar una unión estándar creada automáticamente

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-765F5EA5-7820-461F-B933-770AA6738CA6-htm.html>

- Procedimiento para cambiar las propiedades de varias entidades

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-7DB9CC27-9F59-4ABE-B3BB-B5E73549CF47-htm.html>



- Procedimiento para comprobar el estado y las redundancias del mecanismo

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-19874C86-E7FF-4EB0-A729-ECA35FE2A479-htm.html>

- Procedimiento para probar y verificar uniones

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-2A55720A-6F44-4DD3-9AEB-6FE8292CE153-htm.html>

- Referencia de Estado de mecanismo y redundancias

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-C7407AC9-CFED-4EBC-9C3E-F6C7DF50AC98-htm.html>

- Acerca de la simulación de entornos físicos

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-80681DF2-9973-4D38-A742-C7B82A00681B-htm.html>



- Procedimiento para introducir parámetros para uniones giratorias y deslizantes

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-00587EC6-08D2-4E4C-8E6E-1EF63E51535C-htm.html>

- Procedimiento para introducir propiedades de uniones de contacto 2D

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-1BD91A80-31F8-46C2-B564-D478639A7255-htm.html>

- Procedimiento para introducir propiedades de uniones de fuerza

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-9A09E9AD-C4BE-41FE-AE3D-87979EF55EF0-htm.html>

- Procedimiento para usar la rueda del ratón para introducir datos de simulación

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Inventor-Help/files/GUID-9CE50549-D541-4150-8F45-E3618E71017B-htm.html>



- Simulación dinámica: pieza 1:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-488106EB-5F5A-44BE-B488-13738DDA1978-htm.html>

- Simulación dinámica: parte 2

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Inventor/files/GUID-5E4CEC5A-A4B3-4ED0-89F9-B70F7988BC69-htm.html>

### **Modelado, impresión 3D y corte láser de componentes y sistemas mecánicos - Ingeniería inversa y gemelos digitales**

- Impresión 3D:

<https://1library.co/document/zkxr5g4y-fabricacion-de-moldes-mediante-impresiones-d.html>

- Moldes para la producción de piezas poliméricas y de aleaciones ligeras:

<https://www.privarsa.com.mx/moldeo-por-inyeccion-de-plastico/>

[https://cursodeinstalador.com/fme643\\_3-fabricacion-de-moldes-para-la-produccion-de-piezas-polimericas-y-de-aleaciones-ligera/](https://cursodeinstalador.com/fme643_3-fabricacion-de-moldes-para-la-produccion-de-piezas-polimericas-y-de-aleaciones-ligera/)





- Los 8 Mejores Software para Ingenieros (incluye solidworks e inventor autocad):

<https://softwarepara.net/ingenieros/>

- FMEC0109 Producción en Construcciones Metálicas

<https://www.euroinnova.cr/certificado-de-profesionalidad-fmec0109-produccion-en-construcciones-metalicas#contenidoSolicitar-tab>

- Sistemas de automatización en construcciones metálicas:

<https://www.euroinnova.cr/certificado-de-profesionalidad-fmec0109-produccion-en-construcciones-metalicas#contenidoSolicitar-tab>

- Herramientas CAD/CAM:

<https://www.interempresas.net/ObrasPublicas/Articulos/34772-Herramientas-CAD-CAM-CAE-y-prototipado-virtual-y-rapido-para-la-obra-publica.html>

- Ingeniería Inversa para ingeniería mecánica

<https://tecnologiaparalaindustria.com/aplicaciones-industriales-mas-comunes-de-la-ingenieria-inversa/>

- Ingeniería inversa (en general)



[https://es.wikipedia.org/wiki/Ingeniería\\_inversa](https://es.wikipedia.org/wiki/Ingeniería_inversa)

- Gemelos digitales

<https://www.xataka.com/pro/digital-twins-que-sirven-cuales-beneficios-problemas-gemelos-digitales#:~:text=Un%20gemelo%20digital%20se%20crea,de%20análisis%2C%20monitorización%20y%20predicción.>

- Modelación mecánica de estructuras

<https://www.euroinnova.cr/certificado-de-profesionalidad-fmec0109-produccion-en-construcciones-metalicas#contenidoSolicitar-tab>

- Planos de fabricación de Moldes Mediante Impresiones 3D

<https://1library.co/document/zkxr5g4y-fabricacion-de-moldes-mediante-impresiones-d.html>

- Construcciones metálicas y calderería: (cualificación INCUAL)

[https://incual.educacion.gob.es/web/extranet/cualificacion?p\\_p\\_id=101\\_INSTANCE\\_1EKAmEDTJhPj&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_pos=1&p\\_p\\_col\\_count=2&\\_101\\_INSTANCE\\_1EKAmEDTJhPj\\_struts\\_action=%2Fasset\\_publisher%2Fview&\\_101\\_INSTANCE\\_1EKAmEDTJhPj\\_redirect=%2Fweb%2Fextranet%2Fmecanica\\_cualificaciones&\\_101\\_INSTANCE\\_1EKAmEDTJhPj\\_type=content&\\_101\\_INSTANCE\\_1EKAmEDTJhPj\\_assetEntryId=8797277](https://incual.educacion.gob.es/web/extranet/cualificacion?p_p_id=101_INSTANCE_1EKAmEDTJhPj&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&_101_INSTANCE_1EKAmEDTJhPj_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview&_101_INSTANCE_1EKAmEDTJhPj_redirect=%2Fweb%2Fextranet%2Fmecanica_cualificaciones&_101_INSTANCE_1EKAmEDTJhPj_type=content&_101_INSTANCE_1EKAmEDTJhPj_assetEntryId=8797277)



- Preparación de sistemas automatizados en construcciones metálicas:

<https://www.euroinnova.cr/certificado-de-profesionalidad-fmec0109-produccion-en-construcciones-metalicas#contenidoSolicitar-tab>

- Operaciones de mecanizado utilizando máquinas a Control Numérico:

<https://cecma.com.ar/wp-content/uploads/2019/04/curso-programacion-fanuc.pdf>

- Fabricación de moldes de inyección de plásticos por medio de cad/cam/cae:

<https://www.itca.edu.sv/wp-content/uploads/2021/02/03-Informe-Final-Dual-Moldes-RTI-2018-ISBN-impreso.pdf>

- Fabricación de moldes para la producción de piezas poliméricas y de aleaciones

[https://cursodeinstalador.com/fme643\\_3-fabricacion-de-moldes-para-la-produccion-de-piezas-polimericas-y-de-aleaciones-ligera/](https://cursodeinstalador.com/fme643_3-fabricacion-de-moldes-para-la-produccion-de-piezas-polimericas-y-de-aleaciones-ligera/)

- Diseño y fabricación del molde prototipo para la inyección de plástico.

[file:///D:/Users/rgonzalezg/Downloads/Diseny\\_motlle.pdf](file:///D:/Users/rgonzalezg/Downloads/Diseny_motlle.pdf)

- Norma DIN E 16 750 «Moldes de inyección para materiales plásticos»

<https://prezi.com/l2sjtw-miype/normas-de-materiales-para-la-fabricacion-de-moldes-dados-y/>



- Aplicación de herramientas CAD/CAM para el diseño y fabricación de prototipos de moldes de inyección de plásticos, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.

[https://www.academia.edu/22666266/Aplicación\\_de\\_herramientas\\_CAD\\_CAM\\_para\\_el\\_diseño\\_y\\_fabricación\\_de\\_prototipos\\_de\\_moldes\\_de\\_inyección\\_de\\_plásticos\\_Tool\\_application\\_CAD\\_CAM\\_for\\_design\\_and\\_construction\\_of\\_a\\_prototype\\_of\\_plastic\\_injection\\_mold](https://www.academia.edu/22666266/Aplicación_de_herramientas_CAD_CAM_para_el_diseño_y_fabricación_de_prototipos_de_moldes_de_inyección_de_plásticos_Tool_application_CAD_CAM_for_design_and_construction_of_a_prototype_of_plastic_injection_mold)

- El Proceso De Inyección De Plástico

<https://www.privarsa.com.mx/moldeo-por-inyeccion-de-plastico/>

- Control numérico

[https://es.wikipedia.org/wiki/Control\\_numérico](https://es.wikipedia.org/wiki/Control_numérico)

- Cortadora laser:

<https://es.slideshare.net/VinicioAcuna/corte-por-laser>

- Corte con láser:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Corte\\_con\\_láser](https://es.wikipedia.org/wiki/Corte_con_láser)

- Corte laser ¿Qué es?:



<https://solucionesdeembalaje.com/corte-laser-que-es/>

(atbim\_Imprimir\_en\_3D\_modelo\_BIM\_desde\_Revit, 2020)

(Las\_tecnologías\_de\_impresión\_3D\_más\_relevantes\_para\_la\_industria, 2020)

(TRSD\_Maquetas\_interactivas\_y\_tranformación\_digital, 2020)

(Autodesk\_Impresión\_3D, 2020)

(Wikipedia\_Impresión\_3D, 2020)

(arq.com\_Maquetas\_electrónicas, 2020)

<https://wedochile.cl/tecnologias-aditivas-y-sustractivas/#:~:text=Las%20tecnolog%C3%ADas%20aditivas%20y%20sustractivas,material%20y%20la%20segunda%20elimin%C3%A1ndolo.>

<https://sideco.com.mx/que-es-un-router-cnc/>

<https://www.3dnatives.com/es/sinterizado-selectivo-por-laser-les-explicamos-todo/>

<https://www.materialise.com/es/manufacturing/tecnologia-de-impresion-3d/estereolitografia>

<https://jnaceros.com.pe/blog/significado-l-acero-inoxidable/>



<https://filament2print.com/es/metalicos-ceramicos/1292-basf-ultrafuse-316l.html>

<https://www.gestiondecompras.com/es/productos/metalurgia-de-polvos/sinterizado/>

<https://www.cimech3d.cl/resina-v-s-filamento/> (diferencia entre resina y filamento)

### Videos

<https://www.youtube.com/watch?v=2A8OMzBdCfU>

<https://www.youtube.com/watch?v=wYTK7-bAmzc>

[https://www.youtube.com/watch?v=IFyXYxa\\_pUY](https://www.youtube.com/watch?v=IFyXYxa_pUY)



## SUBÁREA: DIBUJO DIGITAL Y MODELADO EN ENTORNOS COLABORATIVOS XII NIVEL

### Unidad 1: Metodologías en entornos colaborativos

#### Trabajo colaborativo utilizando Autodesk Vault Basic

- ¿Qué es Vault?

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-About/files/GUID-87D9CA09-9881-4506-9465-0677392BCD7E-htm.html>

- Arquitectura de Vault

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-About/files/GUID-8E5D6085-A006-4D9F-B880-10E18BABFF6B-htm.html>

- Cómo funciona Vault

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-About/files/GUID-CB7A8FF0-C60A-401B-88FE-72D7A6BAA6E2-htm.html>



- Ediciones de Vault

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-About/files/GUID-AC53CA07-BD55-4C7E-9483-288FFAAFFCC9A-htm.html>

- ¿Qué aplicaciones admiten el complemento Vault?

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-About/files/GUID-334CC890-1F12-429C-9D6A-B964327CA590-htm.html>

- Instale Vault Client

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-F9365816-058F-432E-BC54-BC432273B6D6-htm.html>

- Vaya a Vault (solo complementos)

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-1FAD7227-71EC-4A77-8A53-95A3FA9A79B7-htm.html>





- Ir a la carpeta del almacén

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-33633647-A39D-48D4-BBA8-4E50D89A5D5E-htm.html>

- Vídeo sobre el inicio y el cierre de sesión de Vault

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-FB74EFDB-718F-4181-81F5-A9E7DF44210D-htm.html>

- Complemento Vault de Inventor: configurar servidores independientes para iniciar sesión en Vault

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-D2EAFE84-51D0-49E1-AA75-C181A4856CC4-htm.html>

- Compruebe la conexión con Vault Server (complementos)

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-FE994D19-F991-4676-AD12-7EC5394EC366-htm.html>



- Carpetas de trabajo

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-E9B067D1-227C-4DEA-934E-7AF090C4EAC6-htm.html>

- Visualización de archivos en un almacén

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-E1B8190D-ED0B-4A9C-BEC5-D8167360EF6C-htm.html>

- Añadir archivos a Vault

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-B630E985-A7C6-4D58-ADAF-7EF69E464D85-htm.html>

- Abrir archivos de un almacén

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-4AACE431-FCE8-49C6-B732-4BF56DA1BB87-htm.html>



- Inserción de un archivo o iFeature desde Vault con el complemento Inventor Vault

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-8FD697AA-3A69-454F-AA48-4AF9CE665E88-htm.html>

- Aplicar check-in a archivos y carpetas en un almacén

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-94955FE3-C965-428E-B116-48ACA128D59B-htm.html>

- Creación de carpetas en un almacén

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-22838D9C-D401-4D13-87AB-5BEEF6ADF3E2-htm.html>

- Seleccionar ubicación de Vault

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-08696087-B42B-459E-8241-FA48E2265701-htm.html>



- Obtener y aplicar check-out a archivos en Vault

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-F64CF492-8F37-4A35-AE00-25835D82AD50-htm.html>

- Deshacer check-out de archivo

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-1C1291BA-FC7A-4B3C-B799-6F594A59B833-htm.html>

- Administrar archivos de visualización

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-39752049-3CFF-4EDA-874A-673D0E23F5C8-htm.html>

- Configurar parámetros para las operaciones de Vault

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-AAF0E53E-969F-45CB-A09E-239A7C6E7D7F-htm.html>



- Actualizar archivo desde Vault (solo complementos)

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-7F33EAD3-28C3-41D5-ABF1-155F84BE1B08-htm.html>

- Búsqueda en Vault

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-893F17B8-10C8-4314-BCD9-68C47E688B98-htm.html>

- Accesos directos de teclado para comandos de Vault

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-4BE3063A-87E9-4B7A-9D64-BC67DC93C116-htm.html>

- Referencia de los iconos de Autodesk Vault

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-Essentials/files/GUID-3621EE8C-4CC6-44F8-8111-314ADE6D2AB3-htm.html>



- Configuración del inicio de sesión de Vault

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-General/files/GUID-597293A4-CC5B-49A8-80C7-AB20E42EFB4D-hm.html>

- Trabajo con archivos y carpetas en el almacén

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-General/files/GUID-6F58BD92-B230-4AA0-8439-B624DF65DD8C-hm.html>

- Copiar diseño (solo Vault Basic)

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-General/files/GUID-FD8112C7-0293-40C4-AE98-BD0769A42DE7-hm.html>

- Compartir datos de Vault

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-General/files/GUID-03628BA6-EE97-49E6-B5B7-30F32C615B36-hm.html>



- Project Sync

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-General/files/GUID-06E6DB88-C7F0-4173-A372-5467CC090327-htm.html>

- Revisiones

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-General/files/GUID-1FAD3749-175C-485F-A09E-41EA5D41E5CA-htm.html>

- Ciclos de vida y estados

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-General/files/GUID-63CE799F-5E53-417C-9A6E-3F1987943D83-htm.html>

- Categorías

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-General/files/GUID-2F6184B8-A19A-4EDA-85BC-E98685ED60AE-htm.html>



- Trazado de archivos por lotes

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-General/files/GUID-1A13B169-7809-4607-ADF2-D572415922EB-htm.html>

- Servidor de tareas

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-General/files/GUID-ACFA69F2-EF56-4FC5-BFA3-C17CB50D08FB-htm.html>

- Proyectos

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-General/files/GUID-9E079644-3086-4AB4-B97E-54316222EB12-htm.html>

- Propiedades

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-General/files/GUID-5F0C9F22-0288-471E-8D64-D5F57FBE300A-htm.html>





- Tablas de revisiones de Vault (solo complementos)

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-General/files/GUID-435562F5-6E8E-49C2-9914-19DAB3788289-htm.html>

- Objetos personalizados

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-General/files/GUID-582E4F75-420D-4B77-8433-D41EBC041317-htm.html>

- Propiedad

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-General/files/GUID-41197E16-CB1D-4A6B-9C77-B39295DA796A-htm.html>

- Uso de Autodesk Vault con un proyecto de Inventor único para empezar a trabajar con Vault:

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/inventor/troubleshooting/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/ESP/Using-Autodesk-Vault-with-a-Single-Inventor-Project.html>



### Trabajo colaborativo utilizando PDM Solid Works

- Programación y operación de torno por control numérico:

<https://www.ina.ac.cr/Pruebas%20de%20Certificacin/Sector%20Metal%20Mecánica/Subsector%2>

- Procesos de trazado, mecanizado, conformado, unión y montaje en construcciones metálicas:

<https://www.euroinnova.cr/certificado-de-profesionalidad-fmec0109-produccion-en-construcciones-metalicas#contenidoSolicitar-tab>

- Simuladores CNC, Randall COTO <sup>3</sup>

[http://www.utsc.edu.mx/vidaEstudiantil/pdf/pdf\\_pades/manual\\_cnc.pdf](http://www.utsc.edu.mx/vidaEstudiantil/pdf/pdf_pades/manual_cnc.pdf)

- Metrología dimensional básica

<https://www.mep.go.cr/sites/default/files/programadeestudio/programas/mecanica-de-precision-10.PDF>

- Guía definitiva para los permisos de SOLIDWORKS PDM

[https://www-goengineer-com.translate.goog/blog/ultimate-guide-to-solidworks-pdm-permissions?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es-419&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://www-goengineer-com.translate.goog/blog/ultimate-guide-to-solidworks-pdm-permissions?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=sc)

- Gestión de datos de productos (PDM) Solidworks



[https://cio--wiki-org.translate.goog/wiki/Product\\_Data\\_Management\\_\(PDM\)?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es-419&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://cio--wiki-org.translate.goog/wiki/Product_Data_Management_(PDM)?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=sc)

- ¿Qué es un MRP. Material requirements planning?

[https://www.ekon.es/blog/mrp-material-requirements-planning/#:~:text=El%20MRP%20\(Material%20Requirements%20Planning\)%20significa%2C%20en%20español%2C,para%20nuestra%20producción%20a%20tiempo.](https://www.ekon.es/blog/mrp-material-requirements-planning/#:~:text=El%20MRP%20(Material%20Requirements%20Planning)%20significa%2C%20en%20español%2C,para%20nuestra%20producción%20a%20tiempo.)

- ¿Qué es un sistema ERP y para qué sirve?

<https://www.ticportal.es/temas/enterprise-resource-planning/que-es-sistema-erp>

- Automatizando sus solicitudes de cambio de ingeniería (ECO)

<https://www.processmaker.com/es/blog/automating-your-engineering-change-order-eco-requests/#:~:text=Las%20órdenes%20de%20cambio%20de,haya%20un%20registro%20del%20mismo.>

- Gestión de datos CAD: aumento de la productividad a través de una solución

[https://www.solidworks.es/sw/docs/CAD-DataMgmt-Productive-Single-Solution\\_ESP.PDF](https://www.solidworks.es/sw/docs/CAD-DataMgmt-Productive-Single-Solution_ESP.PDF)

- Plataforma colaborativa Vault Basic Inventor Autodesk



<https://knowledge.autodesk.com/es/support/vault-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Vault-About/files/GUID-AC53CA07-BD55-4C7E-9483-288FFAAFFCC9A-htm.html>

## **SUBÁREA: PROTOTIPADO Y MODELADO EN TECNOLOGÍAS CAD/CAM XI NIVEL**

### **Unidad 1: Metrología dimensional básica**

Metrología. Recuperado de: Escamilla, A. (2015). Metrología y sus aplicaciones. Grupo Editorial Patria.<https://docplayer.es/12916031-Unidad-didactica-metrologia-e-instrumentos-de-medida-curso-3o-eso-version-1-0.html>

Moro, M. (2000). Metrología: Introducción, Conceptos e Instrumentos. Edita e Imprime: Servicio de publicaciones. Universidad de Oviedo.

Marbán, R. (2002). Metrología para no metrólogos. OEA-Sistema Interamericano de Metrología.

Groover, M. (1997). FUNDAMENTOS DE MANUFACTURA MODERNA. PRENTICE-HALL HISPANOAMERICANA, S.A.

Anonymous. (2020). Sistema de unidades: tipos y características.

<https://www.lifeder.com/tipos-errores-medicion/>



Anonymous. (2020). Medición y propagación de errores.

[https://metrologiaynormalizacion.fandom.com/es/wiki/Tipos\\_de\\_Errores\\_de\\_Medici%C3%B3n](https://metrologiaynormalizacion.fandom.com/es/wiki/Tipos_de_Errores_de_Medici%C3%B3n)

Anonymous. (s.f.). Instrumentos de medición directa.

<https://todoingenieriaindustrial.wordpress.com/metrologia-y-normalizacion/2-8-instrumentos-de-medicion-directa/>

Anonymous. (s.f.). Mediciones directas e indirectas. Conceptos.

<https://www.keyence.com.mx/ss/products/measure-sys/measurement-selection/basic/method.jsp>

Anonymous. (2014). Tolerancias Geométricas y Dimensiones.

<https://spcgroup.com.mx/gdt/>

Tutorial. (s.f.). Ajustes y Tolerancias en los Procesos de Mecanizado.

<https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn19.html>

Ajustes y tolerancias GD&T. Recuperado de:

<https://spcgroup.com.mx/gdt/>



Anonymous. (2014). Tolerancias Geométricas y Dimensiones.

Tutorial. (s.f.). Ajustes y Tolerancias en los Procesos de Mecanizado.

<https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn19.html>

## **SUBÁREA: PROTOTIPADO Y MODELADO EN TECNOLOGÍAS CAD/CAM XI NIVEL**

### **Unidad 2: Fundamentos CNC**

Anonymous. (2020). Sistema de unidades: tipos y características.

<https://www.lifeder.com/tipos-errores-medicion/>

Tornos CNC Qué son y para qué sirven – Mecanizados.<https://www.mecanizadosgarrigues.es/blog/tornos-cnc/>

Características y tipos de Centros de Maquinado CNC. <https://hitec.com.mx/caracteristicas-y-tipos-de-centros-de-maquinado-cnc/>

[https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1457/2013\\_01\\_31\\_TFM\\_ESTUDIO\\_DEL\\_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1457/2013_01_31_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)



## Videos

<https://www.youtube.com/watch?v=goS35-Tbkak>

<https://www.youtube.com/watch?v=VGcnBm397Bo>

<https://www.youtube.com/watch?v=iJk9ee48swM>

## SUBÁREA: PROTOTIPADO Y MODELADO EN TECNOLOGÍAS CAD/CAM XI NIVEL

### Unidad 3: Simuladores de Códigos Control Numérico Computarizado

Anonymous. (2022). Simuladores cnc online y offline. <https://www.programacioncnc.es/simulador-cnc-online-offline/>

Tutorial | | Programa Numérico en | | Simulador de Torno CNC. <https://www.youtube.com/watch?v=lv-2MHd5iYQ>

Máquina CNC Torno Trabajo Compilación Tecnología moderna ENRUTADOR CNC.  
<https://www.youtube.com/watch?v=Cn7XfW674rA>



## Videos

[https://www.youtube.com/watch?v=pD9TqH1\\_gNo](https://www.youtube.com/watch?v=pD9TqH1_gNo)

Tutorial - Opera una máquina cnc con un simulador. <https://www.youtube.com/watch?v=ARtx-jjiWko>

## SUBÁREA: PROTOTIPADO Y MODELADO EN TECNOLOGÍAS CAD/CAM XII NIVEL

### Unidad 1: Herramientas CAD/CAM/CAE

- Impresión 3D:

<https://1library.co/document/zkxr5g4y-fabricacion-de-moldes-mediante-impresiones-d.html>

- Moldes para la producción de piezas poliméricas y de aleaciones ligeras:

<https://www.privarsa.com.mx/moldeo-por-inyeccion-de-plastico/>

[https://cursodeinstalador.com/fme643\\_3-fabricacion-de-moldes-para-la-produccion-de-piezas-polimericas-y-de-aleaciones-ligera/](https://cursodeinstalador.com/fme643_3-fabricacion-de-moldes-para-la-produccion-de-piezas-polimericas-y-de-aleaciones-ligera/)

- Los 8 Mejores Software para Ingenieros (incluye solidworks e inventor autocad):





<https://softwarepara.net/ingenieros/>

- FMEC0109 Producción en Construcciones Metálicas

<https://www.euroinnova.cr/certificado-de-profesionalidad-fmec0109-produccion-en-construcciones-metalicas#contenidoSolicitar-tab>

- Sistemas de automatización en construcciones metálicas:

<https://www.euroinnova.cr/certificado-de-profesionalidad-fmec0109-produccion-en-construcciones-metalicas#contenidoSolicitar-tab>

- Herramientas CAD/CAM:

<https://www.interempresas.net/ObrasPublicas/Articulos/34772-Herramientas-CAD-CAM-CAE-y-prototipado-virtual-y-rapido-para-la-obra-publica.html>

- Modelación mecánica de estructuras

<https://www.euroinnova.cr/certificado-de-profesionalidad-fmec0109-produccion-en-construcciones-metalicas#contenidoSolicitar-tab>

- Preparación de sistemas automatizados en construcciones metálicas:



<https://www.euroinnova.cr/certificado-de-profesionalidad-fmec0109-produccion-en-construcciones-metalicas#contenidoSolicitar-tab>

- Operaciones de mecanizado utilizando máquinas a Control Numérico:

<https://cecma.com.ar/wp-content/uploads/2019/04/curso-programacion-fanuc.pdf>

- Fabricación de moldes de inyección de plásticos por medio de cad/cam/cae:

<https://www.itca.edu.sv/wp-content/uploads/2021/02/03-Informe-Final-Dual-Moldes-RTI-2018-ISBN-impreso.pdf>

- Aplicación de herramientas CAD/CAM para el diseño y fabricación de prototipos de moldes de inyección de plásticos, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.

[https://www.academia.edu/22666266/Aplicación\\_de\\_herramientas\\_CAD\\_CAM\\_para\\_el\\_diseño\\_y\\_fabricación\\_de\\_prototipos\\_de\\_moldes\\_de\\_inyección\\_de\\_plásticos\\_Tool\\_application\\_CAD\\_CAM\\_for\\_design\\_and\\_construction\\_of\\_a\\_prototype\\_of\\_plastic\\_injection\\_mold](https://www.academia.edu/22666266/Aplicación_de_herramientas_CAD_CAM_para_el_diseño_y_fabricación_de_prototipos_de_moldes_de_inyección_de_plásticos_Tool_application_CAD_CAM_for_design_and_construction_of_a_prototype_of_plastic_injection_mold)

## **SUBÁREA: PROTOTIPADO Y MODELADO EN TECNOLOGÍAS CAD/CAM XII NIVEL**

### **Unidad 2: Conceptos básicos de diseño industrial**



Diseño Industrial ¿En qué consiste y cuál es su función? [https://www.infinitiaresearch.com/noticias/diseño-industrial-definicion-](https://www.infinitiaresearch.com/noticias/diseño-industrial-definicion-funcion/#:~:text=El%20diseño%20industrial%20tiene%20por,en%20serie%20y%20a%20gran%20escala.)

[funcion/#:~:text=El%20diseño%20industrial%20tiene%20por,en%20serie%20y%20a%20gran%20escala.](https://www.infinitiaresearch.com/noticias/diseño-industrial-definicion-funcion/#:~:text=El%20diseño%20industrial%20tiene%20por,en%20serie%20y%20a%20gran%20escala.)

Gerardo Rodríguez mge/, manual de diseño industrial; curso básico' UAM-A GG.

<http://www.cua.uam.mx/pdfs/conoce/libroselec/16ManualDI.pdf>

Prototipado rápido. ¿Qué es y cuál es su uso? <https://www.infinitiaresearch.com/noticias/prototipado-rapido-que-es-y-cual-es-su-uso/>

MAESTRÍA INGENIERÍA EN DISPOSITIVOS MÉDICOS – TEC. <https://www.tec.ac.cr/programas-academicos/maestria-ingenieria-dispositivos-medicos>

Encuentre 7 empresas de la industria médica en Costa Rica que desarrollan soluciones de alta calidad para varias áreas de la salud. m<https://www.nutricare.co.cr/blog/empresas-industria-medica-costarica>édica en

COSTA RICA, SEGUNDO PAÍS EN AMÉRICA LATINA EN EXPORTACIONES DE DISPOSITIVOS MÉDICOS.

<https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2021/03/costa-rica-segundo-pais-en-america-latina-en-exportaciones-de-dispositivos-medicos/>

El proceso de desarrollo de productos en 6 etapas. <https://asana.com/es/resources/product-development-process>



GUÍA PARA CLASIFICACIÓN DE DISPOSITIVOS MÉDICOS SEGÚN RIESGO.

<https://www.ispch.cl/sites/default/files/Guía%20de%20Clasificación%20de%20Dispositivos%20Médicos%20Según%20riesgo,%20Formato%20Institucional.pdf>

Industria de dispositivos médicos. <https://www.engusa.com/es/industries/medical-devices>

¿CUANTOS TIPOS DE PRÓTESIS CONOCES? <https://mirandatrauma.com/cuantos-tipos-de-protesis-conoces/>

Metodología de diseño en productos médicos (2014).

<https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/cdc/article/view/1170>

El diseño industrial en el ámbito de Diseño formal los dispositivos médicos.

<https://www.raco.cat/index.php/Temes/article/download/310579/400595>

Importancia del diseño industrial enfocado a dispositivos médicos.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7205675.pdf>

Propuesta de diseño de un dispositivo médico para facilitar el uso del drenaje biliar después de una cirugía invasiva en el aparato digestivo.

<https://revistas.tec.ac.cr/index.php/idi/article/download/4112/3717/11334>



## References

5 Real World Examples of Digital Twins. <https://www.palamir.com/news/5-real-world-examples-of-digital-twins>

Basturkmen, H. (2006). Ideas and Options in English for Specific Purposes. Lawrence Erlbaum Associates Publishers. Mahwah, New Jersey.

Council of Europe. Common European Framework of References for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Companion Volume with New Descriptors. [www.coe.int/lang-cefr](http://www.coe.int/lang-cefr)

Council of Europe (2011). Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Council of Europe.

EAquals — Our aims". EAquals. Archived from the original on 14 July 2014. Retrieved 18 July 2014.

Ellis, R. 2003. Task-based Language Learning and Teaching. Oxford: Oxford University Press.

Hutchinson, T; Waters, A. English for Specific Purposes: A learning Centred Approach. Cambridge University Press.

Ministerio de Educación Pública. (2016). República de Costa Rica. Programas de Estudio de Inglés

Tercer Ciclo y Diversificada. San José, Costa Rica.



Nunan, D. (1999). Second Language Teaching and Learning. Boston: Thomson/Heinle.

Nunan, D. (2004). Task-Based Language Teaching. Cambridge: Cambridge University Press.

Pearson (2015). Global Scale of English Teacher Toolkit. User Guide.

[https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/english/TeacherResources/GSE/GSE-Teacher-Toolkit-User-Guide\\_1.pdf](https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/english/TeacherResources/GSE/GSE-Teacher-Toolkit-User-Guide_1.pdf)

Pearson. Global Scale of English Teachers for Professional English. Pearson Education Ltd 2018.May 2018.

Política Educativa. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica.2016.

Política Curricular. Educar para una Nueva Ciudadanía. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica.2016.

The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, assessment (CEFR). Council of Europe. Retrieved 18 September 2015.

Reverse Engineering. [https://en.wikipedia.org/wiki/Reverse\\_engineering](https://en.wikipedia.org/wiki/Reverse_engineering)

Robinson, P. (1991). ESP Today. A Practitioner's Guide. Prentice Hall. The USA.

Skehan, P. (1998). A Cognitive Approach to Language Learning. Oxford: Oxford University Press.

University of Cambridge. (2011). Using CEFR. Principle of Good Practice.



WIDA FOCUS ON. STEM Discourse: Strengthening Reasoning, Strengthening Language. JAN 2017. JAN 2017

WIDA. (2011). Alternate Access for ELLS Grade Pre-K Cluster. University of Wisconsin.

WIDA. (2016). Can Do Descriptors. Key Uses. Edition. Grades 9-12. University of Wisconsin.

Wikipedia. Gaudi. [https://en.wikipedia.org/wiki/Antoni\\_Gaud%C3%AD](https://en.wikipedia.org/wiki/Antoni_Gaud%C3%AD)



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Dirección de Educación  
Técnica y Capacidades  
Emprendedoras

## Apéndices

### Apéndice A. Estándar de Cualificación







## Appendix

### Appendix #1: Tenses



## All English Tenses

Tense	Positive Form	Negative Form	Question Form
Simple Present	I <b>prefer</b> my coffee black.	I <b>do not prefer</b> my coffee black.	Do you <b>prefer</b> your coffee black?
Present Continuous	She <b>is listening</b> the music now.	She <b>is not listening</b> the music now.	Is she <b>listening</b> the music now?
Present Perfect	I <b>have already prepared</b> breakfast.	I <b>have not prepared</b> breakfast yet.	Have you <b>prepared</b> breakfast?
Simple Past	We <b>watched</b> the news last night.	We <b>did not watch</b> the news last night.	Did we <b>watch</b> the news last night?
Past Continuous	They <b>were studying</b> math yesterday.	They <b>were not studying</b> math yesterday.	Were they <b>studying</b> math yesterday?
Past Perfect	I went there after I <b>had completed</b> the task.	I <b>had not completed</b> the task.	Had you <b>completed</b> the task?
Simple Future	You <b>will marry</b> me.	You <b>will not marry</b> me.	Will you <b>marry</b> me?
Future Continuous	I <b>will be loving</b> you.	I <b>will not be loving</b> you.	Will you <b>be loving</b> me?
Future Perfect	The rain <b>will have stopped</b> by tomorrow.	The rain <b>will not have stopped</b> by tomorrow.	Will the rain <b>have stopped</b> by tomorrow?
Present Perfect Continuous	The mechanic <b>has been repairing</b> our refrigerator.	The mechanic <b>has not been repairing</b> our refrigerator.	Has the mechanic <b>been repairing</b> our refrigerator?
Past Perfect Continuous	They <b>had been being</b> friend since childhood.	He <b>had not been</b> reading a book.	Had her daughter <b>been eating</b> anything all day?
Future Perfect Continuous	At 4 o'clock, we <b>will have been waiting</b> you for one hour.	They <b>will not have been going</b> for a picnic.	Will it <b>have been</b> raining for three hours?



[www.englishstudyhere.com](http://www.englishstudyhere.com)



## Appendix # 2: Discourse markers

**Transitional and linking words:** Connecting words expressing /sequence, addition, cause and effect, contrast, etc...

Category	Words or Expressions
Order	<i>First, second, third, ... next, then, finally</i>
Sequence	<i>Initially, in the first stage, one reason/another reason, to begin with, then earlier, later, after this.</i>
Consequence	<i>It follows that, thereby, eventually, In that case.</i>
Time	<i>after, afterward, at last, before, currently, during, earlier, immediately, later, meanwhile, now, recently, simultaneously, subsequently, then</i>
Addition	<i>Additionally/In addition, again, also, along with, as well as that, and, as well as, apart from this, besides, for one thing, further, furthermore, in addition to, last, likewise, more, moreover, next, similarly, too, not only ...but also, in addition to this.</i>
Illustrate or Explain an Idea	<i>For example, in other words, in particular, namely, specifically, such as, that is, thus, to illustrate.</i>
Comparison and Contrast	<i>But, even so, conversely, differently, however, in contrast, despite, in the same way, nevertheless, on the contrary, on the other hand, still/yet, unlike, nonetheless, despite of, whereas, while.</i>
Show a Result	<i>Accordingly, as a result, consequently, for that reason, hence, then, therefore, thus.</i>



<b>Emphasizing Ideas</b>	<i>Indeed, significantly, undoubtedly, particularly/in particular, clearly, definitely, without a doubt, It should be noted, Above all, especially, In fact, most important.</i>
<b>Effect /result</b>	<i>As a result, therefore, thus</i>

#### Transitional Words/Linking words

<https://www.youtube.com/watch?v=STiQ4BEV8ug>

[https://www.youtube.com/watch?v=q4OVhIWl\\_nE](https://www.youtube.com/watch?v=q4OVhIWl_nE)

[https://www.youtube.com/watch?v=BECE\\_ok1RI8](https://www.youtube.com/watch?v=BECE_ok1RI8)

<https://www.youtube.com/watch?v=BD>



### Appendix #3: Modals

## MODAL VERBS

Type	Modal Verbs	Examples
ABILITY	Can, Could	<ul style="list-style-type: none"><li>David can speak three languages.</li><li>He could speak fluent French when he was 5.</li></ul>
PERMISSION	Can, Could, May	<ul style="list-style-type: none"><li>Can I sit in that chair please?</li><li>Could I open the window?</li><li>May I borrow your dictionary?</li></ul>
ADVICE	Should	<ul style="list-style-type: none"><li>You should visit your dentist at least twice a year.</li><li>You should try to lose weight.</li></ul>
OBLIGATION	Must, Have to	<ul style="list-style-type: none"><li>I must memorize all of these rules about tenses.</li><li>You have to take off your shoes before you get into the mosque.</li></ul>
POSSIBILITY	Might, May, Could, Can	<ul style="list-style-type: none"><li>It looks nice, but it might be very expensive.</li><li>Richard may be coming to see us tomorrow.</li></ul>



Taken from: <https://www.pinterest.com/pin/528469337530016817/>





# MODAL VERBS 1

## Can

1. Ability / Inability I can speak English
  2. Informal permission can I open the window?
  3. Informal request can I have a glass of water?
  4. Possibility Anyone can become rich and famous
- Can, could, may and might are modal verbs that can be used to give permission or deny permission

## Can't

Impossibility You can't be 30! I thought you were About 20 years old

## Could

1. Asking for permission Could I borrow your book?
2. Polite request could you say it again more slowly?
3. Ability in the past she could read when she was 4
4. Suggestion we could try to fix it ourselves
5. Possibility I think we could have another Gulf war

## Must

1. Deduction or certainty That must be Jerry, they said he was tall with red hair
2. Obligation ("must" involves the speaker's authority or opinion) you must do to bed, said her mum

## Mustn't

Prohibition You must not swim in that river, it is full of crocodiles

## Have to

Obligation (based on a law or rule, the speaker only says that an obligation exists and doesn't impose an obligation) I have to wear a uniform in my school  
"Have got to" is also common in an informal style

## Don't have to

It is not necessary to do something, you can do it if you want but it is not necessary  
She doesn't have to finish her composition tonight

## May

1. Possibility He may run the marathon this year
2. Polite permission or request May I go now? Yes, you may

## Might

Might is most commonly used to express possibility. English speakers can also use "might" to make suggestions or request, but this is less common in American English.  
Be careful, you might fall

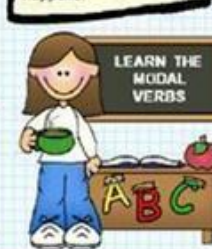
**Must / Have to**  
With must the speakers are giving their own feelings, saying what they think is necessary. With have to the speakers are not giving their feelings, they are just giving facts

**May / might**  
we often read that "might" suggests a smaller possibility than "may", there is in fact little difference and "might" is more usual than "may" in spoken English.

**Can't / mustn't**  
We use can't to express that something is logically impossible. Mustn't expresses an obligation: a prohibition is a negative obligation (not to do something)

"May," "might," and "could" are used almost interchangeably to express the possibility that something will happen.

**REMEMBER:**  
"Could not" vs. "Might not"  
"Could not" suggests that it is impossible for something to happen. "Might not" suggests you do not know if something happens.





## Appendix # 4: Reverse Engineering

There are other uses for reverse engineering:

- **Interfacing:** Reverse engineering can be used when a system must interface with another system, and how both systems negotiate is to be established. Such requirements typically exist for interoperability.
- **Military or commercial espionage.** Learning about an enemy's or competitor's latest research by stealing or capturing a prototype and dismantling it may result in developing a similar product or a better countermeasure against it.
- People often use reverse engineering to copy other nations' technologies, devices, or information obtained by regular troops in the fields or by intelligence operations. It was often used during the Second World War and the Cold War. Here are well-known examples from the Second World War and later:
  - **Jerry can:** British and American forces in WW2 noticed that the Germans had gasoline cans with excellent designs. They reverse-engineered copies of those cans, popularly known as "Jerry cans."
  - **Panzerschreck:** The Germans captured an American bazooka during the Second World War and reverse-engineered it to create the larger Panzerschreck.
- **Obsolescence.** Integrated circuits are often designed on proprietary systems and built on production lines, which become obsolete in only a few years. When systems using those parts can no longer be maintained since they are no longer made, the only way to incorporate the functionality into new technology is to reverse-engineer the existing chip and then redesign it using newer tools using the understanding gained as a guide. Another obsolescence is the need to support (maintenance and supply for continuous operation) existing legacy devices that their original equipment manufacturer no longer supports.
- **Product security analysis.** That examines how a product works by determining the specifications of its components, estimating costs, and identifying potential patent infringement. Part of product security analysis is also acquiring sensitive data by disassembling and analyzing the design of a system component. Another intent may be to remove copy protection or to circumvent access restrictions.
- **Competitive technical intelligence.** That is to understand what one's competitor is doing rather than what it says that it is doing.



- **Saving money.** Finding out what a piece of electronics can do may spare a user from purchasing a separate product.
- **Design.** Production and design companies have applied Reverse Engineering to practical craft-based manufacturing processes. The companies can work on “historical” manufacturing collections through 3D scanning, 3D re-modeling, and re-design.

**Taken from:** Reverse Engineering. [https://en.wikipedia.org/wiki/Reverse\\_engineering](https://en.wikipedia.org/wiki/Reverse_engineering)

Five real-life examples of digital twin technology

## MANUFACTURING

Manufacturing is one key area where digital twins are changing operations. Automotive manufacturers have used digital twin technology to revolutionize the way cars are made. Ford develops seven digital twins for each model of vehicle it produces. Each twin covers a different aspect of production, from design to build and operation. They also use digital models for the manufacturing process, production facilities, and customer experience.

## HEALTH CARE

Manufacturing isn't the only area where digital twins can be used to improve processes – **healthcare** is also receiving a boost from the technology. Digital twins of patients or their organs enable practitioners to simulate procedures and specific environments before trying them in real life. Bandage-sized sensors collect real-life data and inform the digital twin to improve health care.

## ENERGY SYSTEMS

Energy is another sector benefitting from digital twins. The real-time information fed to their digital replicas from sensors on each turbine enables more efficient designs. It even suggests changes to make each active turbine more effective.

## TWIN HOTELS



Simulating real-life events and situations in restaurants is helping the hospitality sector improve the configuration of kitchens and dining areas for better people flow. Hotels are also using emerging tech to analyze the use of their facilities and deliver personalized service to each guest.

**Taken from:** 5 Real World Examples of Digital Twins. <https://www.palamir.com/news/5-real-world-examples-of-digital-twins>

## Appendix # 5: Passive Voice

TENSE	ACTIVE VOICE	PASSIVE VOICE
PRESENT SIMPLE	I <b>make</b> a lemon pie.	A lemon pie <b>is made</b> .
PRESENT CONTINUOUS	I'm <b>making</b> a lemon pie.	A lemon pie <b>is being made</b> .
PAST SIMPLE	I <b>made</b> a lemon pie.	A lemon pie <b>was made</b> .
PAST CONTINUOUS	I <b>was making</b> a lemon pie.	A lemon pie <b>was being made</b> .
PRESENT PERFECT	I <b>have made</b> a lemon pie.	A lemon pie <b>has been made</b> .
PAST PERFECT	I <b>had made</b> a lemon pie.	A lemon pie <b>had been made</b> .
FUTURE SIMPLE	I <b>will make</b> a lemon pie.	A lemon pie <b>will be made</b> .
FUTURE BE GOING TO	I'm <b>going to make</b> a lemon pie.	A lemon pie <b>is going to be made</b> .
MODAL	I <b>must make</b> a lemon pie.	A lemon pie <b>must be made</b> .
MODAL PERFECT	I <b>should have made</b> a lemon pie.	A lemon pie <b>should have been made</b> .





## Appendix #6: Vocabulary for CNC

**Automatic Grinding Center:** A CNC machining center used to grind and sharpen tools, inserts, etc.

**Automatic Tool Changer:** Also known as ATC, an automatic tool changer system automatically changes the tools in a CNC machining center to fit whatever task is needed to process a product, all without human-operator interaction.

**Axis:** Multi-Slide CNC Screw Machines. In CNC machining, the axis refers to a plane of motion. Most CNC units use three axes: the x-axis, the y-axis, and the z-axis.

**Box Tool:** A box tool is a tool holder that partially surrounds a workpiece in an automatic lathe or screw machine, supporting it against the pressure of the cutting tool.

**Computer Aided Design:** Commonly known as CAD. CAD programs allow users to design parts digitally, mill them, print them in 3D, or render them.

**Computer-aided machining,** also known as CAM, is software used to control machine tools during workpiece manufacturing.

**CNC Machining:** CNC (Computer Numerical Control) Machine uses computers to control and monitor the movements of a machine tool during manufacturing.

**Depth of Cut:** The depth of Cut denotes how much material is removed from a workpiece with each tool pass.

**Digitizer:** This tool scans and maps the surface of a real object, producing a 3D computer model for CAD/CAM programs.

**Edge Finder:** A device used to find the exact edge of a workpiece along the x or y axis.

**End Mill/Endmill:** Cutters used in milling machines. Types of End Mills include standard, ball nose, and double-ended.

**Feed Rate:** Refers to the speed at which a cutter can advance against a workpiece.

**G-Code:** G-code is a term applied to the coding language used to program and instruct a CNC machine.

**Horizontal Machining Center:** Hardness

A material's resistance to deformation or scratching by mechanical indentation or abrasion.

**Horizontal Machining Center:** A horizontal machining center is used for milling operations that require a horizontal spindle.

**Horizontal Turning Center:** A machining center used for turning operations that require a horizontal spindle.

**Inserts:** Inserts are cutting tips made of carbide, diamond, ceramic, or other materials that can be easily inserted



into a cutting tool so that when a tip becomes dull, you don't have to remove and replace the entire tool.

**Jig:** In manual machining, a jig holds the workpiece and guides the tool.

**Live Tooling:** Axial or radial-driven tools held in the turret of a lathe perform secondary operations such as drilling or tapping.

**Machining Center:** A CNC milling and drilling machine with an automatic tool changer can perform multiple operations.

**Milling:** CNC milling is a process that employs rotating, multi-point cutting tools to remove material from a workpiece.

**NEMA Enclosures:** NEMA is the National Electronic Manufacturers Association, which sets the standards for enclosures housing CNC electronics.

**Offsets:** Offsets are used by a CNC controller to tell a machine where a part is.

**Pallet Changer:** A system that allows one or more workpieces to be loaded onto pallets, which are automatically cycled through a CNC machine.

**Quill:** Common on manual milling machines and drill presses, the quill is a spindle feature that raises and lowers the spindle cartridge using a rack and pinion without moving the entire head.

**Recutting:** Recutting occurs when chips are not removed fast enough, and the cutting tool hits them again. It can result in a bad surface finish or excessive tool wear.

**Resolution:** Resolution describes the accuracy at which a CNC machine or component can distinguish position.

**Screw Machine:** A screw machine is a lathe that creates parts from a continuously fed bar stock.

**Setup:** Preparing a CNC machine to perform a job.

**Thread Mill:** Cutters used in CNC milling machines to produce internal and external threads in a workpiece.

**Tool Changer/Toolchanger:** The component of a CNC machining center that stores and automatically switches between multiple tools.

**Turning Center:** Also known as a lathe, a turning center is a machining center that spins a workpiece to cut it.

**Undercut A:** A type of recessed surface inside the diameter of a part that is inaccessible using a straight tool.

**B:** In milling, when a cutter has to reach under a shelf, undercut refers to a surface that is not visible when the part is viewed from the spindle.

**Vertical Machining Center:** A vertical machining center is used for operations that require a vertical spindle.

**Vertical Turning Center:** A vertical machining center is used for turning operations that require a vertical spindle.

**Work Envelope:** In CNC machining, the area a cutter can reach.



**Work Hardening:** A workpiece becomes more challenging as it is machined.

**X-Axis:** The left/right horizontal axis.

**Y-Axis:** Up/down vertical axis, at right angles to the X-axis.

**Z-Axis:** Representing depth perpendicular to both the X and Y axis.

**Taken from:** Absolute Tool Machine. An A to Z List of Common CNC Terminology Defined

<https://absolutemachine.com/cnc-terminology-defined/>



## Appendix #7: Vocabulary Geometry in mechanical drawing

- **Design:** The conception of an idea and its development into a practical, producible, and usable product or process.
- **Creativity:** A combination of imagination, knowledge, and curiosity that can be applied to creating new product ideas.
- **Sketch:** A rough drawing that shows the main features of an object.
- **Multiview drawing:** A method of drawing views of an object as it is seen from different positions and arranged in a standard order.
- **Pictorial sketch:** A picture-like sketch shows an object's width, height, and depth in one view.
- **Oblique sketch:** A sketch in which two axes are at right angles, and the third axis is drawn at a convenient angle. A 45-degree angle is often used.
- **Isometric sketch:** A sketch based on three axes equally spaced at 119 degrees apart.
- **Isometric lines:** Lines in an isometric drawing that run parallel to any of the three axes.
- **Nonisometric lines:** Lines in an isometric drawing that are not parallel to the three axes.
- **Geometry:** The study of the size and shape of things.
- **Geometric construction illustrates** individual lines and points drawn in a proper relationship.
- **Vertex:** The point at which two points of an angle meet.
- **Bisect:** Divide into two equal parts.
- **Perpendicular:** At a 90-degree angle.
- **Parallel:** Two or more lines that are always the same distance apart.
- **Polygon:** A 2D, multisided closed figure.
- **Inscribe:** Create a polygon fully enclosed by a tangent circle to all of the polygon's sides.
- **Circumscribe:** Create a polygon that encloses a tangent circle to all the polygon's sides.
- **Regular polygon:** A closed figure in which all sides and angles are of equal measure.
- **Ellipse:** A regular oval that has two equal center points.
- **Sectional View:** Shows an object as if part of it were cut away to expose its insides.



- **Full Section:** Cutting the object in half; everything that the cutting plane touches is shaded; most commonly used in symmetrical objects; two types: vertical and profile.
- **Half Section:**  $\frac{1}{4}$  of an object ( $\frac{1}{2}$  of a Full Section); shows both inside and outside.
- **Offset Section:** A jagged cutting plane, including features not on the center line.
- **Broken-Out Section:** Only one portion is cut away. The cutting plane may or may not be straight. It doesn't always cut the whole way through. An irregularly shaped cutting plane is used to see a part of an object that has a lot of detail.
- **Revolved Section:** This section is used in a long/thin object; it is identical throughout its length. The section is rotated 90 Degrees and shown on the front view.
- **Removed Section:** Placed elsewhere on drawing; shape changes/a lot of detail over length; possible multiple sections; too much detail for the section to be shown in one drawing.
- **Auxiliary Section:** Cutting plane at an angle; show particular detail/perspective.
- **Hidden Section:** Used in asymmetrical objects, inside and outside view.
- **Rib / Web:** Thin support material; not sectioned.
- **Conventional Break:** Symbols that show a uniform part of a very long object has been cut out of an object.
- $\frac{1}{4}$ : How much of the object does Half Sectioning show?
- **Symmetrical Objects:** What type of objects do you use Half Sections with?
- **Inside and Outside:** What is shown in a Half Section?
- **2:** How many cutting planes are in a Half Section?
- **Vertical View:** What is it called when a Full Section is taken from an object's front view?
- **Profile View:** What is it called when an entire section is taken from the side view?
- **End to End:** An entire section is cut from what to what of an object?
- **Hatching:** The most common term for section lining in AutoCAD.
- **Associative Hatch:** Updates the hatch as the hatched object changes.
- **Cutting Plane:** The term used for what cuts through objects in sectioning.
- **Section Lining:** Term that refers to thin, evenly spaced lines that mark sectional views.
- **Alternate Sectioning:** Used to show a rib or another flat part in a sectional view that would otherwise not show clearly.
- **Scale of the Hatch:** What determines the spacing in a drawing?



- **Auxiliary Plane:** The imaginary plane parallel to a surface that appears foreshortened in the standard view.
- **Primary Auxiliary View:** One developed directly from the standard views.
- **Front Auxiliary:** Primary reference is object depth.
- **Top Auxiliary:** The primary reference is the object's height.
- **Profile Auxiliary:** Primary reference is object width.
- **Partial Auxiliary View:** Some elements have been left out.
- **Auxiliary Section:** Sectional view where the cutting plane is not horizontal or vertical.
- **Geometric Elements:** Points, lines, and planes defined according to the rules of geometry.
- **Descriptive Geometry is a graphic process for solving 3-dimensional problems in engineering design; it involves different ways of looking** at objects.
- **Points:** Used to identify the intersection of two lines or the corners on an object; identified using two or more projections; indicated on a drawing with a dot or cross; related to each other by distance and direction as measured on the reference planes.
- **Front and Side Views:** In what views is height found in?
- **Front and Top Views:** In what views is width found?
- **Top and Side Views:** In what views is depth found?
- **Line:** When a point moves away from a fixed place, the path is a \_\_\_\_\_. A \_\_\_\_\_ has location, direction, and length. It is determined by specifying 2 or 1 point and a fixed direction.
- **Normal Line:** A line perpendicular to one of the reference planes. Projects onto that plane as a point. It is the actual length if it is parallel to the other two reference planes.
- **Inclined Line:** A line perpendicular to one of the reference planes does NOT appear as a point in that plane but as its actual length. In all other planes, it seems to be shortened.
- **Oblique Line:** A line that appears inclined in all three reference planes; forms an angle (not 90°) with all three planes; must use an auxiliary reference plane to show actual length.
- **Parallel Line:** Line projections are \_\_\_\_\_ if they appear \_\_\_\_\_ in all 3 reference planes.
- **Intersecting Lines:** 2 or more lines that have at least 1 point in common. The point of intersection of 2 lines in one reference. The plane must be aligned with the end of the intersection in another reference plane for the lines to be genuinely intersected.





- **Perpendicular Lines:** To determine if two lines are accurate \_\_\_\_\_, find the plane that has the actual length of one of the lines. The angle between the lines appears to be its size in that plane.
- **Slope:** A line's angle from the horizontal reference plane, measured in Degrees; actual slope is found when the line is at proper length - front view; auxiliary projection should be used to find the slope of an oblique line; used to describe non-vertical or non-horizontal walls or features.
- **Bearing:** The angle a line makes in the top view with the North-South Line. Measurement is made in the horizontal projection and is dimensioned in degrees.
- **Azimuth:** Defines the direction of the line off due north; measured off the North-South line and dimensioned in a clockwise direction.
- **Grade:** The percentage by which land slopes are measured according to the vertical projection.
- **Normal Plane:** A plane that is parallel to one reference plane and perpendicular to the other 2; appears as an edge view (line) when they are perpendicular to a reference plane.
- **Inclined Plane:** A plane perpendicular to one of the reference planes but parallel to the other 2; in all other planes, it appears shortened.
- **Oblique Plane:** A plane that appears inclined in all three reference planes is foreshortened in all three reference planes.
- **Working Drawing:** This gives all the information needed to manufacture or build a part, identifies precisely the required shape and size of the object, specifies the materials, finish, and tolerance required, and provides the necessary information to assemble the final product. It is usually Multiview drawings with complete dimensions and notes and may include several sheets/drawings.
- **Detail Drawing:** A working drawing of a single part. Some industries have separate \_\_\_\_\_ drawings for each worker involved (e.g., machinist, welder, etc.). These show ONLY the information needed for that process.
- **Tabulated Drawing:** This is a drawing for a standard part that comes in a range of sizes. Dimensions are identified by letters and placed on a table in the drawing, and views may not be to scale.
- **Assembly Drawing:** This shows how the parts fit together to create the whole object, gives the look of the construction as a whole, and shows the dimensions/space needed for installation. It is sometimes called "exploded view drawings."
- **Assembly Working Drawing:** Gives complete manufacturing information.
- **Reference Assembly Drawing:** Identifies parts to be assembled using a material list.



- **Schematic Drawing:** Drawings that show an entire system, most used for plumbing systems, electrical circuits, and production lines, do not give dimensions and often use symbols to represent the different parts of the system.





## Appendix #8: Comparatives and Superlatives

Comparison of adjectives			
Positive	Comparative		Superlative
 big	 bigger	 biggest	
Remember to use the before a superlative.			
One syllable	slow old	slower older	slowest oldest
One syllable ending in -e	fine rare	finer rarer	finest rarest
double the final consonant and add			
Adjectives with one vowel + one consonant	sad hot	sadder hotter	saddest hottest
change y to i and add			
Two syllables ending in -e	happy easy	happier easier	happiest easiest
more+      most+			
Two or more syllables	interesting famous	more famous more difficult	most famous most difficult
Irregular adjectives	good bad little much	better worse less more	best worst least most
VocabularyPage.com      by Huseyn Shavaddinli			

Taken from: <http://www.vocabularypage.com/2017/03/the-comparative-and-superlative.html>



## Appendix #9: Conditionals

### 1. First conditional

- a. Nature: Open condition, what is said in the condition is possible.
- b. Time: This condition refers to the present or future.  
e.g., If he is late, we must go without him.  
We would have been in serious trouble if my mother knew about this.

### 2. Second conditional

- a. Nature: unreal (impossible) or improbable situations.
- b. Time: present; the TENSE is past, but we are discussing the present now.  
e.g., If I knew her name, I would tell you.  
If I were you, I would tell my father.  
Compare: If I become president, I will change the social security system. (Said by a presidential candidate)  
If I became president, I would change the social security system. (Said by a schoolboy: improbable)  
If we win this match, we are qualified for the semifinals.  
If I won a million pounds, I would stop teaching. (improbable)

### 3. Third conditional

- a. Nature: unreal
- b. Time: Past (so we are talking about a situation that was not so in the past.)  
For example, if you had warned me, I would not have told your father about that party. (But you didn't, and I have.)

Taken from: First, Second, & Third Conditional. ( <http://guidetogrammar.org/grammar/conditional2.htm>

)



## Appendix # 10:

Direct speech: I loved roses./ Reported speech: She said (that) she loved ice cream.

Tense	Direct Speech	Reported Speech
<b>Present</b>	I like pizza	She said (that) she liked pizza.
<b>Present Continuous/Progressive</b>	I am living in Bogotá	She said (that) she was living in Bogotá.
<b>Past</b>	I bought an electric car	She said (that) she had purchased an electric vehicle.
<b>Past continuous/Progressive</b>	I was waiting for a friend.	She said (that) she had been waiting for a friend.
<b>Present perfect</b>	I haven't seen John	She said (that) she hadn't seen John.
<b>Past perfect*</b>	I had taken Portuguese lessons before	She said (that) she had taken Portuguese lessons before.
<b>Will</b>	I'll see you later	She said (that) she would see me later.
<b>Would*</b>	I would help, but..."	She said (that) she would help but...
<b>Can</b>	I can speak perfect French	She said (that) she could speak perfect French.
<b>Could*</b>	I could run when I was a teenager	She said (that) she could run when I was a teenager.
<b>shall</b>	I shall come later	She said (that) she would come later.



<b>Should*</b>	I should call my boss	She said (that) she should call her boss
<b>Might*</b>	I might be late	She said (that) she might be late
<b>Must</b>	I must study math this weekend	She said (that) she must research math this weekend.