

MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Viceministerio Académico

Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras

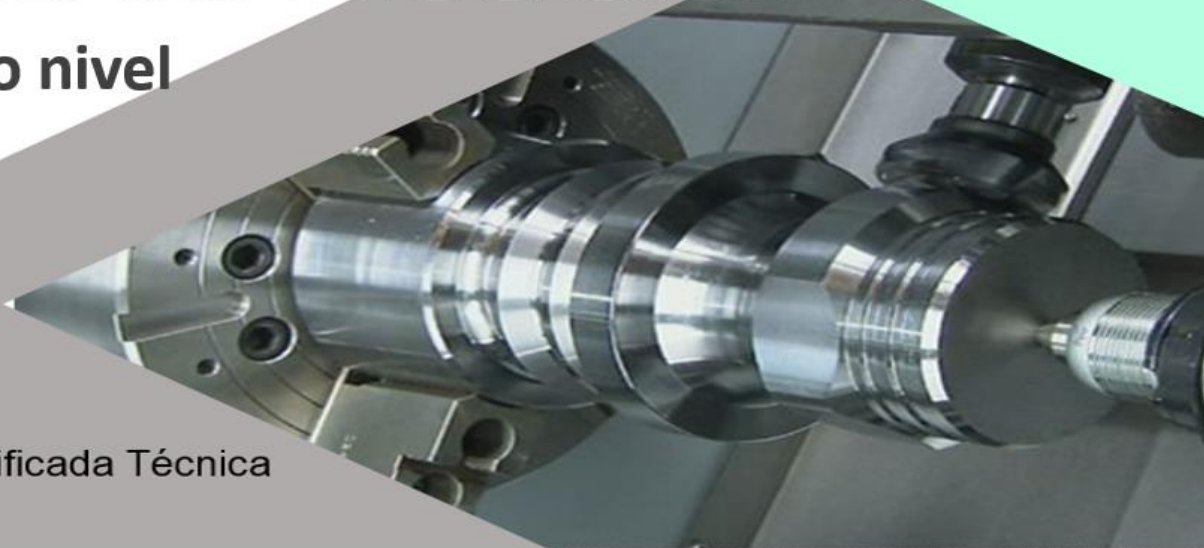
Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

# **Mecánica de Precisión**

- **Undécimo nivel**

Educación Diversificada Técnica



## Tabla de contenidos

Tabla de contenidos .....	2
Créditos .....	6
Autoridades .....	6
Colaboradores del diseño curricular .....	7
Docentes colaboradores de especialidad técnica .....	8
Asesora colaboradora en la Subárea Emprendimiento e Innovación aplicada a las especialidades técnicas .....	8
Instituciones u organizaciones colaboradoras .....	8
Presentación.....	10
Descripción de la carrera técnica .....	12
Fundamentación.....	14
Enfoque curricular.....	22
Perfil de los actores del proceso de aprendizaje.....	28
Estudiante .....	28
<i>Competencia general.....</i>	28
<i>Competencias específicas.....</i>	29
<i>Competencias genéricas.....</i>	29
<i>Competencias para el desarrollo humano.....</i>	31
Docente .....	33
Diseño curricular .....	36
Esquema Formato del Diseño Curricular .....	37

<b>Principios didácticos y estrategias metodológicas para la mediación pedagógica .....</b>	<b>38</b>
<b>Orientaciones para el docente .....</b>	<b>39</b>
<b>Orientaciones para la realización de actividades pedagógicas fuera de la institución .....</b>	<b>43</b>
<b>Planeamiento del proceso de aprendizaje .....</b>	<b>45</b>
<b>Plan anual.....</b>	<b>45</b>
<b>Esquema formato plan anual. ....</b>	<b>46</b>
<b>Plan de práctica pedagógica .....</b>	<b>47</b>
<b>Esquema formato del plan de práctica pedagógica.....</b>	<b>50</b>
<b>Evaluación del proceso de aprendizaje. ....</b>	<b>51</b>
<b>Estructura curricular .....</b>	<b>57</b>
<b>Mapa curricular .....</b>	<b>58</b>
<b>Malla curricular .....</b>	<b>62</b>
<b>Nivel Décimo .....</b>	<b>62</b>
<b>Nivel: Undécimo .....</b>	<b>81</b>
<b>Nivel: Duodécimo .....</b>	<b>90</b>
<b>Subárea Mecanizado con máquinas herramientas .....</b>	<b>99</b>
<b>Subárea Diseño y manufactura asistida por computadora.....</b>	<b>127</b>
<b>Subárea Emprendimiento e innovación para la Mecánica de Precisión .....</b>	<b>141</b>
<b>Subject area English Oriented to Precision Mechanics .....</b>	<b>159</b>
<b>Description.....</b>	<b>160</b>
<b>CEFR Guidelines .....</b>	<b>163</b>

<b>Rationale .....</b>	<b>164</b>
<b>The Paradigm of Rationalism .....</b>	<b>167</b>
• <b>Education for Sustainable Development.....</b>	<b>167</b>
• <b>Planetary Citizenship with National Identity .....</b>	<b>167</b>
• <b>Digital Citizenship with Social Equity .....</b>	<b>167</b>
<b>Meaning and Approach to Common European Framework of Reference for Languages.....</b>	<b>170</b>
<b>General Mediation Strategies and Pedagogical Approach .....</b>	<b>172</b>
<b>The Action Oriented Approach .....</b>	<b>172</b>
<b>Task Based Language Teaching (TBLT) .....</b>	<b>174</b>
<b>Seven Principles for Task-Based Language Teaching.....</b>	<b>176</b>
<b>English for Specific Purposes (ESP).....</b>	<b>179</b>
<b>The Methodology Used in the Classroom .....</b>	<b>180</b>
<b>Curricular Design Template Elements .....</b>	<b>182</b>
<b>Curriculum Template .....</b>	<b>184</b>
<b>Planning .....</b>	<b>186</b>
<b>Annual Learning Plan.....</b>	<b>186</b>
<b>Pedagogical Practice Plan.....</b>	<b>187</b>
<b>Task-Building Process .....</b>	<b>188</b>
<b>Curricular Structure .....</b>	<b>196</b>
<b>Curricular Grid.....</b>	<b>197</b>

<b>Curriculum Scope and Sequence.....</b>	<b>199</b>
<b>Eleventh Grade.....</b>	<b>199</b>
<b>Curriculum Design.....</b>	<b>207</b>
<b>Glosario de términos.....</b>	<b>293</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>303</b>
<b>Apéndices.....</b>	<b>311</b>
<b>Estándar de cualificación.....</b>	<b>312</b>

### **Créditos**

El Consejo Superior de Educación (CSE) y el Ministerio de Educación Pública (MEP), como autores del presente programa de estudio, se reservan los derechos morales y patrimoniales de esta obra, siendo responsabilidad de cualquier usuario o entidad reconocer esta condición para utilizar, reproducir o citar este programa y su texto.

### **Autoridades**

Giselle Cruz Maduro, Ministra de Educación Pública de Costa Rica.

Melania Brenes Monge, Viceministra Académica, MEP.

Steven González Cortés. Viceministro Administrativo.

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

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

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

Ministerio de Educación Pública

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

Departamento de Especialidades Técnicas, Sección Curricular

San José, Costa Rica.

### Equipo técnico

- **Elaboración del programa de estudio:**

Randall Coto Brenes, Asesor Nacional de Mecánica Generalista.

- **Elaboración Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics:**

Lizzette Vargas Murillo, National English Advisor.

- **Coordinación general y revisión:**

Rocío Quirós Campos, Jefa Sección Curricular, DETCE, MEP

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

Rocío Quirós Campos, Jefa Sección Curricular, DETCE, MEP

### Colaboradores del diseño curricular

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

Asesores Nacionales Sección Curricular, 2019.

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

Heidy Cordonero Solano, Asesora Nacional de Informática, DETCE.

### **Docentes colaboradores de especialidad técnica**

Helbert Morales Monge, docente de Automotriz, Colegio Técnico Profesional Monseñor Sanabria.

Roilán Gutiérrez Quirós, Coordinador Departamento, CTP Don Bosco.

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

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

### **Instituciones u organizaciones colaboradoras**

- **Diseño gráfico de la portada:**

Karla Guevara Murillo, Dirección de Recursos Tecnológicos, MEP.

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

Silvia Camacho Calvo, Investigadora.

Jacqueline García Fallas, Directora.

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

- **Fundación Omar Dengo, FOD:**

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



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

- **Centro de Estudios y Capacitación Cooperativa, CENECOOP R.L.:**

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

- **Organización de Estados Iberoamericanos, OEI:**

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

- **Empresa colaboradora:**

Gina Herrera, Medtronic Costa Rica,

## Presentación

La Educación Técnica Profesional (ETP) es un subsistema del sistema educativo formal. Constituye un pilar en la preparación de técnicos, que promueve el desarrollo social y económico del país a través de una oferta educativa flexible y dinámica. Proporciona igualdad de oportunidades en términos de acceso equitativo y no discriminatorio; y ofrece dirección en dos sentidos: exploración vocacional ubicada en el Tercer ciclo de la Educación General Básica (III Ciclo EGB) y formación en una especialidad técnica seleccionada por el estudiante en el nivel de la Educación Diversificada.

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

Asimismo, debe cumplir con un rol fundamental al ser la vía que faculte a las personas para la toma de decisiones informadas, asumir la responsabilidad de sus acciones individuales y su incidencia en la colectividad actual y futura, el desarrollo de sociedades con integridad ambiental, viabilidad económica y justicia social en el marco del respeto de la diversidad cultural y ética ambiental; cuya implementación debe ser el desarrollo de prácticas que posibiliten el aprovechamiento de las tecnologías digitales de la información (TI) para disminuir la brecha social y digital.



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

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

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

### **Descripción de la carrera técnica**

La mecánica de precisión ha sido a través de la historia un campo técnico caracterizado por lo exactitud de su trabajo, las medidas con que se mecanizan las piezas son el eje central de la actividad. Su propósito es crear piezas de trabajo perfectas; es decir, productos únicos y diseñados con una forma, tamaño y diseño concretos, con el fin de conseguir una pieza que encaje exactamente en el lugar que le corresponde.

El mecanizado de precisión es un proceso de fabricación basado en un conjunto de operaciones de conformación de piezas, mediante la eliminación de material por arranque de viruta o abrasión. Se realiza a partir de productos semielaborados como lingotes u otras piezas, previamente conformadas en procesos como moldeo o forja. Los productos obtenidos pueden ser finales o semielaborados y requieren operaciones posteriores en maquinado convencional o mediante la tecnología Control Numérico Computadorizado (CNC). Como carrera técnica, Mecánica de precisión ofrece las competencias específicas que le permiten al estudiante desempeñarse con éxito en el campo de la precisión, siendo capaz de fabricar componentes usados en industrias diversas como telecomunicaciones, instrumentos de medición, medicina, sector óptico, aeroespacial, entre otros. También participa en el proceso de desarrollo, prueba y fabricación de maquinarias industriales, productos de consumo y otros equipos; realización de bocetos, registro y análisis de datos, realización de cálculos matemáticos, estimaciones y la debida comunicación de sus conclusiones.

El técnico 4 en Mecánica de precisión desarrolla habilidades para la comunicación en distintos contextos y con equipos de trabajo interdisciplinarios de la empresa, todo con apego al cuidado del ambiente desde su comunidad en particular.

Como parte del proceso de mediación pedagógica y bajo la supervisión del docente, el estudiante aprende los fundamentos de la especialidad y está en capacidad de ejercer funciones con creatividad y orientación a detalles en la conservación de registros exactos; demuestra habilidades matemáticas, mecánicas y técnicas; realiza trabajos de banco y elabora piezas mecánicas en máquinas convencionales y CNC.

En síntesis, la especialidad de Mecánica de precisión forma profesionales innovadores en la industria metalmecánica y ramas afines, con sentido de responsabilidad, actitudes, valores y competencias que contribuyen al desarrollo tecnológico, social y ambiental, lo que posibilita su incorporación al mundo laboral o desarrollar procesos productivos independientes, de acuerdo con sus intereses profesionales o las necesidades del entorno social.

### Fundamentación

El sistema educativo se fundamenta en la Constitución Política de Costa Rica (1949), la cual establece que “el Estado tiene la obligación de brindar una educación adecuada que se ajuste a las necesidades y requerimientos de los y las estudiantes, permitiéndoles desarrollar al máximo sus aptitudes, determinando la educación como un derecho fundamental” (Artículos 77 y 78). El Consejo Superior de Educación (CSE), en el marco de su mandato constitucional, ha aprobado una serie de disposiciones, normativas y políticas trascendentales para orientar la educación costarricense. Reviste especial importancia en la política curricular el documento “Educar para una Nueva ciudadanía” y en la política educativa, el escrito “La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad”. Mediante el Acuerdo CSE 06-37-2016 se implementó el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional en Costa Rica (MNC-EFTP-CRF) y con el Acuerdo CSE 06-67-2016, el proyecto piloto “Modelo Dual: Institucionalización de una alternativa para el fortalecimiento del sistema educativo y la inserción laboral de los jóvenes en Costa Rica”. La consolidación de las cuatro estrategias responden a las necesidades de la educación técnica y formación profesional que demanda el mundo laboral actual y el fundamento curricular de los programas de estudio, bajo un enfoque de educación basada en normas de competencias, el cual constituye uno de los avances más importantes de la educación técnica profesional costarricense en el camino hacia una educación holista.

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

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

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

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

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

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

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

- **Humanismo.** Se orienta hacia el crecimiento personal y por lo tanto aprecia la experiencia de la persona estudiante, incluyendo sus aspectos emocionales. Cada persona se considera responsable de su vida y de su autorrealización. La



educación, en consecuencia, está centrada en la persona, de manera que sea ella misma evaluadora y guía de su propia experiencia, a través del significado que adquiere su proceso de aprendizaje.

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

- **Constructivismo social.** Propone el desarrollo máximo y multifacético de las capacidades e intereses de las personas estudiantes, según el aprendizaje en el contexto de una sociedad, tomando en cuenta las experiencias previas y las propias estructuras mentales de la persona que participa en los procesos de construcción de los saberes. Es parte y producto de la actividad humana en el contexto social y cultural donde se desarrolla la persona.
- **Racionalismo.** Se sustenta en la razón y en las verdades objetivas como principios para el desarrollo del conocimiento válido, ha sido fundamental en la conceptualización de las políticas educativas costarricenses (CSE; MEP, 2016, p 8-10).

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

- **Educación para el desarrollo sostenible.** Eje que torna a la educación en la vía de empoderamiento de las personas, a fin de que tomen decisiones informadas, asuman la responsabilidad de sus acciones individuales y su incidencia en la

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA

colectividad actual y futura, y que, en consecuencia contribuyan al desarrollo de sociedades con integridad ambiental, viabilidad económica y justicia social para las presentes y futuras generaciones.

- **Ciudadanía planetaria con identidad nacional.** Con el propósito de fortalecer la toma de conciencia de la conexión e interacción inmediata que existe entre personas y ambientes en todo el mundo y la incidencia de las acciones locales en el ámbito global y viceversa. Además, implica retomar nuestra memoria histórica, con el propósito de ser conscientes de quiénes somos, de dónde venimos y hacia dónde queremos ir.
- **Ciudadanía digital con equidad social.** Eje que busca el desarrollo de un conjunto de prácticas orientadas a la disminución de la brecha social y digital mediante el uso y aprovechamiento de las tecnologías digitales (CSE; MEP, 2016, p 10-12).

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

- Formas de pensar: se refiere al desarrollo cognitivo de cada persona, por lo que implica las competencias relacionadas con la generación de conocimiento, la resolución de problemas, la creatividad y la innovación.
- Formas de vivir en el mundo: conlleva el desarrollo sociocultural, las interrelaciones que se tejen en la ciudadanía global con el arraigo pluricultural y la construcción de los proyectos de vida.



- Formas de relacionarse con otros: se relaciona con el desarrollo de puentes que se tienden mediante la comunicación y lo colaborativo.
- Herramientas para integrarse al mundo: es la apropiación de las tecnologías digitales y otras formas de integración, así como la atención que debe prestarse al manejo de la información (MEP, 2015, p 33-37).

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

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

Asimismo, mediante el Decreto Ejecutivo N° 39851 -MEP-MTSS se creó la Comisión Interinstitucional para la Implementación y Seguimiento del Marco Nacional de Cualificaciones de la educación y formación técnica profesional de Costa Rica (CIIS-MNC-EFTP-CR), adscrita al Ministerio de Educación Pública; la cual está conformada por los jerarcas de las instituciones citadas y tiene, como función esencial, servir como instancia de coordinación para la implementación del Marco Nacional de Cualificaciones de la educación y formación técnica profesional de Costa Rica.

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

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

El estándar de cualificación es un documento de carácter oficial aplicable en toda la República de Costa Rica. Establece los lineamientos para la formulación y alineación de los planes de estudios y programas de la EFTP, desarrollados en las organizaciones



educativas. Pueden entenderse como definiciones de lo que una persona debe saber, hacer, ser y convivir para ser considerado competente en un nivel de cualificación. Los estándares describen lo que se debe lograr como resultado del aprendizaje de calidad.

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

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

### Enfoque curricular

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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





Tobón (2007) define las competencias como:

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

Esta definición muestra seis aspectos esenciales en el concepto de competencias desde el enfoque complejo: procesos, complejidad, desempeño, idoneidad, metacognición y ética. Significa que en cada competencia se hace un análisis de alguno de los aspectos centrales para orientar el aprendizaje y la evaluación, lo cual tiene implicaciones en la didáctica, así como en las estrategias e instrumentos de evaluación.

Tobón (2007) menciona que las competencias son un enfoque para la educación y no un modelo pedagógico. Son un enfoque porque solo se focalizan en determinados aspectos conceptuales y metodológicos de la educación y la gestión del talento humano; por

ejemplo: 1) integración de saberes en el desempeño, como el saber ser, el saber hacer, el saber conocer y el saber convivir; 2) construcción de los programas de formación acorde con la filosofía institucional y los requerimientos disciplinares, investigativos, laborales, profesionales, sociales y ambientales; 3) orientación de la educación por medio de criterios de calidad en todos sus procesos; 4) énfasis en la metacognición en la didáctica y la evaluación de las competencias; y 5) empleo de estrategias e instrumentos de evaluación de las competencias mediante la articulación de lo cualitativo con lo cuantitativo (p. 18-19).

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

Para Adam (2004) los resultados de aprendizaje:

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



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

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

## Perfil de los actores del proceso de aprendizaje

### Estudiante

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

#### *Competencia general.*

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

- Manufacturar piezas y conjuntos mecánicos, utilizando máquinas herramientas convencionales y Control Numérico Computarizado (CNC), según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía sobre los procesos que realiza, promoviendo un ambiente de sana convivencia y coordinando con equipos de trabajo para la solución de problemas.



### *Competencias específicas.*

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

- Elaborar piezas mecánicas en torno convencional, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.
- Elaborar piezas mecánicas en fresadora convencional, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.
- Elaborar piezas mecánicas en equipo de control numérico computarizado, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.
- Mecanizar piezas mediante el proceso de corte por electroerosión, según especificaciones técnicas y normativa vigente.
- Rectificar piezas metálicas ferrosas y no ferrosas según especificaciones técnicas.
- Verificar los parámetros de calidad de piezas mecanizadas, según especificaciones técnicas.

### *Competencias genéricas*

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

- Identifica oportunidades de negocios y aplica metodologías para la construcción de modelos de negocios.
- Elabora planes de negocios aplicando metodologías vigentes en el mercado.
- Desarrolla las etapas correspondientes para la creación de empresas de práctica y de su proyecto de vida, tomando en consideración sus competencias, recursos, el entorno y su compromiso local y social.

- Utiliza herramientas y tecnologías digitales mediante la aplicación de software de código abierto y licenciado, la automatización y el análisis de datos y su transmisión a través del Internet; así como la evaluación de alternativas para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.
- Promueve y verifica acciones que respondan a la normativa ambiental.
- Aplica las normas de salud ocupacional, según protocolos establecidos.
- Aplica normas de aseguramiento de la calidad establecidas a nivel nacional e internacional.
- Coordina acciones con equipos de trabajo, de manera asertiva y propositiva.
- Propone soluciones creativas e innovadoras a procesos específicos del campo de formación técnica.
- Demuestra habilidad y destreza en las tareas propias de la especialidad.
- Comprende, interpreta y comunica información técnica propia de su campo de formación.
- Dirige procesos de producción, cumpliendo las instrucciones de los técnicos superiores.
- Elabora y evalúa proyectos de la especialidad.
- Demuestra calidad en su trabajo.
- Aplica sistemas de mantenimiento preventivo y correctivo en equipo, maquinaria y herramienta, propias de la especialidad.
- Demuestra ética profesional en el cumplimiento de las tareas que forman parte de la especialidad.
- Organiza el espacio de trabajo, aplicando normas técnicas propias de la especialidad.

- Utiliza adecuadamente los materiales, equipos, maquinarias y herramientas propios de su área de formación técnica.

*Competencias para el desarrollo humano.*

Se definen como competencias no específicas de una ocupación, necesarias para el desarrollo integral de una persona, un profesional o un ciudadano. Se adquieren durante el desarrollo del proceso de mediación pedagógica, en el desempeño del campo disciplinar y a lo largo de la vida. Desempeña las labores propias de su área de formación técnica con:

- *Autocontrol:* capacidad de control o dominio sobre uno mismo.
  - *Compromiso ético:* Capacidad o voluntad para hacer el bien a través de relaciones morales entre humanos.
  - *Discernimiento:* Capacidad de comprender o declarar la diferencia entre varias cosas de un mismo asunto, involucra juicios morales o de actuación, resueltos con conciencia, aplicando un proceso lento de concentración para la toma de decisiones con ética y moral.
  - *Responsabilidad:* Capacidad de analizar procesos e identificar y comprender el asunto para proponer un planteamiento eficaz y viable.
- Propone soluciones a los problemas que se presentan en el campo laboral mostrando capacidad para el análisis de procesos e identificación y comprensión de planteamientos eficaces y viables.
  - Aplica los principios de atención al cliente.

- Demuestra capacidad para ser atento con otro aplicando las políticas de la empresa, relacionándose de manera efectiva con el fin de resolver la necesidad, el servicio o producto planteado.
- Atiende al usuario con proactividad y asertividad.
- Se comunica correctamente tanto en forma oral como escrita. Demuestra capacidad de producir un canal de comunicación audible o visual para transmitir información en forma precisa
- Demuestra capacidad para aprender por él mismo, sin necesidad de un mediador (autoaprendizaje).
- Se comunica asertivamente. Comunica información clara y objetiva en relación con puntos de vista, deseos y sentimientos, con honestidad y respecto a las otras personas.
- Trabaja en equipo de manera responsable y ordenada.
- Muestra capacidad de negociación. Expone puntos de vista con el propósito de obtener un acuerdo o resultados.
- Evidencia innovación y creatividad. Desarrolla productos o procesos de manera novedosa y creativa.
- Demuestra liderazgo en el desempeño de su área de formación técnica para el logro de las metas y objetivos de la organización y el bien común.
- Manifiesta capacidad para anticiparse a problemas o necesidades futuras, por iniciativa propia, en el ámbito de su área de formación técnica.



- Evidencia pensamiento crítico. Interpreta las opiniones o afirmaciones con argumentos válidos o veraces, aplicados al contexto de la vida cotidiana.
- Otras que el sector productivo y educativo requieran.

### **Docente**

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

- Muestra inquietud por investigar, conocer y desarrollar conocimientos nuevos relacionados con su especialidad técnica.
- Muestra conocimiento de la realidad nacional e internacional que se relaciona con el campo de acción de su especialidad.
- Evalúa detenidamente su propio aprendizaje y experiencias.
- Reconoce sus capacidades y limitaciones, en busca de un continuo desarrollo personal.
- Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
- Reconoce con profundidad las competencias, los contenidos y los enfoques que se establecen para la enseñanza, así como las interrelaciones y la racionalidad del plan de estudios.

- Posee competencias de pensamiento crítico, sistémico, divergente y reflexivo enmarcado en procesos éticos válidos ante la sociedad.
- Participa responsablemente en el proceso de desarrollo de competencias.
- Posee la habilidad de aprender a aprender.
- Promueve estrategias que motiven al estudiante a adquirir un aprendizaje significativo.
- Diseña, organiza y propone estrategias y actividades didácticas, adecuadas a los niveles y formas de desarrollo de competencias, que deben ser adquiridas por la persona estudiante, interrelacionando las características propias del medio social y cultural.
- Participa en el mejoramiento de la calidad educativa.
- Posee capacidad de expresarse en forma clara, sencilla y correcta en forma verbal y escrita, tanto en el ámbito técnico, como en el social cotidiano.
- Sabe escuchar los diferentes puntos de vista y atender las necesidades de expresión de los aprendientes e iguales en un marco de reflexión positiva.
- Aborda correctamente los procesos de solución de conflictos entre pares, promoviendo el diálogo, comprometiéndose con los ideales de la educación costarricense.
- Guía del desarrollo intelectual de los estudiantes.
- Genera estrategias de evaluación que motiven el aprendizaje significativo.

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

### Diseño curricular

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

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

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

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



## Esquema Formato del Diseño Curricular

Especialidad <sup>1</sup> : Haga clic aquí para escribir texto.	Modalidad: Elija un elemento.	Campo detallado <sup>2</sup> : Haga clic aquí para escribir texto.	Nivel: Elija un elemento.
Subárea: Haga clic aquí para escribir texto.	Unidad de estudio: Haga clic aquí para escribir texto.		Tiempo estimado: Haga clic aquí para escribir texto.
Competencias para el desarrollo humano: Elija un elemento.		Eje política educativa <sup>3</sup> : Elija un elemento.	
Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>4</sup>	
1.			
2.			
3.			

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

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

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

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

### Principios didácticos y estrategias metodológicas para la mediación pedagógica

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

Las condiciones sociales y culturales del nuevo siglo exigen una educación diferente, más acorde con las peculiaridades de los niños, adolescentes y jóvenes de hoy. Y la razón salta a la vista: las nuevas generaciones están influidas de modo directo e indirecto por las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, lo que hace, entre otros factores, que aprendan en modo distinto a las generaciones precedentes.

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

Por esta razón, el método de aprendizaje constituye un factor clave en la creación de nuevos ambientes de aprendizaje. En otras palabras, el método de aprendizaje es la vía o camino en la presentación de la información, los pasos que se siguen y hacen que los educandos participen de modo activo e interactivo, crítico, reflexivo y creativo, así como comprometido y responsable; de manera que los educandos no sean solo receptores de la información sistematizada y presentada por otros, sino todo lo contrario, que participen en la construcción del conocimiento y contribuyan al aprendizaje de los demás miembros de su grupo.



## Orientaciones para el docente

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

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

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

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

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

- Articulación de resultados de aprendizaje, saberes esenciales, actividades y sistema de evaluación como línea de trabajo a seguir por el docente.
- Aplicación de métodos variados que resulten apropiados para la adquisición de aprendizajes de diferente naturaleza: conceptos y teorías, así como también, habilidades, actitudes y valores. La diversidad de métodos permite acceder, desde varias perspectivas, el objeto de aprendizaje de manera que se pueda aprehender de forma integral. Sin embargo, es preciso cuidar de no dispersar la atención del estudiante con una diversidad de metodologías cambiantes.
- Inclusión de las distintas metodologías dentro de un marco coherente y que responda a las características antes mencionadas. En este sentido ninguna estrategia docente es la solución única, sino más bien una excusa para



invitar a los estudiantes a actuar y, sobre la base de sus producciones, crear oportunidades de intercambio y reflexión.

- Selección de actividades de contexto, que el estudiante puede reconocer como socialmente valoradas, como medio para estimular su interés y motivación.
- Un entorno que facilite un aprendizaje de calidad caracterizado, entre otros elementos, por coordinar los resultados de aprendizaje y el método docente con las estrategias, técnicas y actividades de evaluación (metodología de evaluación), de modo que todo el proceso de mediación pedagógica sea coherente y los actores de dicho proceso (docentes y estudiantes) sean copartícipes del mismo.
- Implementación cada vez más de las tecnologías de Información y comunicación para crear entornos virtuales y simular condiciones laborales reales (CSUCA, 2018, p.86-87).

En el marco del socialconstructivismo, el aprendizaje cooperativo y colaborativo revisten de importancia como metodología para el desarrollo de estrategias de mediación pedagógica bajo el enfoque por competencias. Es una metodología que establece cómo agrupar a los educandos en el salón de clases, cuántos alumnos por equipo, la forma de disponer el mobiliario, así como las funciones didácticas que van a complementarse y las estrategias que hacen posible la mediación en cada momento del proceso educativo, entre otros aspectos para que los alumnos aprendan significativamente.

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

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

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

Las actividades pedagógicas fuera de la institución, constituyen un medio idóneo para fortalecer y desarrollar conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes en los estudiantes, a través de la relación con el entorno y su relación con una realidad concreta. Para la implementación de estas actividades, todos los actores deben cumplir con lo que establece el manual antes mencionado, cuyas disposiciones son de acatamiento obligatorio y de aplicación inmediata, en todos los colegios técnicos profesionales y las instituciones públicas que imparten especialidades de Educación Técnica Profesional. Asimismo, toda actividad pedagógica fuera de la institución educativa debe corresponder únicamente con el desarrollo o complemento de los programas de estudio correspondientes a la educación técnica profesional y, a su vez, debe cumplir con lo que establezcan las disposiciones ministeriales y la legislación vigente.

*El Manual de actividades pedagógicas fuera de las instituciones educativas que ofrecen especialidades de educación técnica (2006)*

establece las actividades pedagógicas por utilizar como parte del proceso de aprendizaje del estudiante de la ETP:

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

## Planeamiento del proceso de aprendizaje

### Plan anual

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

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

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

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

### Esquema formato plan anual.

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

### Plan de práctica pedagógica

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

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

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

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

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

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

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

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





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

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

## Esquema formato del plan de práctica pedagógica.

PLAN DE PRÁCTICA PEDAGÓGICA					
Institución educativa: Elija un elemento.					
Nombre del docente: Haga clic aquí para escribir texto.				Nivel: Elija un elemento.	
Especialidad: Haga clic aquí para escribir texto.		Modalidad: Elija un elemento.		Campo detallado <sup>5</sup> : Haga clic aquí para escribir texto.	
Subárea: Haga clic aquí para escribir texto.		Unidad de estudio: Haga clic aquí para escribir texto.		Tiempo estimado:	
Competencias para el desarrollo humano: Elija un elemento.				Eje política educativa <sup>6</sup> : Elija un elemento.	
Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Estrategias para la mediación pedagógica		Evidencias	Tiempo estimado (horas)
1.		Docente	Estudiante	Conocimiento Desempeño Producto	
2.		Docente	Estudiante	Conocimiento Desempeño Producto	

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

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

### **Evaluación del proceso de aprendizaje.**

Hablar de evaluación por competencias significa incorporar nuevas estrategias de evaluación. En este sentido, se enfatiza la importancia de implementar una evaluación orientada al aprendizaje, centrada en la participación del alumno, dirigida a situaciones de naturaleza auténtica, cada vez más cercanas a la vida real. Por lo tanto, la competencia es contextual; refleja la relación entre las habilidades de las personas y las actividades que desempeñan en una situación particular en el mundo real (López, 2014).

La evaluación en un enfoque por competencias es continua, dinámica, holista y dirigida al análisis de los niveles de desempeño alcanzados por el estudiante. En este sentido, la evaluación cumple una función de autorregulación que le permite al estudiante generar un monitoreo personal de su aprendizaje.

Desde esta perspectiva, la competencia predice el desempeño; está directamente vinculada con procesos prácticos del estudiante y no tanto con el cúmulo de datos. Mediante la evaluación se identifican y registran los atributos de la competencia que se pretende desarrollar a través de los procesos y las evidencias generadas por los estudiantes, con la intención de valorar la evolución del dominio y la transferencia de las mismas. El docente hace juicios basados en el proceso y las evidencias de sus estudiantes por medio de la observación y análisis de la evolución del dominio de niveles.

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

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

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

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



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

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

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

Para su calificación se deben utilizar instrumentos técnicamente elaborados, en los que se registre información relacionada con el desempeño de la persona estudiante. La misma se recopila en el transcurso del período y durante el desarrollo de las lecciones, como parte del proceso de enseñanza - aprendizaje y no como producto, debe reflejar el avance gradual de la persona estudiante en sus aprendizajes.

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

- **Tareas.** Consisten en trabajos cortos que se asignan al estudiantado con el propósito de reforzar aprendizajes esperados, de acuerdo con la información recopilada durante el trabajo cotidiano. Mediante las tareas, el estudiantado puede repasar o reforzar los aprendizajes esperados. Por ello es indispensable que sean ejecutadas por el estudiantado exclusivamente para que así puedan fortalecer su propio aprendizaje. Las tareas no deben asignarse para ser desarrolladas en horario lectivo y en períodos de vacaciones, entiéndase Semana Santa y medio año, o período de pruebas calendarizadas en el centro educativo.
- **Pruebas.** Son un instrumento de medición cuyo propósito es que el estudiantado demuestre la adquisición de habilidades cognitivas, psicomotoras o lingüísticas. Pueden ser escritas, de ejecución u orales. Para su construcción se seleccionan los aprendizajes esperados e indicadores, de acuerdo con el programa de estudio vigente, del nivel correspondiente. A menos que la persona docente lo juzgue necesario, las pruebas no deben tener carácter acumulativo durante un mismo período. La prueba escrita debe ser resuelta individualmente y debe aplicarse ante la presencia del docente o, en su defecto, ante el funcionario que el director o la directora designe. La prueba oral y de ejecución debe aplicarse ante la persona docente a cargo de la asignatura.

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

- **Proyecto.** Es un proceso de construcción de aprendizajes, guiado y orientado por la persona docente; parte de la identificación de contextos del interés de la persona estudiante. Está relacionado con contenidos curriculares o resultados de aprendizaje, aprendizajes obtenidos, valores, actitudes y prácticas propuestas en cada unidad temática del programa de estudio o subáreas de las especialidades técnicas. Tiene como propósito, que el estudiantado aplique lo aprendido en la realización reflexiva de un conjunto sistemático de acciones de interés en un contexto determinado del entorno sociocultural.

Su realización puede ser de manera individual o grupal. Para su evaluación se debe entregar al estudiantado, los indicadores y criterios, según las etapas definidas para el mismo, además, considerar tanto el proceso como el producto y evidenciarse la autoevaluación y coevaluación.

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

Actualmente, se cuenta con una gama de estrategias y herramientas que el docente puede utilizar como parte del proceso de evaluación de algunos de los componentes citados, como es el caso del trabajo cotidiano: mapa conceptual, portafolio de evidencias, línea de tiempo, mapa mental, mapas cognitivos, video foro, proyectos, collage, plenarias, entre muchas otras. El docente debe confeccionar instrumentos de evaluación técnicamente elaborados, que muestren los indicadores y permitan visualizar el nivel de logro alcanzado por la persona estudiante según el cumplimiento de la normativa vigente y las directrices ministeriales emanadas para tales efectos.

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

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





**Estructura curricular**

Nombre de la subárea	(Número de horas por subárea por Nivel)					
	Décimo		Undécimo		Duodécimo	
	Horas semanales	Horas anuales	Horas semanales	Horas anuales	Horas semanales	Horas anuales
Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional.	4	160	-	-	-	-
Mecanizado con máquinas herramientas.	8	320	8	320	8	200
Diseño y manufactura asistida por computadora.	4	160	8	320	12	300
Tecnología de la información aplicada a la Mecánica de Precisión (TI).	4	160	-	-	-	-
Emprendimiento e innovación aplicada a la Mecánica de Precisión.	-	-	4	160	-	-
English Oriented to Precision Mechanics.	4	160	4	160	4	100
<b>Total 2840 horas<sup>7</sup></b>	<b>24</b>	<b>960</b>	<b>24</b>	<b>960</b>	<b>24</b>	<b>600</b>

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

**Mapa curricular**

**Décimo**

**1. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional**

<p><b>1</b></p> <p>Unidad</p> <p>Metrología y calidad. <b>76 horas</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Unidad</p> <p>Ajustes y tolerancias GD&amp;T. <b>36 horas</b></p>
<p><b>3</b></p> <p>Unidad</p> <p>Operaciones de banco. <b>48 horas</b></p>	

**Undécimo**

**1. Mecanizado con máquinas herramientas**

<p><b>1</b></p> <p>Unidad</p> <p>Generalidades del fresado convencional. <b>160 horas</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Unidad</p> <p>Construcción de engranajes. <b>80 horas</b></p>
<p><b>3</b></p> <p>Unidad</p> <p>Proceso de soldadura GTAW. <b>40 horas</b></p>	<p><b>4</b></p> <p>Unidad</p> <p>Proceso de soldadura GMAW. <b>40 horas</b></p>

**Duodécimo**

**1. Diseño y manufactura asistida por computadora**

<p><b>1</b></p> <p>Unidad</p> <p>Diseño mecánico asistido por computadora (CAD). <b>48 horas</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Unidad</p> <p>Programación Control Numérico Computarizado para torneado. <b>48 horas</b></p>
<p><b>3</b></p> <p>Unidad</p> <p>Manufacturación asistida por computadora (torno). <b>72 horas</b></p>	<p><b>4</b></p> <p>Unidad</p> <p>Programación Control Numérico Computarizado para fresado <b>48 horas</b></p>
<p><b>5</b></p> <p>Unidad</p> <p>Manufacturación asistida por computadora (fresadora). <b>84 horas</b></p>	

**Décimo**

**2. Mecanizado con máquinas herramientas.**

<p><b>1</b></p> <p>Unidad</p> <p>Metalurgia y siderurgia. <b>32 horas</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Unidad</p> <p>Tecnología de los materiales <b>24 horas</b></p>
<p><b>3</b></p> <p>Unidad</p> <p>Torneado convencional. <b>152 horas</b></p>	<p><b>4</b></p> <p>Unidad</p> <p>Roscado mecánico. <b>48 horas</b></p>
<p><b>5</b></p> <p>Unidad</p> <p>Corte con plasma. <b>24 horas</b></p>	<p><b>6</b></p> <p>Unidad</p> <p>Soldadura eléctrica por arco. <b>40 horas</b></p>

**Undécimo**

**2. Diseño y manufactura asistida por computadora.**

<p><b>1</b></p> <p>Unidad</p> <p>Diseño mecánico asistido por computadora (CAD). <b>120 horas</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Unidad</p> <p>Simuladores de códigos del Control Numérico Computarizado. <b>80 horas</b></p>
<p><b>3</b></p> <p>Unidad</p> <p>Manufactura asistida por computadora (CAM). <b>120 horas</b></p>	

**Duodécimo**

**2. Mecanizado con máquinas herramientas.**

<p><b>1</b></p> <p>Unidad</p> <p>Construcción básica de moldes para soplado. <b>104 horas</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Unidad</p> <p>Rectificado plano. <b>48 horas</b></p>
<p><b>3</b></p> <p>Unidad</p> <p>Erosionado por penetración. <b>48 horas</b></p>	

**Décimo**

**3. Diseño y manufactura asistida  
por computadora.**

<p><b>1</b></p> <p>Unidad</p> <p>Fundamentos de dibujo asistido por computadora. <b>40 horas</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Unidad</p> <p>Dibujo mecánico asistido por computadora. <b>40 horas</b></p>
<p><b>3</b></p> <p>Unidad</p> <p>Cortes y secciones. <b>40 horas</b></p>	<p><b>4</b></p> <p>Unidad</p> <p>Fundamentos de CNC. <b>40 horas</b></p>

**Undécimo**

**3. Emprendimiento e innovación  
para la Mecánica de Precisión.**

<p><b>1</b></p> <p>Unidad</p> <p>Oportunidades de negocios. <b>40 horas</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Unidad</p> <p>Modelo de negocios. <b>32 horas</b></p>
<p><b>3</b></p> <p>Unidad</p> <p>Creación de la empresa. <b>68 horas</b></p>	<p><b>4</b></p> <p>Unidad</p> <p>Plan de vida. <b>20 horas</b></p>

**Duodécimo**

Décimo	Undécimo	Duodécimo
<b>4. Tecnología de la Información aplicada para Mecánica de Precisión (TI).</b>	<b>4. English Oriented to Precision Mechanics.</b>	<b>3. English Oriented to Precision Mechanics.</b>
<div> <div> <b>1</b> Unidad de estudio  Herramientas para la producción de documentos. <b>68 horas</b> </div> <div> <b>2</b> Unidad de estudio  Herramientas para la gestión y análisis de la información <b>40 horas</b> </div> </div>	<p><b>160 horas</b> El desarrollo de ésta sub área se detalla en el apartado destinado para la misma, e incluye la estructura, el mapa y la malla curricular.</p>	<p><b>160 horas</b> El desarrollo de ésta sub área se detalla en el apartado destinado para la misma, e incluye la estructura, el mapa y la malla curricular.</p>
<div> <b>3</b> Unidad de estudio  Internet de todo y seguridad de los datos. <b>52 horas</b> </div>		
<b>5. English Oriented to Precision Mechanics</b>  <p><b>160 horas</b> El desarrollo de ésta sub área se detalla en el apartado destinado para la misma, e incluye la estructura, el mapa y la malla curricular.</p>		

**Malla curricular**

**Nivel Décimo**

**Mecánica de precisión**

**1. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional**

Unidad de estudio  
Metrología y calidad.  
76 horas

Unidad de estudio  
Ajustes y tolerancias GD&T.  
36 horas

Unidad de estudio  
Operaciones de banco.  
48 horas

**Resultados de aprendizaje**

1. Describir el concepto de metrología y su aplicación en el campo de la Mecánica de precisión.
2. Contrastar mediante conversiones los sistemas de medida establecidos.
3. Efectuar mediciones utilizando instrumentos de medición directa e indirecta, según sistemas estandarizados de medidas y normas vigentes establecidas.
4. Interpretar los términos de control de calidad, mediante el uso de sistemas

**Resultados de aprendizaje**

1. Reconocer la importancia del uso de las tolerancias en producción industrial en el campo de la mecánica de precisión.
2. Explicar factores que influyen en las diferencias de medida en piezas respecto con valores nominales.
3. Manufacturar piezas en máquinas herramientas aplicando los términos empleados en el campo de la tolerancia, condiciones de calidad y productividad solicitada.

**Resultados de aprendizaje**

1. Determinar el área del puesto de trabajo en el taller mecánico considerando aspectos de orden, distribución de la maquinaria, equipo, herramientas, higiene, seguridad ocupacional según normativa vigente y eficiencia energética.
2. Elaborar presupuestos considerando aspectos de diseño, procedimientos y tipos de proyectos, utilizando información técnica propia de su ámbito laboral.
3. Ejecutar operaciones de trazado utilizando los instrumentos correspondientes, y los elementos de protección personal.

## Mecánica de precisión

### 1. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional

Unidad de estudio Metrología y calidad. 76 horas	Unidad de estudio Ajustes y tolerancias GD&T. 36 horas	Unidad de estudio Operaciones de banco. 48 horas
<b>Resultados de aprendizaje</b> <p>orientados a la generación de productos para la satisfacción del cliente.</p> <p>5. Examinar conceptos básicos de estadística y el papel que juega en la mecánica de precisión.</p> <p>6. Utilizar gráficos de control de variables para la generación de informes de control.</p> <p>7. Interpretar gráficos de control que visualicen atributos o anomalías del proceso de manufactura, según la aplicación en el control de la producción.</p> <p>8. Discriminar los muestreos de aceptación según normalización vigente en la actividad productiva.</p>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <p>4. Verificar que el producto terminado cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas para la detección de desvíos.</p> <p>5. Interpretar con precisión evidencia, información, enunciados, gráficas y preguntas propias del área de formación técnica y de la vida cotidiana.</p> <p>6. Desarrollar programa de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo sostenible en actividades correspondientes a operaciones en equipo de banco para la conservación del ambiente.</p>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <p>4. Explicar el método de montaje de la hoja de sierra manual y mecánica, aplicando las técnicas y normas requeridas de higiene y seguridad ocupacional en el aserrado de perfiles.</p> <p>5. Efectuar operaciones de aserrado manual y mecánico, aplicando normas preventivas de salud ocupacional y manejo de residuos.</p> <p>6. Determinar los tipos de limas, los métodos y técnicas de limado en piezas metálicas y no metálicas.</p> <p>7. Emplear métodos y técnicas de limado en piezas utilizadas en el taller, desarrollando conocimientos y habilidades en el área de la especialidad.</p>

**Mecánica de precisión**

**1. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional**

<p>Unidad de estudio Metrología y calidad. 76 horas</p>	<p>Unidad de estudio Ajustes y tolerancias GD&amp;T. 36 horas</p>	<p>Unidad de estudio Operaciones de banco. 48 horas</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <p>9. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas cotidianos del contexto en operaciones en equipo de banco.</p> <p>10. Promover el cumplimiento de normas como base de una ciudadanía democrática y crítica.</p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <p>8. Explicar las características y estructura de los abrasivos, montaje y balanceo de la muela para el afilado de herramientas de corte, aplicando las normas de uso según indicaciones del fabricante.</p> <p>9. Realizar el proceso del afilado de brocas helicoidales y cuchillas de acero rápido para herramientas, (HSS) en el esmeril, aplicando normas de seguridad e higiene ocupacional correspondientes.</p> <p>10. Realizar afilados de brocas de acero rápido de alta velocidad (HSS), utilizando plantillas específicas o goniómetros para el taladrado de agujeros, respetando las normas de seguridad establecidas.</p>



**Mecánica de precisión**

**1. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional**

<p>Unidad de estudio Metrología y calidad. 76 horas</p>	<p>Unidad de estudio Ajustes y tolerancias GD&amp;T. 36 horas</p>	<p>Unidad de estudio Operaciones de banco. 48 horas</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>
		<p>11. Identificar las partes principales del taladro de pedestal y accesorios que se utilizan para la sujeción de piezas.</p> <p>12. Determinar los accesorios utilizados para la sujeción de piezas en el taladro de columna, respondiendo a la implementación de rutinas de trabajo.</p> <p>13. Ejecutar operaciones de taladrado manual y de columna, mejorando el desempeño en términos técnicos, conductuales y de gestión para el buen funcionamiento de la máquina herramienta.</p> <p>14. Discriminar la terminología de las roscas de acuerdo con las normas internacionales ANSI e ISO en el uso de</p>

**Mecánica de precisión**

**1. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional**

Unidad de estudio  
Metrología y calidad.  
76 horas

Unidad de estudio  
Ajustes y tolerancias GD&T.  
36 horas

Unidad de estudio  
Operaciones de banco.  
48 horas

**Resultados de aprendizaje**

**Resultados de aprendizaje**

**Resultados de aprendizaje**

machuelos y terrajas, para elaboración manual del roscado externo e interno.

15. Identificar los accesorios para la elaboración manual de roscas exteriores e interiores mediante terrajas y machuelos.

16. Construir roscas exteriores e interiores mediante machos y terrajas en materiales metálicos y no metálicos, utilizando lubricación o refrigeración con materiales certificados en la protección del ambiente.

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

**Mecánica de precisión**

**1. Operaciones en equipo de banco y metrología dimensional**

Unidad de estudio Metrología y calidad. 76 horas	Unidad de estudio Ajustes y tolerancias GD&T. 36 horas	Unidad de estudio Operaciones de banco. 48 horas
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
		18. Desarrollar programas de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo sostenible en actividades correspondientes a operaciones de banco.

**Mecánica de precisión**

**2. Mecanizado con máquinas herramientas**

Unidad de estudio  
Metalurgia y siderurgia.  
(32 horas)

**Resultados de aprendizaje**

1. Determinar los procesos metalúrgicos, para la obtención de metales de acuerdo con sus propiedades y aplicaciones en la industria metalmeccánica.
2. Interpretar las técnicas de clasificación y normalización de los materiales, aceros y aleaciones utilizadas en la industria metalmeccánica.
3. Explicar las fases del procedimiento siderúrgico y sus propósitos en la obtención del hierro y del acero empleados en la industria, tomando en consideración la eficiencia energética.

Unidad de estudio  
Tecnología de los materiales.  
(24 horas)

**Resultados de aprendizaje**

1. Explicar los principios de las propiedades mecánicas de los materiales.
2. Determinar el comportamiento de los materiales ante deformación plástica.
3. Comprobar las acciones externas a las que son sometidos los materiales sólidos.
4. Realizar pruebas de dureza utilizando el durómetro, aplicando las normas de salud ocupacional.

Unidad de estudio  
Torneado convencional.  
(152 horas)

**Resultados de aprendizaje**

1. Mencionar las partes principales que conforman el torno mecánico y la realización de operaciones básicas.
2. Realizar el montaje de piezas con accesorios de sujeción en el torno mecánico.
3. Ejecutar operaciones básicas en el torno paralelo mecánico, acatando normas de seguridad.
4. Mecanizar piezas cilíndricas internas escalonadas, mediante barra para interiores contemplando las normas requeridas de higiene y seguridad ocupacional.

**Mecánica de precisión**

**2. Mecanizado con máquinas herramientas**

Unidad de estudio  
Metalurgia y siderurgia.  
(32 horas)

**Resultados de aprendizaje**

4. Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de información de la Mecánica de Precisión obtenida partiendo de grandes volúmenes de datos.
5. Discriminar el concepto de eficiencia energética y su importancia en la conservación del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales.

Unidad de estudio  
Tecnología de los materiales.  
(24 horas)

**Resultados de aprendizaje**

5. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva.
6. Explorar posibilidades que ofrecen las tecnologías y recursos multimedios para la socialización, recreación y aprendizaje en la tecnología de los materiales.

Unidad de estudio  
Torneado convencional.  
(152 horas)

**Resultados de aprendizaje**

5. Discriminar la variedad de afilados de las herramientas cortantes para la elaboración de ranuras externas e internas en el torno mecánico.
6. Determinar la técnica para la fabricación de ranuras en piezas metálicas y no metálicas en el torno mecánico, aplicando normas de higiene, seguridad y cuidado del medio ambiente.
7. Construir ranuras externas, internas y frontales utilizando el útil de corte de acuerdo con lo especificado en el plano mecánico.

**Mecánica de precisión**

**2. Mecanizado con máquinas herramientas**

Unidad de estudio  
Metalurgia y siderurgia.  
(32 horas)

**Resultados de aprendizaje**

Unidad de estudio  
Tecnología de los materiales.  
(24 horas)

**Resultados de aprendizaje**

Unidad de estudio  
Torneado convencional.  
(152 horas)

**Resultados de aprendizaje**

8. Elaborar poleas en V sencillas y escalonadas, de acuerdo con la normalización establecida y acatando las normas de seguridad.

9. Comprobar elafilado de la herramienta de corte para construcción de poleas, según especificaciones técnicas del plano y el ángulo de construcción.

10. Discriminar los tipos de conos y métodos de mecanizado utilizados en la industria mecánica.

11. Aplicar fórmulas establecidas de acuerdo con funciones trigonométricas en el cálculo de conicidades.

**Mecánica de precisión**

**2. Mecanizado con máquinas herramientas**

Unidad de estudio  
Metalurgia y siderurgia.  
(32 horas)

**Resultados de aprendizaje**

Unidad de estudio  
Tecnología de los materiales.  
(24 horas)

**Resultados de aprendizaje**

Unidad de estudio  
Torneado convencional.  
(152 horas)

**Resultados de aprendizaje**

12. Realizar mecanizado de conos (internos y externos), aplicando las fórmulas establecidas y funciones trigonométricas correspondientes, cumpliendo normas de seguridad ocupacional.

13. Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje, expresando potencialidades y maximizando el logro de rendimiento entre géneros.

14. Desarrollar el programa de manejo de residuos en el taller de Precisión como buena práctica del desarrollo sostenible para la conservación del ambiente.

**Mecánica de precisión**

**2. Mecanizado con máquinas herramientas**

Unidad de estudio  
Roscado mecánico  
48 horas

**Resultados de aprendizaje**

1. Explicar el concepto técnico de roscado en el torno mecánico y los cuidados en el campo de la salud ocupacional.
2. Determinar la clasificación basada en los parámetros del roscado y sus aplicaciones principales.
3. Elaborar roscas en el torno mecánico, aplicando métodos de penetración recta y oblicua, de acuerdo con el ángulo del flanco normalizado, acatando normas de salud ocupacional.

Unidad de estudio  
Corte con plasma  
24 horas

**Resultados de aprendizaje**

1. Describir el proceso de corte por plasma y el aporte brindado a la industria metalmeccánica.
2. Comparar las ventajas que proporciona el corte por plasma con el corte oxiacetilénico.
3. Explicar los tipos de corte que se emplean en el proceso por plasma y el tratamiento de desechos en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.
4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas cotidianos del contexto del corte por plasma.

Unidad de estudio  
Soldadura eléctrica por arco  
40 horas

**Resultados de aprendizaje**

1. Identificar las partes y funcionamiento de las máquinas de soldadura por arco.
2. Explicar los fundamentos tecnológicos necesarios en la aplicación de la soldadura eléctrica por arco.
3. Clasificar los electrodos utilizados en soldadura eléctrica por arco, de acuerdo con características técnicas.
4. Realizar la preparación de la máquina y corte de piezas metálicas, acatando las normas de salud ocupacional.



**Mecánica de precisión**

**2. Mecanizado con máquinas herramientas**

Unidad de estudio  
Rosado mecánico  
48 horas

**Resultados de aprendizaje**

4. Orientar la toma de decisiones en búsqueda del logro de las metas propuestas y la sana convivencia.
5. Desarrollar el programa de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo sostenible en actividades correspondientes a operaciones de roscado mecánico en el torno para la conservación del ambiente.

Unidad de estudio  
Corte con plasma  
24 horas

**Resultados de aprendizaje**

5. Ejemplificar los objetivos del desarrollo sostenible según la agenda 2030 para el beneficio de las generaciones actuales y futuras

Unidad de estudio  
Soldadura eléctrica por arco  
40 horas

**Resultados de aprendizaje**

5. Ejecutar juntas de soldadura sobre materiales de bajo contenido de carbono en posición plana, respetando las normas de seguridad establecidas.
6. Ejecutar juntas soldadas sobre materiales de bajo contenido de carbono en todas las posiciones, acatando las normas de higiene y salud ocupacional.
7. Emplear 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.

**Mecánica de precisión**

**2. Mecanizado con máquinas herramientas**

Unidad de estudio  
Roscado mecánico  
48 horas

**Resultados de aprendizaje**

Unidad de estudio  
Corte con plasma  
24 horas

**Resultados de aprendizaje**

Unidad de estudio  
Soldadura eléctrica por arco  
40 horas

**Resultados de aprendizaje**

8. Promover el cumplimiento de normas como base de una ciudadanía democrática y crítica.

**Mecánica de precisión**

**3. Diseño y manufactura asistida por computadora**

Unidad de estudio Fundamentos de dibujo asistido por computadora. (40 horas)	Unidad de estudio Dibujo mecánico asistido por computadora (40horas)	Unidad de estudio Cortes y secciones. (40 horas)	Unidad de estudio Fundamentos de CNC. (40 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Discriminar las normas de elaboración e interpretación de herramientas básicas del dibujo mecánico bidimensional aplicadas en el dibujo asistido por computadora.</li> <li>2. Aplicar elementos, geometrías, formatos, coordenadas y comandos básicos que se aplican en el dibujo asistido por computadora.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar dibujos mecánicos que contengan dentro de su geometría perfiles, chaflanes, para la realización de acotado y cambio de escala real.</li> <li>2. Interpretar rutinas de dibujo en piezas mecánicas según aplicación de comandos relacionadas con acotaciones, ajustes y</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinar el tipo de corte y sección que requieren los objetos según sus características.</li> <li>2. Explicar el tipo de corte y sección que requiere el diseño mecánico según características.</li> <li>3. Elaborar diseños de piezas mecánicas y representaciones diédricas de la pieza mecánica, de acuerdo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinar actividades realizadas en centros de torneado CNC.</li> <li>2. Explicar las actividades que se ejecutan en centros de maquinado CNC.</li> <li>3. Diferenciar los comandos para la programación en tornos - fresadoras CNC y puntos de referencia.</li> <li>4. Emplear los comandos tipo geométrico (G) para la programación en tornos -</li> </ol>

**Mecánica de precisión**

**3. Diseño y manufactura asistida por computadora**

Unidad de estudio Fundamentos de dibujo asistido por computadora. (40 horas)	Unidad de estudio Dibujo mecánico asistido por computadora (40horas)	Unidad de estudio Cortes y secciones. (40 horas)	Unidad de estudio Fundamentos de CNC. (40 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>3. Elaborar dibujos mecánicos mediante la utilización de comandos básicos, perspectivas, dimensionamiento, normas de acotación, y tolerancias en el CAD.</p> <p>4. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso de herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado propios de la especialidad de Mecánica de precisión.</p>	<p>tolerancias establecidas.</p> <p>3. Realizar perspectivas en el dibujo mecánico, considerando acotaciones para la interpretación de ajustes y tolerancias establecidas.</p> <p>4. Aplicar principios de discernimiento y responsabilidad en ejecución de actividades del dibujo</p>	<p>con lo establecido en las normas internacionales de calidad vigentes y respetando la representación de zonas ocultas.</p> <p>4. Implementar acciones orientadas a la resolución de problemas en situaciones propias del área técnica y de la vida cotidiana.</p>	<p>fresadoras CNC, de acuerdo con diseño de pieza.</p> <p>5. Aplicar comandos referentes a funciones misceláneas (M) para la programación en tornos - fresadoras CNC.</p> <p>6. Realizar la programación de forma manual, para la manufacturación de piezas en tornos - fresadoras CNC, contemplando la</p>

**Mecánica de precisión**

**3. Diseño y manufactura asistida por computadora**

Unidad de estudio Fundamentos de dibujo asistido por computadora. (40 horas)	Unidad de estudio Dibujo mecánico asistido por computadora (40horas)	Unidad de estudio Cortes y secciones. (40 horas)	Unidad de estudio Fundamentos de CNC. (40 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
5. Utilizar tecnologías de información de los fundamentos de dibujo asistido por computadora como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a situaciones del diseño mecánico.	<p>mecánico asistido por computadora y en relaciones con otras personas.</p> <p>5. Realizar acciones para el cumplimiento de los los objetivos del desarrollo sostenible en su comunidad.</p>	5. 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.	<p>simulación previa al maquinado.</p> <p>7. Implementar acciones que favorezcan la realización de actividades en los fundamentos del control numérico computarizado de manera colaborativa con el propósito del cumplimiento de metas comunes.</p> <p>8. Utilizar tecnologías de información del diseño y manufactura asistida por</p>

**Mecánica de precisión**

**3. Diseño y manufactura asistida por computadora**

Unidad de estudio Fundamentos de dibujo asistido por computadora. (40 horas)	Unidad de estudio Dibujo mecánico asistido por computadora (40horas)	Unidad de estudio Cortes y secciones. (40 horas)	Unidad de estudio Fundamentos de CNC. (40 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
			computadora como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a fundamentos del control numérico computarizado.

**Mecánica de precisión**

**4. Tecnologías de la Información aplicada para la Mecánica de precisión**

Unidad de estudio  
Herramientas para la producción de  
documentos.  
(72 horas)

**Resultados de aprendizaje**

1. Aplicar funciones básicas de un procesador de textos en la elaboración de documentos.
2. Utilizar herramientas que presenta la hoja electrónica para la elaboración de documentos.
3. Generar presentaciones con los elementos básicos de un editor, para la presentación de documentos de forma dinámica.
4. Describir elementos que integran el entorno web.

Unidad de estudio  
Herramientas para la gestión y  
análisis de la información.  
(40 horas)

**Resultados de aprendizaje**

1. Examinar características de los datos, usos, tipos y su relación con bases de datos.
2. Elaborar bases de datos mediante la ejecución de operaciones de manipulación de la información.
3. Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de la información obtenida a partir de grandes volúmenes de datos.
4. Desarrollar capacidades para el acceso a la información de forma eficiente haciendo un

Unidad de estudio  
Internet de todo y seguridad de los  
datos.  
(48 horas)

**Resultados de aprendizaje**

1. Evaluar la importancia del internet en cada aspecto cotidiano de la vida y como se interconectan los objetos.
2. Formular propuestas de transmisión de internet de todo, unificando objetos, personas, datos y procesos.
3. Explicar la importancia de la protección de la información que se maneja en el ciber mundo y los tipos de ataques que pueden presentarse.
4. Evaluar alternativas para la protección de los dispositivos

**Mecánica de precisión**

**4. Tecnologías de la Información aplicada para la Mecánica de precisión**

<p>Unidad de estudio Herramientas para la producción de documentos. (72 horas)</p>	<p>Unidad de estudio Herramientas para la gestión y análisis de la información. (40 horas)</p>	<p>Unidad de estudio Internet de todo y seguridad de los datos. (48 horas)</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <p>5. Aplicar herramientas colaborativas para la elaboración de documentos en la nube.</p> <p>6. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado.</p> <p>7. Utilizar tecnologías como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a situaciones de la vida cotidiana.</p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <p>uso preciso, responsable, creativo y crítico de la misma.</p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <p>informáticos, la red y la organización.</p> <p>5. Distinguir las características del ámbito de la ciberseguridad, sus principios y las medidas de seguridad cibernética.</p> <p>6. Ilustrar los procedimientos para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.</p> <p>7. Aplicar principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de los datos.</p>



**Nivel: Undécimo**

**Mecánica de precisión**

**1. Mecanizado con máquinas herramientas**

Unidad de estudio Generalidades del fresado convencional. (160 horas)	Unidad de estudio Construcción de engranajes. (80 horas)	Unidad de estudio Proceso de soldadura GTAW (40 horas)	Unidad de estudio Proceso de soldadura GMAW (40 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Examinar las partes de la fresadora convencional y accesorios que se utilizan para el montaje de piezas y herramientas de corte.</li> <li>Calcular las revoluciones por minuto (r.p.m.), tomando en consideración el material a mecanizar, tipo y diámetro de la herramienta de corte.</li> <li>Fabricar piezas en la fresadora, mediante</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aplicar técnicas para la construcción de engranajes rectos a través de los métodos de la división directa, indirecta, compuesta, diferencial, múltiple.</li> <li>Realizar cálculos para la construcción de cremalleras y engranajes rectos, mediante la aplicación de fórmulas técnicas.</li> <li>Efectuar el cálculo de dimensiones en ruedas dentadas aplicando</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Examinar los fundamentos tecnológicos del proceso de Soldadura con Electrodo de Tungsteno (G.T.A.W).</li> <li>Calibrar el equipo de soldadura en concordancia con el tipo de material de aporte y espesores, según indicaciones en el manual del fabricante.</li> <li>Ejecutar soldaduras en juntas de materiales de aluminio y acero</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Examinar los fundamentos tecnológicos del proceso de soldadura G.M.A.W.</li> <li>Preparar piezas para la aplicación de soldadura en condiciones de seguridad individual y colectivas necesarias para el buen funcionamiento del equipo, de acuerdo con indicaciones técnicas del fabricante.</li> <li>Utilizar posiciones del eje de la soldadura en diferentes planos a soldar,</li> </ol>

**Mecánica de precisión**

**1. Mecanizado con máquinas herramientas**

Unidad de estudio Generalidades del fresado convencional. (160 horas)	Unidad de estudio Construcción de engranajes. (80 horas)	Unidad de estudio Proceso de soldadura GTAW (40 horas)	Unidad de estudio Proceso de soldadura GMAW (40 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>procedimientos básicos establecidos, acatando normas de seguridad, tomando en consideración la eficiencia energética.</p> <p>4. Realizar taladrados pasantes y no pasantes, acatando los ajustes y tolerancias contempladas en el plano mecánico.</p> <p>5. Mecanizar piezas en la mesa circular mediante procedimientos establecidos, de acuerdo con especificaciones</p>	<p>fórmulas, según el sistema normado para su respectivo tallado, acatando las normas de higiene y salud ocupacional.</p> <p>4. Construir engranajes y cremalleras con dentado recto, aplicando los cálculos requeridos, de acuerdo con el sistema normado especificado en el plano.</p> <p>5. Ejecutar técnicas para la construcción de ruedas dentadas cónicas.</p>	<p>inoxidable, tomando en consideración la eficiencia energética y el manejo de residuos.</p> <p>4. Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol.</p> <p>5. Analizar la importancia y avances del país y el mundo en el cumplimiento del Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante, de los Objetivos para el</p>	<p>tomando en consideración la eficiencia energética y el manejo de residuos en el proceso G.M.A.W.</p> <p>4. Aplicar principios de servicio con un enfoque orientado al cliente, en la puesta en marcha del plan de negocio en el proceso de la soldadura GMAW.</p> <p>5. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 13 para el Desarrollo Sostenible: Acción por el clima.</p>

**Mecánica de precisión**

**1. Mecanizado con máquinas herramientas**

Unidad de estudio Generalidades del fresado convencional. (160 horas)	Unidad de estudio Construcción de engranajes. (80 horas)	Unidad de estudio Proceso de soldadura GTAW (40 horas)	Unidad de estudio Proceso de soldadura GMAW (40 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>técnicas del plano mecánico, respetando normas de higiene y salud ocupacional.</p> <p>6. Construir ranuras en perfiles mecánicos, mediante el cabezal divisor, utilizando herramientas de corte asignadas, a través de la aplicación de cálculos de división, velocidades de corte y avances recomendados.</p> <p>7. Aplicar principios de discernimiento y</p>	<p>6. Determinar estrategias para el mejoramiento de las medidas de ahorro energético en el taller mecánico.</p> <p>7. Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje, expresando potencialidades y maximizando el logro de rendimiento entre géneros durante el desarrollo de la construcción de engranajes.</p>	<p>Desarrollo Sostenible (ODS).</p>	

**Mecánica de precisión**

**1. Mecanizado con máquinas herramientas**

Unidad de estudio Generalidades del fresado convencional. (160 horas)	Unidad de estudio Construcción de engranajes. (80 horas)	Unidad de estudio Proceso de soldadura GTAW (40 horas)	Unidad de estudio Proceso de soldadura GMAW (40 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>responsabilidad en el desempeño de actividades durante el proceso del fresado convencional.</p> <p>8. Demostrar disposición a trabajar colaborativamente para el cumplimiento de los objetivos comunes.</p>			

**Mecánica de precisión**

**2. Diseño y manufactura asistida por computadora**

Unidad de estudio Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (120 horas)	Unidad de estudio Simuladores de códigos del Control Numérico Computarizado (80 horas)	Unidad de estudio Manufactura asistida por computadora (CAM) (120 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Discriminar los fundamentos y aplicaciones del diseño asistido por computadora.</li> <li>2. Diseñar piezas mecánicas en tres dimensiones, de acuerdo con técnicas y herramientas propias del programa, aplicando las normas del dibujo.</li> <li>3. Realizar ensambles en conjuntos mecánicos acatando procedimientos establecidos y normativa vigente para la fabricación de piezas.</li> <li>4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas cotidianos del contexto</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar el proceso de simulación para la elaboración de piezas definidas en el plano mecánico.</li> <li>2. Determinar el proceso de simulación para la elaboración de piezas en el plano mecánico, según las especificaciones del fabricante del software.</li> <li>3. Realizar simulaciones para la manufacturación de piezas contempladas en el plano mecánico, considerando las especificaciones del fabricante del software.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Discrimina el proceso de manufactura de elementos mecánicos en máquinas herramientas de Control Numérico Computarizado (CNC).</li> <li>2. Verificar las condiciones de operación de las máquinas herramientas de control numérico computarizado (CNC), para la manufacturación de elementos mecánicos.</li> <li>3. Realizar maquinado de elementos mecánicos de control numérico computarizado (CNC), acatando las normas de seguridad</li> </ol>

**Mecánica de precisión**

**2. Diseño y manufactura asistida por computadora**

Unidad de estudio Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (120 horas)	Unidad de estudio Simuladores de códigos del Control Numérico Computarizado (80 horas)	Unidad de estudio Manufactura asistida por computadora (CAM) (120 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>haciendo uso del Diseño mecánico asistido por computadora.</p> <p>5. Examinar necesidades o problemas que requieren solución en el contexto, que pueden ser abordados mediante la implementación de aplicaciones propias del campo de la Mecánica de Precisión.</p>	<p>4. Emplear el aprendizaje permanente como herramienta en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de formación técnica, personal y el de su plan de vida.</p> <p>5. Tomar decisiones en el ámbito de su especialidad que favorezcan el bienestar propio, el de otros y el del planeta.</p>	<p>personal y las especificaciones técnicas del fabricante.</p> <p>4. Emplear formas de comunicación asertiva en la convivencia con las personas.</p> <p>5. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles.</p>

**Mecánica de precisión**

**3. Emprendimiento e innovación aplicada a la Mecánica de precisión.**

Unidad de estudio Oportunidades de negocios. (40 horas)	Unidad de estudio Modelo de negocios. (32 horas)	Unidad de estudio Creación de la empresa. (68 horas)	Unidad de estudio Plan de vida. (20 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explicar características esenciales e importancia del emprendimiento en la mecánica de precisión, haciendo uso productivo de tecnologías.</li> <li>2. Examinar el mercado y su entorno, aplicando herramientas de recolección de información para identificación de oportunidades de negocio, según nuevas tendencias.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Construir modelos de negocios a partir de ideas innovadoras con propuestas de valor diferenciadoras, utilizando herramientas y metodologías vigentes.</li> <li>2. Validar el modelo de negocio, mediante el diseño de productos mínimos viables aplicando metodologías</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describir los tipos de empresas con los cuales se pueden desarrollar negocios.</li> <li>2. Estructurar el negocio con el enfoque orientado al cliente a través del plan de negocio.</li> <li>3. Realizar labores en áreas funcionales que conforman la empresa de práctica propuesta aplicando principios de</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estimar el nivel alcanzado en la gestión del emprendimiento según metas y objetivos propuestos en el plan de negocio, para la obtención de la certificación empresarial.</li> <li>2. Evaluar oportunidades que ofrece la sociedad para el desarrollo y consolidación del emprendimiento.</li> </ol>

**Mecánica de precisión**

**3. Emprendimiento e innovación aplicada a la Mecánica de precisión.**

Unidad de estudio Oportunidades de negocios. (40 horas)	Unidad de estudio Modelo de negocios. (32 horas)	Unidad de estudio Creación de la empresa. (68 horas)	Unidad de estudio Plan de vida. (20 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>3. Utilizar técnicas creativas que permitan generación de ideas de negocio innovadoras, brindando soluciones a necesidades detectadas en clientes potenciales.</p> <p>4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y oportunidades del mercado.</p> <p>5. Valorar el impacto social, económico y ambiental que generan las propuestas de</p>	<p>vigentes en el mercado.</p> <p>3. Desarrollar el plan de puesta en marcha del modelo de negocio y lanzamiento del producto.</p> <p>4. Aplicar estrategias de negociación en el proceso de validación de propuestas de negocios.</p> <p>5. Validar propuestas de negocios tomando en</p>	<p>la administración y lo establecido en el plan de negocios.</p> <p>4. Aplicar los principios de servicio con un enfoque orientado al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio.</p> <p>5. Elegir las mejores estrategias para búsqueda de información a través del uso de las</p>	<p>3. Emplear aprendizaje permanente como herramienta en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de formación técnica, personal y el de su plan de vida.</p> <p>4. Planificar su vida, considerando sus competencias, recursos y el entorno, contribuyendo al</p>



**Mecánica de precisión**

**3. Emprendimiento e innovación aplicada a la Mecánica de precisión.**

Unidad de estudio Oportunidades de negocios. (40 horas)	Unidad de estudio Modelo de negocios. (32 horas)	Unidad de estudio Creación de la empresa. (68 horas)	Unidad de estudio Plan de vida. (20 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
proyectos de negocios sostenibles.	consideración el compromiso con la sociedad local y global.	tecnologías de forma individual o colaborativa.	desarrollo de una cultura emprendedora.

**Nivel:** Duodécimo

**Mecánica de precisión**

**1. Diseño y manufactura asistida por computadora**

Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (48 horas)	Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para torneado (48 horas)	Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno) (72 horas)	Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para fresado (48 horas)	Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (fresadora) (84 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
1. Configurar los parámetros del software de diseño de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante y normas de dibujo técnico.  2. Utiliza aplicaciones del software específico en el diseño de planos para	1. Verifica que la programación de maquinado cuenta con protocolos de seguridad, herramientas de corte apropiadas para las operaciones requeridas. 2. Realizar el proceso de	1. Preparar las herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición que se requieren para la manufacturación asistida por computadora de piezas en el torno CNC. 2. Verificar el equipo y las	1. Verifica que la programación de maquinado en la fresadora CNC, cuenta con protocolos de seguridad, herramientas de corte apropiadas para las operaciones requeridas. 2. Realizar el proceso de	1. Preparar el plan de trabajo, herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición que se requieren para la manufacturación asistida por computadora de piezas en la fresadora CNC.

**Mecánica de precisión**

**1. Diseño y manufactura asistida por computadora**

Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (48 horas)	Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para torneado (48 horas)	Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno) (72 horas)	Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para fresado (48 horas)	Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (fresadora) (84 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
la fabricación de moldes de soplado, considerando técnicas y herramientas propias del programa, respetando las normas del dibujo técnico.  3. Diseñar planos para fabricación de moldes de soplado en dos dimensiones según la normativa vigente. 4. Dibujar planos de fabricación de moldes	programación de tornos de control numérico computarizado (CNC), para la manufacturación de piezas de conjuntos mecánicos, aplicando los códigos de programación, de acuerdo con especificaciones	condiciones de operación requeridos para la manufacturación de piezas asistidas por computadora mediante el torno CNC.  3. Ejecutar la manufacturación de piezas asistidas en el torno CNC, acatando las recomendaciones	programación en las fresadoras de control numérico computarizado (CNC), para la manufacturación de piezas, aplicando los códigos de programación, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante. 3. Realizar programaciones para	2. Verificar las condiciones de operación en la manufacturación de piezas asistidas por computadora a través de la fresadora CNC.  3. Fabricar piezas y partes de conjuntos mecánicos en máquinas fresadoras CNC, de

**Mecánica de precisión**

**1. Diseño y manufactura asistida por computadora**

Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (48 horas)	Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para torneado (48 horas)	Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno) (72 horas)	Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para fresado (48 horas)	Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (fresadora) (84 horas)
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
con software de diseño en tres dimensiones, considerando las técnicas y herramientas propias del programa y aplicando las normas de dibujo técnico.  5. Aplicar estrategias de negociación que propicien acuerdos exitosos.	técnicas del fabricante.  3. Programar tornos de control numérico (CNC) para la fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, de acuerdo con procedimientos establecidos, especificaciones técnicas e	técnicas del fabricante y normas de salud ocupacional.  4. Manipular residuos y desechos generados durante los procesos de mantenimiento preventivo o correctivo de moldes de soplado,	centros de mecanizado de forma manual o mediante softwares (CAM), empleando los códigos de programación, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante.  4. Demostrar características de liderazgo a través del	acuerdo con fases programadas de mecanizado, aplicando normas de seguridad laboral y protección al ambiente.  4. Demostrar conductas que reflejen compromiso ético, aplicando principios y valores

**Mecánica de precisión**

**1. Diseño y manufactura asistida por computadora**

Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (48 horas)	Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para torneado (48 horas)	Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno) (72 horas)	Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para fresado (48 horas)	Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (fresadora) (84 horas)
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
6. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 12 para el Desarrollo Sostenible: Producción y consumo responsables.	indicaciones del fabricante.  4. Aplicar técnicas de comunicación oral y escrita según su contexto.  5. Determinar las características de los tipos de información a partir de su origen	considerando los procedimientos y la normativa medioambiental vigente.  5. Ejecutar procedimientos orientados a determinar el control de calidad dimensional al molde de soplado, previendo fallas, de acuerdo con	proceso de aprendizaje expresando sus potencialidades y maximizando sus rendimientos y de quiénes de rodean.  5, Aplicar la escala de valores y creencias para la toma de decisiones que permitan la sana convivencia.	en las situaciones de aprendizaje que vivencia en el área técnica y en las normas de convivencia con los que le rodean.  5. Desarrollar programas de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo sostenible para la

**Mecánica de precisión**

**1. Diseño y manufactura asistida por computadora**

Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (48 horas)	Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para torneado (48 horas)	Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno) (72 horas)	Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para fresado (48 horas)	Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (fresadora) (84 horas)
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
	y medio de divulgación.	parámetros establecidos, características del material y normas de cuidado del medio ambiente.  6. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva. 7. Demostrar modelos de vida sostenibles, a		conservación del ambiente, durante el desarrollo de la manufacturación asistida por computadora.

**Mecánica de precisión**

**1. Diseño y manufactura asistida por computadora**

Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (48 horas)	Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para torneado (48 horas)	Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno) (72 horas)	Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para fresado (48 horas)	Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (fresadora) (84 horas)
Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
		través del uso de fuentes de energía limpias provenientes del agua y del sol.		

**Mecánica de precisión**

**2. Mecanizado con máquinas herramientas**

Unidad de estudio  
Construcción básica de  
moldes para soplado  
(104 horas)

**Resultados de aprendizaje**

1. Describir el proceso del moldeo por extrusión a través de la máquina sopladora y sus accesorios.
2. Explicar el funcionamiento de los moldes para soplado y sus aplicaciones en la industria.
3. Examinar los componentes y funcionalidad de los moldes de soplado.
4. Emplear materiales recomendados por el fabricante en la construcción de moldes de soplado considerando sus propiedades físicas.

Unidad de estudio  
Rectificado plano  
(48 horas)

**Resultados de aprendizaje**

1. Identificar los procedimientos básicos del rectificado mecánico.
2. Examinar la composición del disco abrasivo (muela), utilizado en el proceso de rectificado plano.
3. Ejecutar operaciones de fabricación y/o reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, utilizando el proceso de rectificado, de acuerdo con especificaciones técnicas, normas de seguridad y protección del ambiente.

Unidad de estudio  
Erosionado por penetración  
(48 horas)

**Resultados de aprendizaje**

1. Explica los principios de mecanizado a través del proceso de arranque de material por descarga eléctrica.
2. Discriminar las alternativas de limpieza que presenta el electroerosionado durante la operación de arranque de material por descarga eléctrica.
3. Examinar las propiedades de los materiales empleados en la fabricación de electrodos, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante.



**Mecánica de precisión**

**2. Mecanizado con máquinas herramientas**

Unidad de estudio  
Construcción básica de  
moldes para soplado  
(104 horas)

**Resultados de aprendizaje**

5. Construir cavidades y accesorios para moldes simples de soplado, en máquinas herramientas convencionales y de control numérico computarizado, de acuerdo con especificaciones técnicas, acatando las normas de seguridad establecidas.
6. Emplear aprendizaje permanente como herramienta en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de construcción básica de moldes para soplado y el de su plan de vida.
7. Determinar cómo los avances tecnológicos en la Industria

Unidad de estudio  
Rectificado plano  
(48 horas)

**Resultados de aprendizaje**

4. Explicar los beneficios que ofrece la tecnología de los balastos energéticos de alta frecuencia, en factores de confort y reducción de la fatiga visual en el taller mecánico.
5. Interpretar con precisión, evidencia, información, enunciados, gráficas y preguntas propias del área de formación técnica y de la vida cotidiana.
6. Promover el sentido de pertenencia humanitaria, aplicando actitudes socioemocionales que integren

Unidad de estudio  
Erosionado por penetración  
(48 horas)

**Resultados de aprendizaje**

4. Ejecutar operaciones de electroerosionado, de acuerdo con especificaciones técnicas, normas de seguridad y protección del ambiente.
5. Implementar acciones orientadas a la resolución de problemas en situaciones propias del área técnica y de la vida cotidiana.
6. Desarrollar capacidades humanas que promuevan los valores de equidad (justicia e igualdad).

**Mecánica de precisión**

**2. Mecanizado con máquinas herramientas**

Unidad de estudio  
Construcción básica de  
moldes para soplado  
(104 horas)

**Resultados de aprendizaje**

constituyen un pilar para el desarrollo  
productivo del país.

Unidad de estudio  
Rectificado plano  
(48 horas)

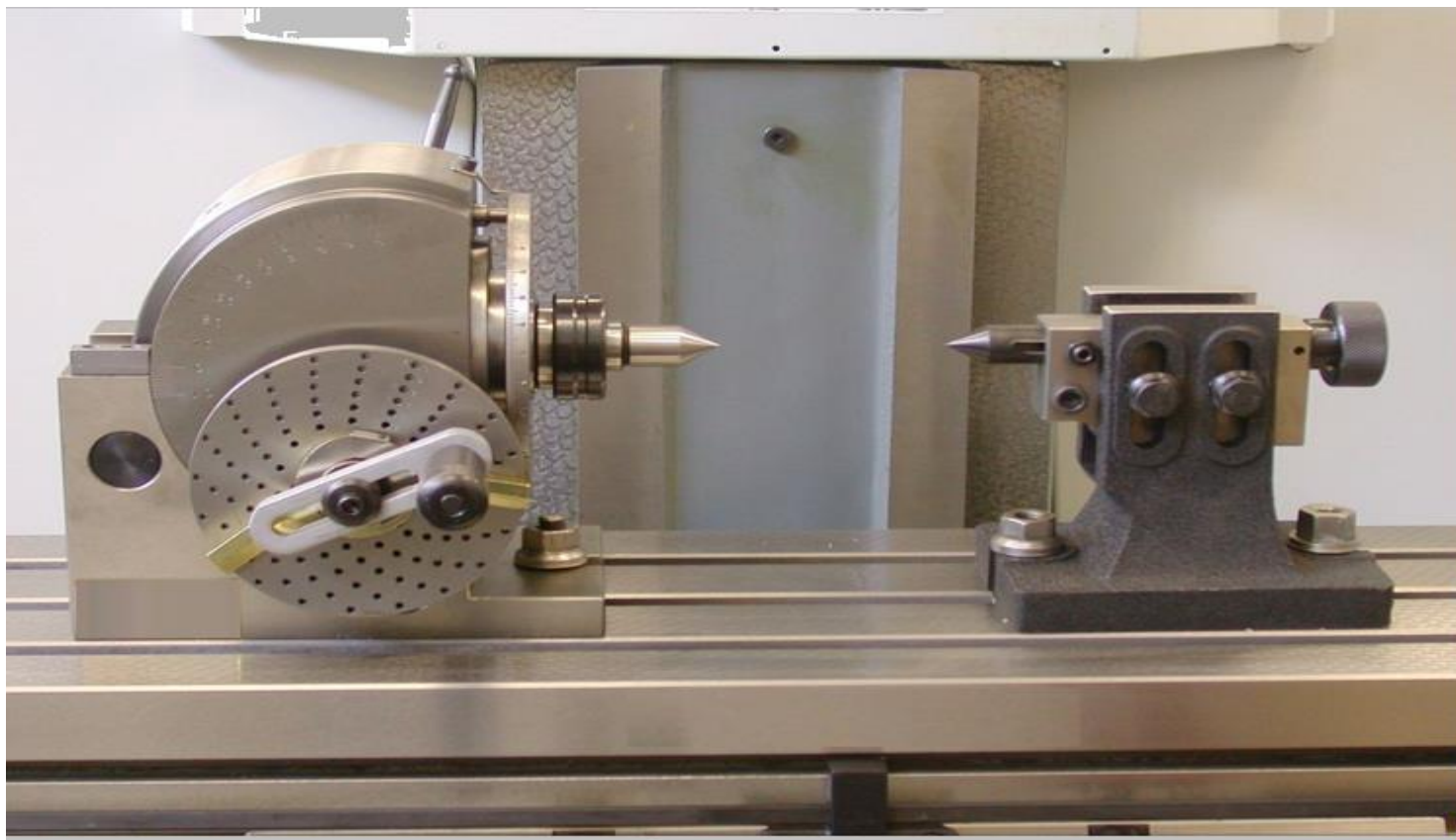
**Resultados de aprendizaje**

los valores en relación con las  
diferencias.

Unidad de estudio  
Erosionado por penetración  
(48 horas)

**Resultados de aprendizaje**

## Subárea Mecanizado con máquinas herramientas



### Descripción de la subárea Mecanizado con *máquinas herramientas*

Esta subárea incluye la unidad de estudio Generalidades del fresado convencional, donde se aplican procesos fundamentales destinados a producir superficies planas y angulares por medio de la fresadora convencional. Esta máquina permite hacer superficies irregulares, trabajar en ellas, cortar ranuras, taladrar, perforar, escariar y cortar engranajes. Al utilizar la fresadora convencional se debe tener en consideración el tipo de trabajo por realizar, material a mecanizar, herramienta de corte y la forma de sujetar la pieza. La unidad de estudio Construcción de engranajes incluye este mecanismo empleado para transmitir la potencia mecánica de un componente a otro. Un engranaje sirve para transmitir movimiento circular mediante el contacto de ruedas dentadas.

También se contempla la unidad Proceso de soldadura GTAW, identificado por la AWS como Gas Tungsten Arc Welding. Consiste en un proceso de soldadura TIG (Tungsten Inert Gas) por arco eléctrico, establecido entre un electrodo de Tungsteno y la pieza a soldar, bajo la protección de un gas inerte que evita el contacto del aire con el baño de fusión y con el electrodo, los cuales se encuentran a alta temperatura.

Mediante la unidad de estudio Proceso de soldadura GMAW, el estudiante desarrollará competencias sobre cómo se establece un arco eléctrico entre un alambre que es alimentado de manera continua y la pieza a soldar.

La subárea provee al estudiante las herramientas suficientes para que pueda desempeñarse profesionalmente en el campo de la Precisión y satisfacer las demandas del mercado laboral.

**Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea Mecanizado con máquinas herramientas**

<b>UNIDADES DE ESTUDIO .....</b>	<b>SEMANAS.....</b>	<b>HORAS ANUALES</b>
① Generalidades del fresado convencional.....	20.....	160
② Construcción de engranajes .....	10.....	80
③ Proceso de soldadura GTAW.....	5.....	40
④ Proceso de soldadura GMAW.....	5.....	40
<b>TOTAL.....</b>	<b>40.....</b>	<b>320</b>

Especialidad <sup>8</sup> : <b>Mecánica de precisión</b>	Modalidad: <b>Industrial</b>	Campo detallado <sup>9</sup> : <b>0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería</b>	Nivel: <b>Undécimo</b>
Subárea: <b>Mecanizado con máquinas herramientas.</b>	Unidad de estudio: <b>Generalidades del fresado convencional.</b>	Tiempo estimado: <b>160 horas</b>	
Competencias para el desarrollo humano: 7. Discernimiento y responsabilidad		Eje política educativa <sup>10</sup> : Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
1. Examinar las partes de la fresadora convencional y accesorios que se utilizan para el montaje de piezas y herramientas de corte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Partes de la fresadora convencional: <ul style="list-style-type: none"> <li>Base.</li> <li>Columna.</li> <li>Mesa.</li> <li>Cabezal.</li> <li>Carro transversal.</li> <li>Consola.</li> <li>Husillo.</li> <li>Porta herramientas.</li> <li>Accionadores manuales de mesas.</li> </ul> </li> <li>Clasificación y características de fresadoras. Fresadoras verticales: <ul style="list-style-type: none"> <li>De bancada o de banco fijo.</li> <li>De consola o de torreta.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica la evolución de la fresadora hasta llegar a la tecnología del control numérico computarizado.</li> <li>Distingue las partes de la fresadora convencional y su funcionamiento.</li> <li>Clasifica los tipos de fresadoras.</li> <li>Identifica los accesorios empleados en la fresadora convencional.</li> </ul>

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

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

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

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

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fresadoras horizontales.</li> <li>• Fresadoras universales.</li> <li>• Fresadoras según el número de ejes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tres ejes.</li> <li>• Cuatro ejes.</li> <li>• Cinco ejes.</li> <li>• Seis ejes.</li> </ul> </li> <li>• Fresadoras control numérico computarizado (CNC).</li> <li>• Herramientas de corte: <p>Fresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cilíndricas.</li> <li>• De disco.</li> <li>• Prismática.</li> <li>• Frontal de ángulo.</li> <li>• Frontal de forma.</li> <li>• Cabezal porta cuchillas.</li> <li>• Circular.</li> <li>• De vástago.</li> <li>• Para ranurar.</li> <li>• Otros.</li> </ul> </li> <li>• Accesorios de sujeción de la fresadora: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fijadores.</li> <li>• Prensa.</li> <li>• Aditamentos especiales.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discrimina las herramientas de corte utilizadas en la fresadora convencional.</li> <li>• Diferencia los tipos de maquinado.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cabezal divisor.</li> <li>• Boquillas.</li> <li>• Bidas.</li> <li>• Bidas escalonadas.</li> <li>• Escuadras.</li> <li>• Mesa circular.</li> <li>• Otros.</li> <li>• Tipos de montajes en la máquina.</li> <li>• Tipos de maquinado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concordancia</li> <li>• Oposición.</li> <li>• Fresado plano.</li> <li>• Paralelo.</li> <li>• Perpendicular.</li> </ul> </li> </ul>	
2. Calcular las revoluciones por minuto (r.p.m.), tomando en consideración el material a mecanizar, tipo y diámetro de la herramienta de corte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad de corte (<math>V_c</math>).</li> <li>• Avance.</li> <li>• Profundidad de corte.</li> </ul> </li> <li>• Utilización de tablas de velocidades.</li> <li>• Clasificación de los materiales.</li> <li>• Características físicas y químicas de los materiales.</li> <li>• Refrigeración biodegradable y lubricación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los conceptos de velocidad de corte, avance y profundidad de corte.</li> <li>• Explica la fórmula de velocidad de corte (<math>V_c</math>) y su despeje.</li> <li>• Clasifica y caracteriza los tipos de materiales.</li> <li>• Resuelve problemas de velocidad de corte y número</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
		<p>de revoluciones por minuto, según materiales y herramientas de corte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Describe la importancia del fluido de corte biodegradable para la conservación del medio ambiente y de la herramienta de corte.</li> </ul>
3. Fabricar piezas en la fresadora, mediante procedimientos básicos establecidos, acatando normas de seguridad, tomando en consideración la eficiencia energética.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación del rango de avance y r.p.m.</li> <li>El desplazamiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>Transversal.</li> <li>Longitudinal.</li> <li>Vertical.</li> </ul> </li> <li>Reglaje del cabezal.</li> <li>Montaje y alineación de los accesorios.</li> <li>Técnicas de mecanizado en: <ul style="list-style-type: none"> <li>Oposición.</li> <li>Concordancia.</li> </ul> </li> <li>Montaje y centrado de las piezas</li> <li>Técnicas para verificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones.</li> <li>Escuadras.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce los tipos de desplazamiento.</li> <li>Efectúa prácticas en relación con desplazamientos en los ejes X, Y, Z, alineación del cabezal de la fresadora, prensa de sujeción y montaje de herramientas de corte.</li> <li>Emplea técnicas de verificación de paralelismo y perpendicularidad para el proceso de maquinado.</li> <li>Monta dispositivos para sujeción de piezas y herramientas de corte, considerando principios de</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paralelismo.</li> <li>• Perpendicularidad.</li> <li>• Normas de seguridad e higiene ocupacional.</li> <li>• Eficiencia energética.</li> </ul>	<p>mecanización y normas de seguridad personal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajusta las revoluciones por minuto (rpm), profundidad de corte, velocidad de avance, según especificaciones técnicas.</li> <li>• Opera la fresadora convencional de acuerdo con procedimientos básicos establecidos, acatando normas de seguridad.</li> <li>• Utiliza instrumentos de medición para verificación y corrección de dimensiones del producto realizado, considerando las especificaciones técnicas del plano mecánico.</li> <li>• Aplica el concepto referente a la importancia de la eficiencia energética para el país y el mundo.</li> </ul>
4. Realizar taladrados pasantes y no pasantes, acatando los ajustes y	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnica para la preparación de la herramienta de corte.</li> <li>• Montaje de la herramienta de corte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue técnicas para la preparación de la</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
tolerancias contempladas en el plano mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de montaje de la pieza.</li> <li>• Localización de centros.</li> <li>• Selección de velocidades y avances.</li> <li>• Técnica de taladrado.</li> <li>• Verificación y medición de las dimensiones.</li> <li>• Ajustes y tolerancias.</li> <li>• Refrigeración de las herramientas de corte.</li> </ul>	<p>herramienta de corte y montaje de piezas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica operaciones de taladrado en la fresadora, utilizando brocas helicoidales y fresas HSS.</li> <li>• Efectúa el montaje de las herramientas de corte.</li> <li>• Aplica técnicas de montaje y sujeción de pieza, para el taladrado.</li> <li>• Ejecuta taladrados pasantes y no pasantes, acatando disposiciones técnicas establecidas.</li> </ul>
5. Mecanizar piezas a través de la mesa circular mediante procedimientos establecidos, de acuerdo con especificaciones técnicas contempladas en el plano mecánico, respetando normas de higiene y salud ocupacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La mesa circular como aparato divisor.</li> <li>• Técnicas del uso de la mesa circular.</li> <li>• Montaje de las herramientas de corte</li> <li>• Montaje y alineación de las piezas.</li> <li>• Perforación de agujeros sobre un diámetro predeterminado.</li> <li>• Construcción de empalmes, radios internos y externos.</li> <li>• Verificación de las dimensiones.</li> <li>• Normas de higiene y salud ocupacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica técnicas de uso de la mesa circular.</li> <li>• Distingue técnicas para el montaje de herramientas de corte y la alineación de piezas.</li> <li>• Realiza demostración de montajes y centrado de piezas</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
		<p>utilizando el comparador de carátula.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona accesorios de sujeción, adaptados al tipo de mecanizado para la realización de la división angular.</li> <li>• Calcula desplazamientos de la meza circular en grados y minutos.</li> <li>• Efectúa mecanizado de piezas, respetando procedimientos establecidos, según especificaciones técnicas del plano mecánico y normas de salud ocupacional.</li> <li>• Realiza cambios de velocidad de acuerdo con mecanizado, material y herramienta de corte.</li> <li>• Organiza el área de trabajo y limpia la máquina, una vez finalizado el trabajo, considerando normas de seguridad y protección del medio ambiente.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
6. Construir ranuras en perfiles mecánicos, mediante el cabezal divisor, utilizando herramientas de corte asignadas, aplicando cálculos de división, velocidades de corte y avances recomendados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montaje de herramientas de corte.</li> <li>• Técnicas para el fresado de ranuras en perfiles mecánicos.</li> <li>• Verificación de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensiones (hembra y macho).</li> <li>• Ajuste (hembra y macho).</li> </ul> </li> <li>• Cálculo trigonométrico en la medición con rodillos.</li> <li>• Técnica de medición con rodillos.</li> <li>• Chaveteros y chavetas.</li> <li>• Tipos y clasificación.</li> <li>• División directa.</li> <li>• Verificación de medidas y ajuste.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe la técnica de centrado con escuadra y comparador de carátula.</li> <li>• Identifica técnicas para el fresado de ranuras en perfiles mecánicos.</li> <li>• Determina el proceso de medición elegido para la operación del ranurado.</li> <li>• Calcula velocidades de corte según material a maquinar y diámetro de la herramienta de corte.</li> <li>• Explica el procedimiento para la construcción de ranuras externas, utilizando el aparato divisor, mediante la división directa.</li> <li>• Realiza ranuras en perfiles mecánicos, de acuerdo con el cálculo correspondiente, utilizando velocidades de corte y avances recomendados.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
7. Aplicar principios de discernimiento y responsabilidad en el desempeño de actividades durante el proceso del fresado convencional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discernimiento y responsabilidad:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Importancia.</li> <li>• Responsabilidad:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones.</li> <li>• Tipos.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la importancia de ejecución de acciones con discernimiento y responsabilidad durante el proceso del fresado convencional.</li> <li>• Relaciona características de personas que actúan con responsabilidad y discernimiento en el transcurso de operaciones de maquinado.</li> <li>• Ejecuta procedimientos orientados a la protección personal en el acatamiento de las normas de seguridad establecidas.</li> <li>• Aplica el discernimiento y la responsabilidad como parte importante del proceso de fresado convencional.</li> </ul>
1. Demostrar disposición a trabajar colaborativamente para el cumplimiento de los objetivos comunes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos comunes</li> <li>• Relaciones de colaboración y confianza</li> <li>• Respeto por las personas que le rodean</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona objetivos comunes dependiendo de las actividades que se desarrollen en su entorno educativo.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ilustra las relaciones de colaboración y confianza durante el desarrollo de las actividades de mediación pedagógica.</li> <li>• Demuestra respeto por las personas en el contexto de nacionalidades, géneros, culturas, intereses, razas, religiones, opiniones, creencias y capacidades.</li> </ul>

Especialidad: <b>Mecánica de precisión</b>	Modalidad: <b>Industrial</b>	Campo detallado: <b>0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería</b>	Nivel: <b>Undécimo</b>
Subárea: <b>Mecanizado con máquinas herramientas.</b>	Unidad de estudio: <b>Construcción de engranajes.</b>	Tiempo estimado: <b>80 horas</b>	
Competencias para el desarrollo humano: 10. Liderazgo		Eje política educativa: Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Aplicar técnicas para la construcción de engranajes rectos a través de los métodos de la división directa, indirecta, compuesta, diferencial, múltiple.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación y tipos de aparatos divisores.</li> <li>• Tipos de divisiones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Directa.</li> <li>• Indirecta.</li> <li>• Compuesta.</li> <li>• Diferencial.</li> <li>• Múltiple.</li> </ul> </li> <li>• Cálculos para división: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Directa.</li> <li>• Indirecta.</li> <li>• Compuesta.</li> <li>• Diferencial.</li> <li>• Múltiple.</li> </ul> </li> <li>• Técnicas para el uso del aparato divisor.</li> <li>• Montaje y centrado de la pieza</li> <li>• Montaje y centrado de la herramienta de corte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce y clasifica los tipos de aparatos divisores.</li> <li>• Distingue el proceso de cálculos según el tipo de división indicada.</li> <li>• Identifica técnicas de montaje y alineación del aparato divisor en la fresadora.</li> <li>• Determina el proceso de montaje de la herramienta de corte.</li> <li>• Selecciona herramientas de corte y equipo de protección personal recomendado.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Realizar cálculos para la construcción de cremalleras y engranajes rectos, mediante la aplicación de fórmulas técnicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversión de sistemas de talla de engranajes de acuerdo con el sistema normalizado.</li> <li>• Técnicas de fabricación de los dientes.</li> <li>• Comprobación de medidas.</li> <li>• Módulo y diámetro primitivo.</li> <li>• Módulos normalizados.</li> <li>• Diametral Pitch.</li> <li>• Tabla de equivalencias.</li> <li>• Tangencia de las circunferencias primitivas,</li> <li>• Paso circular.</li> <li>• Ángulo de presión.</li> <li>• Diámetro exterior y de raíz.</li> <li>• Juego u holgura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica técnicas para el tallado de dientes para engranajes y cremallera.</li> <li>• Identifica las fórmulas correspondientes para el cálculo de las dimensiones del engranaje.</li> <li>• Diferencia la nomenclatura de los engranajes rectos y cremalleras.</li> <li>• Aplica fórmulas para el tallado de dientes rectos de acuerdo con tablas normalizadas.</li> </ul>
3. Efectuar el cálculo de dimensiones en ruedas dentadas aplicando fórmulas, según el sistema normado para su respectivo tallado, acatando las normas de higiene y salud ocupacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fórmulas para el cálculo de ruedas dentadas, sistema del “Paso diametral”.</li> <li>• Paso.</li> <li>• Paso circular.</li> <li>• Diámetro primitivo.</li> <li>• Diámetro exterior.</li> <li>• Número de dientes.</li> <li>• Grueso del diente.</li> <li>• Cabeza o pie.</li> <li>• Juego u holgura.</li> <li>• Altura total.</li> <li>• Altura útil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia existente entre los sistemas del paso diametral y módulo.</li> <li>• Emplea fórmulas para el cálculo de dimensiones en ruedas dentadas, según el sistema normado, para su respectivo tallado, acatando las normas de higiene y salud ocupacional.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia entre centros.</li> <li>• Selección de fresas para el tallado.</li> <li>• Fórmulas para el cálculo de ruedas dentadas, sistema del “Módulo”.</li> <li>• Módulo.</li> <li>• Paso circular.</li> <li>• Diámetro primitivo.</li> <li>• Diámetro exterior.</li> <li>• Número de dientes.</li> <li>• Grueso del diente.</li> <li>• Cabeza o pie.</li> <li>• Juego u holgura.</li> <li>• Altura total.</li> <li>• Altura útil.</li> <li>• Distancia entre centros.</li> <li>• Selección de fresas para el tallado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona la herramienta para el tallado de dientes de la rueda, aplicando el criterio técnico correspondiente.</li> </ul>
4. Construir engranajes y cremalleras con dentado recto, aplicando los cálculos requeridos, de acuerdo con el sistema normado especificado en el plano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades.</li> <li>• Nomenclatura de engranajes rectos y cremalleras.</li> <li>• Fórmulas para el cálculo.</li> <li>• Cálculo de las dimensiones.</li> <li>• Disco de agujeros recambiable.</li> <li>• Montaje y alineación del aparato divisor.</li> <li>• Centrado de pieza.</li> <li>• Montaje de las herramientas de corte.</li> <li>• Montaje de la pieza a tallar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la nomenclatura de engranajes rectos y cremalleras.</li> <li>• Distingue las técnicas de tallado de los dientes.</li> <li>• Realiza los cálculos para la construcción de la rueda dentada y la cremallera, de</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de tallado de los dientes.</li> <li>• Comprobación de medidas.</li> <li>• Normas de salud ocupacional.</li> <li>• Eficiencia energética.</li> </ul>	<p>acuerdo con número de dientes y módulo establecido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectúa el montaje del aparato divisor y ajusta el compás de agujeros correspondientes.</li> <li>• Calcula velocidades de corte y avance, de acuerdo con el material a trabajar.</li> <li>• Realiza demostraciones en la construcción del engranaje y cremallera, acatando normas de salud ocupacional.</li> <li>• Utiliza insumos para el proceso productivo y la manipulación de los desechos, desde una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</li> </ul>
5. Ejecutar técnicas para la construcción de ruedas dentadas cónicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades.</li> <li>• Engranajes cónicos de dientes rectos.</li> <li>• Perfil de dientes en los conos complementarios.</li> <li>• Engranajes que se cortan con ángulo menor de 90°.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica el procedimiento que corresponde al tallado de engranajes cónicos con dentado recto.</li> <li>• Determina las fórmulas para el cálculo de las dimensiones</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engranajes que se cortan con ángulo mayor de 90°.</li> <li>• Definiciones aplicables al dentado cónico: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diámetro primitivo de la rueda.</li> <li>• Diámetro primitivo del piñón.</li> <li>• Diámetro exterior de la rueda.</li> <li>• Diámetro exterior del piñón.</li> <li>• Ángulo del cono primitivo de la rueda.</li> <li>• Ángulo del cono primitivo del piñón.</li> <li>• Ángulo de cabeza (rueda y piñón).</li> <li>• Ángulo de pie (rueda y piñón).</li> <li>• Cabeza angular de la rueda.</li> <li>• Cabeza angular del piñón.</li> <li>• Ángulo para torneear la rueda.</li> <li>• Ángulo para torneear el piñón.</li> <li>• Ángulo de talla para la rueda.</li> <li>• Ángulo de talla del piñón.</li> <li>• Juego u holgura.</li> <li>• Altura total.</li> <li>• Grueso del diente.</li> <li>• Número de dientes.</li> </ul> </li> <li>• Método de mecanizado.</li> </ul>	<p>del dentado cónico, de acuerdo con información suministrada en el plano mecánico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza cálculos para el torneado del ángulo de talla para la rueda y piñón, según el sistema normado.</li> <li>• Manipula los anillos graduados para la optimización de la precisión en el trabajo.</li> <li>• Aplica técnicas de división en la construcción de engranajes cónicos, utilizando herramientas de corte correspondiente y equipo de protección personal recomendado.</li> </ul>
6. Determinar estrategias para el mejoramiento de las medidas de ahorro energético en el taller mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de costos del consumo de energía.</li> <li>• Optimización de instalaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica acciones para la disminución de costos por concepto de consumo de energía en el taller.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de rendimiento de equipos e instalaciones eléctricas.</li> <li>• Utilización racional de equipos.</li> <li>• Iluminación natural.</li> <li>• Evitar fugas a tierra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propicia mejoras en el rendimiento de los equipos e instalaciones eléctricas.</li> <li>• Realiza sus labores contemplando el uso racional de equipos y la iluminación natural.</li> </ul>
7. Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje, expresando potencialidades y maximizando el logro de rendimiento entre géneros durante el desarrollo de la construcción de engranajes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Condiciones para el liderazgo eficaz.</li> <li>• Cualidades del líder.</li> </ul> </li> <li>• Estilos de liderazgo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centralista.</li> <li>• Consultor.</li> <li>• Democrático.</li> </ul> </li> <li>• Características de los liderados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la importancia del ejercicio responsable del liderazgo a nivel local, nacional y global.</li> <li>• Discrimina las cualidades del líder.</li> <li>• Aplica el estilo de liderazgo positivo en procura del bien común y el cumplimiento de las metas trazadas en situaciones de aprendizaje durante el desarrollo de la construcción de engranajes.</li> </ul>

Especialidad: <b>Mecánica de precisión</b>	Modalidad: <b>Industrial</b>	Campo detallado: <b>0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería</b>	Nivel: <b>Undécimo</b>
Subárea: <b>Mecanizado con máquinas herramientas</b>	Unidad de estudio: <b>Proceso de soldadura GTAW</b>		Tiempo estimado: <b>40 horas</b>
Competencias para el desarrollo humano: 1. Autocontrol		Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Examinar los fundamentos tecnológicos del proceso de Soldadura con Electrodo de Tungsteno (G.T.A.W).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proceso G.T.A.W.</li> <li>• Electrodos no consumibles.</li> <li>• Afilado de electrodos.</li> <li>• Preparación de juntas en acero inoxidable.</li> <li>• Materiales de aporte.</li> <li>• Gas(es) protector(es).</li> <li>• Transferencia del metal de aporte.</li> <li>• Máquinas soldadoras.</li> <li>• Tipos de electrodos.</li> <li>• Medios de enfriamiento.</li> <li>• Gases empleados.</li> <li>• Tipos de boquillas.</li> <li>• Materiales de aportación.</li> <li>• Aplicación normas de salud e higiene ocupacional.</li> <li>• Peligros para la salud por inhalación de partículas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las características del proceso, de soldadura G.T.A.W.</li> <li>• Explica las características y generalidades de las máquinas de soldadura G.T.A.W.</li> <li>• Distingue las partes del equipo utilizado para la soldadura G.T.A.W.</li> <li>• Aplica las normas de salud ocupacional.</li> </ul>
2. Calibrar el equipo de soldadura en concordancia con el tipo de material de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de máquina.</li> <li>• Tipo de corriente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica la conexión de componentes.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
aporte y espesores, según indicaciones en el manual del fabricante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión de componentes (mangueras, manómetros, válvulas, toma a tierra, cables, otros).</li> <li>• Instalación de equipo de aporte (cilindros de gases).</li> <li>• Regulación de presión.</li> <li>• Regulación del flujo de gas.</li> <li>• Intensidad eléctrica del equipo.</li> <li>• Tipo de material a unir.</li> <li>• Indicaciones del manual del fabricante.</li> <li>• Respeto a la normativa de seguridad personal y ambiental.</li> <li>• Velocidad y movimientos adecuados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprueba la regulación de presión del equipo y flujo de gas.</li> <li>• Explica la intensidad eléctrica del equipo de soldadura.</li> <li>• Describe la normativa de seguridad personal y ambiental.</li> <li>• Aplica las recomendaciones indicadas en el manual del fabricante.</li> </ul>
3. Ejecutar soldaduras en juntas de materiales de aluminio y acero inoxidable, tomando en consideración la eficiencia energética y el manejo de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de corriente para soldar acero inoxidable.</li> <li>• Polaridad al soldar acero inoxidable.</li> <li>• Juntas a soldar sobre acero inoxidable 1,5mm.</li> <li>• Líneas de fusión.</li> <li>• Depósitos de cordones.</li> <li>• Junta a tope.</li> <li>• Junta en ángulo exterior.</li> <li>• Junta en ángulo interior.</li> <li>• Preparación de juntas en acero inoxidable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los tipos de corriente para soldar acero inoxidable.</li> <li>• Explica procedimientos de soldadura, que se aplican en materiales de aluminio y acero inoxidable.</li> <li>• Determina los efectos del calor en los materiales de aluminio y acero inoxidable.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepara material para la ejecución de prácticas didácticas.</li> <li>• Realiza soldaduras en juntas en aluminio y acero inoxidable.</li> <li>• Emplea las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.</li> <li>• Realiza el manejo de residuos como resultado de la soldadura.</li> <li>• Aplica el concepto y la importancia de la eficiencia energética para el país y el mundo.</li> </ul>
4. Implementar técnicas para la recuperación o el mantenimiento del autocontrol.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Autocontrol:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Formas en cómo se pierde o recupera el autocontrol.</li> <li>• Técnicas para mantener el autocontrol.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el concepto de autocontrol.</li> <li>• Explica las formas de perder o recuperar el control.</li> <li>• Utiliza técnicas de autocontrol en diversos contextos.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
5. Analizar la importancia y avances del país y el mundo en el cumplimiento del Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante, de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importancia.</li> <li>• Objetivo: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avances del país.</li> <li>• Avances del mundo.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Energías sostenibles. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Tipos.</li> <li>• Buenas prácticas en el uso sostenible de la energía.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe el objetivo e importancia del Objetivo 7 de los ODS.</li> <li>• Reconoce el concepto de energías sostenibles.</li> <li>• Distingue los tipos de energías sostenibles.</li> <li>• Identifica los avances que en el tema de energías sostenibles ha avanzado el país y el mundo.</li> <li>• Discrimina buenas prácticas en el uso sostenible de la energía.</li> </ul>

Especialidad: <b>Mecánica de precisión</b>	Modalidad: <b>Industrial</b>	Campo detallado: <b>0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería</b>	Nivel: <b>Undécimo</b>
Subárea: <b>Mecanizado con máquinas herramientas</b>	Unidad de estudio: <b>Proceso de soldadura GMAW</b>		Tiempo estimado: <b>40 horas</b>
Competencias para el desarrollo humano: 12. Orientación de servicio al cliente		Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Examinar los fundamentos tecnológicos del proceso de soldadura G.M.A.W.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades del proceso de soldadura G.M.A.W.</li> <li>• Importancia industrial.</li> <li>• Materiales utilizados.</li> <li>• Máquinas de soldar.</li> <li>• Cilindros.</li> <li>• Mangueras.</li> <li>• Reguladores.</li> <li>• Pistola de soldar.</li> <li>• Clasificación de los materiales de aporte.</li> <li>• Gases protectores utilizados.</li> <li>• Mezclas de gases.</li> <li>• Tipos de corriente.</li> <li>• Transferencia del material de aporte.</li> <li>• Corto circuito.</li> <li>• Salud ocupacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe las generalidades de la soldadura G.M.A.W y su importancia.</li> <li>• Clasifica los materiales utilizados.</li> <li>• Explica las características de los materiales utilizados en el proceso de soldadura GM.A.W.</li> <li>• Distingue los peligros para la salud a los que se expone durante el desarrollo de operaciones de soldadura.</li> <li>• Aplica las normas de salud ocupacional.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Preparar piezas para la aplicación de soldadura en condiciones de seguridad individual y colectivas necesarias para el buen funcionamiento del equipo, de acuerdo con indicaciones técnicas del fabricante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepara la superficie a soldar.</li> <li>• Respeta condiciones de seguridad individual y colectiva.</li> <li>• Indicaciones técnicas del fabricante.</li> <li>• Instalación de máquina.</li> <li>• Tipo de corriente.</li> <li>• Conexión de componentes (mangueras, manómetros, válvulas, toma a tierra, cables, otros).</li> <li>• Instalación de equipo de aporte (cilindros de gases).</li> <li>• Material de aporte.</li> <li>• Normas de higiene y seguridad vigentes.</li> <li>• Calibración del equipo de soldadura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona el material de aporte, considerando características de la pieza.</li> <li>• Distingue los procedimientos para la preparación de la superficie a soldar.</li> <li>• Diferencia los tipos de corriente.</li> <li>• Aplica las especificaciones técnicas del manual del fabricante y las normas de higiene y seguridad.</li> <li>• Calibra el equipo de soldadura en concordancia con el tipo de material de aporte, espesores e indicaciones del fabricante.</li> </ul>
3. Utilizar posiciones del eje de la soldadura en diferentes planos a soldar, tomando en consideración la eficiencia energética y el manejo de residuos en el proceso G.M.A.W.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juntas a soldar sobre materiales de bajo contenido de carbono.</li> <li>• Prácticas operacionales en diferentes posiciones.</li> <li>• Posición plana o de nivel.</li> <li>• Posición horizontal.</li> <li>• Posición vertical.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina las características de las máquinas de soldar con el proceso de soldadura G.M.A.W.</li> <li>• Explica las características de los materiales a soldar.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posición sobre cabeza.</li> <li>• Juntas a soldar sobre acero inoxidable.</li> <li>• Preparación de juntas.</li> <li>• Materiales de aportación.</li> <li>• Gases protectores.</li> <li>• Transferencia del material de aporte.</li> <li>• Tipos de corriente para acero inoxidable.</li> <li>• Polaridad para soldar acero inoxidable.</li> <li>• Precipitación de carburos de cromo.</li> <li>• Líneas de fusión.</li> <li>• Depósito de cordones.</li> <li>• Juntas a soldar sobre aluminio.</li> <li>• Clasificación del aluminio.</li> <li>• Preparación de las juntas a soldar.</li> <li>• Material de aporte.</li> <li>• Gases protectores.</li> <li>• Tipos de corriente.</li> <li>• Polaridades.</li> <li>• Normas de salud e higiene ocupacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gradúa la presión y velocidad de salida del electrodo consumible, considerando la intensidad eléctrica del equipo y el tipo de material.</li> <li>• Regula el flujo del gas, considerando la intensidad eléctrica del equipo y tipo de material.</li> <li>• Selecciona los elementos adecuados para el trabajo (antorcha, tungsteno, difusor y boquilla cerámica), considerando las condiciones de calor, resistencia y medidas del material.</li> <li>• Calibra el equipo de soldadura en concordancia con el tipo de material de aporte y sus espesores, de acuerdo con las indicaciones del manual del fabricante.</li> <li>• Realiza prácticas didácticas en diferentes materiales.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecuta el proceso G.M.A.W en diferentes juntas, considerando posición, velocidad y movimientos.</li> <li>• Emplea las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.</li> <li>• Realiza el manejo de residuos como resultado de la soldadura.</li> <li>• Aplica el concepto referente a la importancia de la eficiencia energética para el país y el mundo.</li> </ul>
4. Aplicar principios de servicio con un enfoque orientado al cliente, en la puesta en marcha del plan de negocio en el proceso de la soldadura GMAW.	<p>Enfoque orientado al cliente:</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> </ul> <p>Estrategias de servicio al cliente:</p>	<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</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acuerdos de niveles de servicio.</li> <li>• La evaluación del servicio.</li> <li>• Manejo de quejas, reclamos y sugerencias.</li> <li>• Retención y fidelización de clientes.</li> <li>• Sistemas de gestión de las relaciones con los clientes.</li> <li>• Valores que mejoran el servicio al cliente.</li> </ul>	<p>cliente como el eje principal sobre el cual gira su emprendimiento.</p>
<p>5. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 13 para el Desarrollo Sostenible: Acción por el clima.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo 13 para el Desarrollo Sostenible (ODS) según la Organización de las Naciones Unidas y agenda 2030: Acción por el clima. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propósito: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos</li> <li>• Importancia</li> <li>• Datos destacables o estado actual a nivel mundial</li> <li>• Buenas prácticas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el Objetivo 13 para el Desarrollo Sostenible según la Organización de las Naciones Unidas.</li> <li>• Explica la importancia del propósito del ODS13.</li> <li>• Diferencia la ejecución de buenas prácticas que propicien el alcance del ODS 13.</li> </ul>

## Subárea Diseño y manufactura asistida por computadora



### Descripción de la Subárea Diseño y Manufactura Asistida por Computadora

En esta subárea se contemplan los fundamentos del diseño y manufactura CAD/CAM. La fabricación asistida por computadora, también conocida por las siglas en inglés CAM (computer-aided manufacturing), contempla el uso de computadoras y tecnología de cómputo para ayudar en la fase directa de manufactura de un producto.

Es un puente entre el Diseño Asistido por Computadora CAD y el lenguaje de programación de las máquinas herramientas, con una intervención mínima del operario. Esta combinación permite la transferencia de información desde la etapa de diseño hasta la etapa de fabricación del producto, sin necesidad de volver a capturar manualmente los datos geométricos de la pieza. Es posible modificar la trayectoria de la herramienta para considerar otras formas de piezas por mecanizar. Los sistemas CAD/CAM son capaces de codificar y clasificar las piezas con formas semejantes en grupos, mediante codificación alfanumérica.

El surgimiento del CAD/CAM ha tenido un gran impacto en la manufactura al normalizar el desarrollo de los productos y reducir los esfuerzos en el diseño, pruebas y trabajo con prototipos. Esto ha hecho posible reducir los costos de forma importante y mejorar la productividad.



**Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea Diseño y manufactura asistida por computadora**

<b>UNIDADES DE ESTUDIO.....</b>	<b>SEMANAS.....</b>	<b>HORAS ANUALES</b>
① Diseño mecánico asistido por computadora (CAD).....	15.....	120
② Simuladores de códigos del Control Numérico Computarizado.....	10.....	80
③ Manufactura asistida por computadora (CAM) .....	15.....	120
<b>TOTAL.....</b>	<b>40.....</b>	<b>320</b>

Especialidad: <b>Mecánica de precisión</b>	Modalidad: <b>Industrial</b>	Campo detallado: <b>0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería</b>	Nivel: <b>Undécimo</b>
Subárea: <b>Diseño y manufactura asistida por computadora.</b>	Unidad de estudio: <b>Diseño mecánico asistido por computadora (CAD).</b>	Tiempo estimado: <b>120 horas</b>	
Competencias para el desarrollo humano: 8. Innovación y creatividad		Eje Política educativa: Educación para el desarrollo sostenible	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Discriminar los fundamentos y aplicaciones del diseño asistido por computadora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio de trabajo.</li> <li>• Menú del software de dibujo.</li> <li>• Plantillas de dibujo.</li> <li>• Iconos y teclas de los comandos básicos del software.</li> <li>• Tipos de coordenadas.</li> <li>• Comandos básicos de diseño.</li> <li>• Normas de acotación.</li> <li>• Técnicas de dimensionamiento de la pieza.</li> <li>• Ajuste y tolerancia en el software.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce por medio del menú del software, las herramientas utilizadas para elaboración de diseños mecánicos asistidos por computadora.</li> <li>• Distingue los comandos básicos de diseño.</li> <li>• Diferencia los tipos de coordenadas</li> <li>• Prepara el espacio de trabajo según especificaciones técnicas.</li> <li>• Aplica técnicas para el dimensionamiento de la pieza mecánica.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Diseñar piezas mecánicas en tres dimensiones, de acuerdo con técnicas y herramientas propias del programa, aplicando las normas del dibujo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas básicas para dibujos tridimensionales.</li> <li>• Perspectivas aplicables al dibujo mecánico.</li> <li>• Iconos de generación de vistas.</li> <li>• Principios y normas de acotación para piezas mecánicas.</li> <li>• Dimensionamiento de piezas.</li> <li>• Ajustes y tolerancias en la pieza mecánica.</li> <li>• Textura del material a trabajar.</li> <li>• Comandos del dibujo tridimensional.</li> <li>• Creación y control de capas.</li> <li>• Tipos de líneas.</li> <li>• Sombreados y degradación.</li> <li>• Creación de bloques.</li> <li>• Insertar bloques.</li> <li>• Normas del dibujo</li> <li>• Otros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe los principios y normas de acotación para el diseño piezas mecánicas.</li> <li>• Reconoce íconos de generación de vistas.</li> <li>• Identifica herramientas básicas para dibujos tridimensionales.</li> <li>• Crea elementos mecánicos utilizando líneas, arcos, círculos, para utilizarlos como bloque en el diseño de piezas.</li> <li>• Realiza inserción de bloques correspondientes al diseño mecánico.</li> </ul>
3. Realizar ensambles en conjuntos mecánicos acatando procedimientos establecidos y normativa vigente para la fabricación de piezas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensamble de piezas mecánicas.</li> <li>• Edición del sólido.</li> <li>• Modelaje del sólido.</li> <li>• Ajustes y tolerancias en el sólido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña proyectos para la concreción de iniciativas en conjuntos mecánicos.</li> <li>• Demuestra a través de la simulación del sólido, detalles específicos del conjunto mecánico.</li> <li>• Aplica ajustes y tolerancias en el sólido, considerando</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		normativa vigente para la manufacturación de piezas mecánicas.
4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas cotidianos del contexto haciendo uso del Diseño mecánico asistido por computadora.	<b>Innovación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Precondición de la creatividad.</li> <li>• Métodos y técnicas de creatividad.</li> <li>• Creatividad en proceso de pensamiento.</li> <li>• Fases de la resolución creativa de problemas.</li> <li>• Lugares en donde se generan las ideas creativas.</li> <li>• ¿Qué influye en la creatividad?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el concepto de innovación y creatividad.</li> <li>• Diferencia las formas y fases para la resolución de problemas con creatividad e innovación.</li> <li>• Formula soluciones de manera creativa e innovadora a las necesidades o problemas que surgen de la ejecución de las actividades técnicas.</li> </ul>
5. Examinar necesidades o problemas que requieren solución en el contexto, que pueden ser abordados mediante la implementación de aplicaciones propias del campo de la Mecánica de Precisión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostenibilidad               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Características.</li> <li>• Importancia.</li> </ul> </li> <li>• Proyectos de mecanizado de piezas sostenibles:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneficios.</li> <li>• Necesidades o problemas por resolver</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica el concepto de sostenibilidad y su importancia.</li> <li>• Distingue las características de los proyectos de mecanizado de piezas de manera sostenible.</li> <li>• Identifica necesidades o problemas de la región que pueden solucionarse con prácticas que se ejecutan con aplicaciones de la Mecánica de Precisión.</li> </ul>

<b>Especialidad: Mecánica de precisión</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería</b>	<b>Nivel: Undécimo</b>
<b>Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora.</b>	<b>Unidad de estudio: Simuladores de códigos del Control Numérico Computarizado</b>		<b>Tiempo estimado: 80 horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano:</b> 2. Autoaprendizaje		<b>Eje política educativa:</b> Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Identificar el proceso de simulación para la elaboración de piezas definidas en el plano mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación del prototipo o pieza a elaborar.</li> <li>• Aplicación del interfaz principal del simulador 3D.</li> <li>• Acceso al emulador del control y viceversa.</li> <li>• Programación asistida a través de los comandos de cada control.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta el plano mecánico y las tolerancias contempladas.</li> <li>• Explica el proceso de simulación para la elaboración de piezas.</li> <li>• Selecciona la aplicación del interfaz principal del simulador 3D.</li> </ul>
2. Determinar el proceso de simulación para la elaboración de piezas en el plano mecánico, según las especificaciones del fabricante del software.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo del control al simulador 3D y viceversa.</li> <li>• Utilización de las guías de usuario.</li> <li>• Configuración mediante los menús del control o los asistentes.</li> <li>• Calibración de parámetros de máquina y herramientas de corte.</li> <li>• Digitación de programas directamente en el control del simulador o bien cargarlos por la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la operación correspondiente al manejo del control al simulador 3D y viceversa.</li> <li>• Configura los menús del control o los asistentes para el proceso de simulación.</li> <li>• Explica el método de calibración de parámetros de</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>red a través de un dispositivo de almacenamiento de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y generación de códigos G (G-Code).</li> </ul>	<p>máquina y herramientas de corte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digita programas directamente en el control del simulador.</li> </ul>
<p>3. Realizar simulaciones para la manufacturación de piezas contempladas en el plano mecánico, considerando las especificaciones del fabricante del software.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación del simulador antes de colocar las piezas en las máquinas.</li> <li>• Simulación gráfica en diferentes vistas 3D con representación de la herramienta de corte y trayectorias.</li> <li>• Medición de piezas durante el proceso, o acabada para comprobar los resultados obtenidos.</li> <li>• Editor gráfico de herramientas de corte con una amplia gama de geometrías predefinidas.</li> <li>• Vista seccionada de la pieza según diferentes planos.</li> <li>• Detección de colisiones entre la herramienta de corte, material a maquinar, la mordaza o el plato.</li> <li>• Detección de geometrías básicas (arcos, planos, entre otros).</li> <li>• Inspección y medición de la geometría de la pieza para comprobación de resultados obtenidos.</li> <li>• Conexión al servidor.</li> <li>• Preparación del área de trabajo.</li> <li>• Ejecución en máquinas CNC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica simulaciones del programa al vacío antes de colocar las piezas en las máquinas.</li> <li>• Realiza mediciones de piezas durante el proceso o el acabado de manera que se pueda comprobar los resultados obtenidos.</li> <li>• Determina gráficamente el recorrido de herramientas de corte de acuerdo con geometrías predefinidas.</li> <li>• Ejecuta la conexión al servidor, según las recomendaciones del fabricante del software.</li> <li>• Efectúa procesos de maquinado contemplando</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de normas de higiene y salud ocupacional.</li> </ul>	normas de higiene y salud ocupacional.
4. Emplear el aprendizaje permanente como herramienta en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de formación técnica, personal y el de su plan de vida.	<p>Aprendizaje permanente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoaprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de aprendizaje.</li> <li>• ¿Qué significa aprender a aprender?</li> <li>• Utilidad del autoaprendizaje.</li> <li>• Motivación para aplicar el autoaprendizaje.</li> <li>• Adaptabilidad a nuevas situaciones.</li> <li>• Importancia del autoaprendizaje en el área de formación técnica.</li> </ul> </li> </ul> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Específicas.</li> <li>• Para el desarrollo humano.</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>
5. Tomar decisiones en el ámbito de su especialidad que favorezcan el bienestar propio, el de otros y el del planeta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de decisiones. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> </ul> </li> <li>• Componentes de la toma de decisiones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Decisión.</li> <li>• Resultado.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el concepto de toma de decisiones.</li> <li>• Identifica los componentes de la toma de decisiones.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consecuencia.</li> <li>• Incertidumbre.</li> <li>• Preferencias.</li> <li>• Toma de decisión.</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 control sin dejar nada al azar, siendo monitores, responsables y con actitud participativa en el proceso.</li> <li>• Evaluación. Ver los pros y los contras de lo que se ha decidido, algo primordial para el aprendizaje.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica el modelo de resolución de problemas.</li> </ul>



<b>Especialidad: Mecánica de precisión</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería</b>	<b>Nivel: Undécimo</b>
<b>Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora.</b>	<b>Unidad de estudio: Manufactura asistida por computadora (CAM)</b>	<b>Tiempo estimado: 120 horas</b>	
<b>Competencias para el desarrollo humano:</b> 4. Comunicación asertiva		<b>Eje política educativa:</b> Educación para el desarrollo sostenible	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Discrimina el proceso de manufactura de elementos mecánicos en máquinas herramientas de Control Numérico Computarizado (CNC).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de planos mecánicos.</li> <li>• Verificación de especificaciones técnicas.</li> <li>• Mantiene la orden de trabajo a disposición.</li> <li>• Comprobación de dimensiones del material a maquinar.</li> <li>• Selección de herramientas de corte.</li> <li>• Clasificación de accesorios e instrumentos de medición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el proceso de fabricación de elementos mecánicos en máquinas herramientas CNC.</li> <li>• Selecciona las herramientas de corte para el maquinado.</li> <li>• Distingue los accesorios e instrumentos de medición.</li> <li>• Interpreta planos mecánicos.</li> </ul>
2. Verificar las condiciones de operación de las máquinas herramientas de control numérico computarizado (CNC), para la manufacturación de elementos mecánicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de protección personal.</li> <li>• Maquinaria libre de objetos ajenos a la operación.</li> <li>• Lubricación de partes móviles de la maquinaria.</li> <li>• Puntos de seguridad de la máquina y del área de trabajo se encuentre en buen estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las normas y el equipo de protección personal requeridos para la implementación de procedimientos en la manufacturación de elementos mecánicos.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolos de funcionamiento de la máquina en vacío antes de ponerla en marcha.</li> <li>• Aplica prueba de puesta a punto del programa al vacío, antes de realizar el mecanizado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepara la máquina y organiza el área de trabajo considerando las especificaciones técnicas del fabricante y las normas de seguridad e higiene ocupacional.</li> <li>• Inspecciona que las partes móviles de la máquina estén lubricadas.</li> <li>• Comprueba que los puntos de seguridad de la máquina y del área de trabajo se encuentren en buen estado.</li> <li>• Aplica protocolos establecidos para correr el programa al vacío, antes de realizar el mecanizado.</li> </ul>
3. Realizar maquinado de elementos mecánicos de control numérico computarizado (CNC), acatando las normas de seguridad personal y las especificaciones técnicas del fabricante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de seguridad establecidas.</li> <li>• Cálculo de parámetros de operación.</li> <li>• Ajuste de parámetros/condiciones de operación.</li> <li>• Sujeción del material en el dispositivo correspondiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiza el área de trabajo.</li> <li>• Comprueba los parámetros de operación de acuerdo con la máquina y materiales.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posicionamiento de las herramientas de corte de desbaste/acabado para el maquinado.</li> <li>• Acercamiento de la herramienta de corte.</li> <li>• Aplicación de refrigerante durante el proceso.</li> <li>• Medición de pieza/elemento mecánico con los instrumentos acordes.</li> <li>• Verificación de dimensiones obtenidas.</li> <li>• Ajuste de la profundidad de corte.</li> <li>• Puesta en marcha la máquina herramienta.</li> <li>• Eliminación de rebabas y filos cortantes de la pieza.</li> <li>• Poner la máquina en cero para el apagado correspondiente.</li> <li>• Limpieza de máquina y área de trabajo libre de residuos y basura.</li> <li>• Manipulación de residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sujeta el material para el maquinado mediante el dispositivo correspondiente.</li> <li>• Coloca herramientas de corte de desbaste/acabado para la operación, según secuencia establecida en el programa de maquinado.</li> <li>• Verifica que la herramienta de corte propicie un ligero roce en el material, para llevar a cero los indicadores.</li> <li>• Realiza el trabajo asignado, respetando normas de salud ocupacional e higiene.</li> <li>• Verifica que las dimensiones obtenidas de los elementos mecánicos cumplan con la tolerancia del dibujo mecánico.</li> <li>• Manipula residuos de acuerdo con protocolos establecidos.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
4. 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>• Aplica el concepto y la importancia de la eficiencia energética para el país y el mundo.</li> <li>• Reconoce el concepto de comunicación asertiva.</li> <li>• Compara rasgos humanos de la persona asertiva, pasiva y agresiva.</li> <li>• Aplica técnicas de comunicación asertiva en contextos de su área de formación técnica.</li> </ul>
5. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo 11 para el Desarrollo Sostenible (ODS) según la Organización de las Naciones Unidas y agenda 2030: Ciudades y comunidades sostenibles. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propósito: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean seguros, inclusivos, resilientes y sostenibles.</li> <li>• Importancia</li> <li>• Datos destacables o estado actual a nivel mundial</li> <li>• Buenas prácticas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el Objetivo 11 para el Desarrollo Sostenible según la Organización de las Naciones Unidas.</li> <li>• Explica la importancia del propósito del ODS11.</li> <li>• Diferencia la ejecución de buenas prácticas que propicien el alcance del ODS 11.</li> </ul>

# Subárea Emprendimiento e innovación para la Mecánica de Precisión



### **Descripción de la subárea Emprendimiento e innovación aplicada a la Mecánica de Precisión**

La Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras – a través del desarrollo de programas, proyectos educativos, capacitación y actualización – fomenta el desarrollo de competencias en el ámbito del emprendimiento y la empresarialidad. Brinda al estudiante las herramientas para ser forjador de su proyecto de vida, en beneficio propio y el de la sociedad.

La subárea Emprendimiento e innovación aplicadas a las especialidades técnicas tiene como propósito desarrollar capacidades en los ámbitos del emprendimiento y la 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, tomando en consideración sus competencias, recursos, el entorno y su compromiso local y social.

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

**Tabla de distribución de unidades de estudio de la subárea Emprendimiento e innovación aplicada a la Mecánica de Precisión**

<b>UNIDADES DE ESTUDIO.....</b>	<b>SEMANAS .....</b>	<b>HORAS ANUALES</b>
① Oportunidades de negocios.....	10 .....	40
② Modelo de negocios.....	8.....	32
③ Creación de la empresa.....	17 .....	68
④ Plan de vida.....	5.....	20

Especialidad: <b>Mecánica de precisión</b>	Modalidad: <b>Industrial</b>	Campo detallado: <b>0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería</b>	Nivel: <b>Undécimo</b>
Subárea: <b>Emprendimiento e innovación.</b>	Unidad de estudio: <b>Oportunidades de negocios</b>		Tiempo estimado: <b>40 horas</b>
Competencias para el desarrollo humano: <b>Innovación y creatividad</b>		Eje política educativa: <b>Educación para el desarrollo sostenible</b>	

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



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Examinar el mercado y su entorno, aplicando herramientas de recolección de información para identificación de oportunidades de negocio, según nuevas tendencias.	<p>Mercado</p> <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. Identifica oportunidades del mercado según nuevas tendencias.</li> <li>• Utiliza herramientas para recolección de información que permita la detección de oportunidades de negocio.</li> <li>• Interpreta resultados obtenidos en función del mercado de la precisión y clientes potenciales.</li> </ul>
3. Utilizar técnicas creativas que permitan generación de ideas de negocio innovadoras, brindando soluciones a necesidades detectadas en clientes potenciales.	<p>Generación de ideas empresariales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Fuentes.</li> <li>• Propósito. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidad de una idea.</li> <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>Técnicas para generar ideas empresariales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características, utilidad y beneficios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina fuentes de generación de ideas empresariales.</li> <li>• Selecciona ideas empresariales usando distintas técnicas.</li> <li>• Aplica técnicas creativas que brinden soluciones a necesidades detectadas en clientes potenciales de la precisión.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Herramientas que apoyan el proceso de selección del mejor producto.</li> <li>Diseño de una idea de negocio innovadora</li> </ul>	
4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y oportunidades del mercado.	<p>Creatividad e innovación:</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> <li>Innovación y su proceso.</li> <li>Tipos de innovación y cómo diferenciarlos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica la importancia de creatividad e innovación en aspectos cotidianos de su quehacer.</li> <li>Fomenta en el entorno una actitud creativa e innovadora en el desarrollo de emprendimientos.</li> <li>Formula soluciones para necesidades y oportunidades del mercado o mejora las existentes en el área de mecánica de precisión.</li> </ul>
5. Valorar el impacto social, económico y ambiental que generan las propuestas de proyectos de negocios sostenibles.	<p>Desarrollo sostenible:</p> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe 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> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Emprendimientos sostenibles.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Propone acciones creativas que mitiguen daños al ambiente como parte del desarrollo de emprendimientos sostenibles.</li></ul>

Especialidad: <b>Mecánica de precisión</b>	Modalidad: <b>Industrial</b>	Campo detallado: <b>0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería</b>	Nivel: <b>Undécimo</b>
Subárea: <b>Emprendimiento e innovación.</b>	Unidad de estudio: <b>Modelo de negocios</b>		Tiempo estimado: <b>32 horas</b>
Competencias para el desarrollo humano: <b>Capacidad de negociación</b>		Eje política educativa: <b>Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad nacional</b>	

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

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Otras herramientas vigentes.</li> </ul>	
2. Validar el modelo de negocio, mediante el diseño de productos mínimos viables aplicando metodologías vigentes en el mercado.	<p>Producto mínimo viable (PMV).</p> <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>Reconoce el concepto de producto mínimo viable.</li> <li>Explica pasos para la construcción del producto mínimo viable según metodologías vigentes.</li> <li>Diseña el producto mínimo viable aplicando pasos de metodologías vigentes en el ámbito de la precisión.</li> </ul>
3. Desarrollar el plan de puesta en marcha del modelo de negocio y lanzamiento del producto.	<p>Plan de implementación.</p> <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 aspectos que deben considerarse en la puesta en marcha del modelo de negocios.</li> <li>Distingue características de aspectos que deben considerarse para la implementación del plan de puesta en marcha del modelo de negocio.</li> <li>Construye el plan de puesta en marcha del modelo de negocios, tomando en cuenta las estrategias de mitigación de impacto en el campo de la precisión.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
4. Aplicar estrategias de negociación en el proceso de validación de propuestas de negocios.	<p>Capacidad de negociación:</p> <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.	<p>Derechos económicos, sociales, culturales y valores éticos universales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en condiciones justas y favorables.</li> <li>• Protección social, a un nivel de vida adecuado y al disfrute del más alto nivel posible de salud física y mental.</li> <li>• Educación, libertad cultural y el progreso científico.</li> </ul> <p>Valores éticos universales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto.</li> <li>• Equidad.</li> <li>• Justicia.</li> <li>• Honestidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expone propuestas de negocios considerando derechos económicos, sociales, culturales y valores éticos universales de la economía social solidaria.</li> <li>• Organiza propuestas de negocios considerando derechos económicos, sociales, culturales y valores éticos universales de la economía social solidaria.</li> <li>• Propone soluciones a problemas reales de la comunidad considerando formas jurídicas asociativas de la economía social solidaria.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>Economía social solidaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Características.</li> <li>• Tipos de formas jurídicas asociativas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociaciones 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> </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>	

Especialidad: <b>Mecánica de precisión</b>	Modalidad: <b>Industrial</b>	Campo detallado: <b>0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería</b>	Nivel: <b>Undécimo</b>
Subárea: <b>Emprendimiento e innovación.</b>	Unidad de estudio: <b>Creación de empresas</b>		Tiempo estimado: <b>68 horas</b>
Competencias para el desarrollo humano: <b>Orientación de servicio al cliente</b>		Eje política educativa: <b>La ciudadanía digital con equidad social</b>	

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



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>Estructuración del negocio, según el modelo empresarial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución legal.</li> <li>• Modalidades de contratación según la legislación costarricense.</li> <li>• Permisos de funcionamiento y/o patentes.</li> <li>• Permisos de salud.</li> <li>• Inscripción en Hacienda y Caja Costarricense de Seguro Social como patrono.</li> <li>• Catálogo de productos.</li> <li>• Estructura organizativa de la empresa utilizando cadena de valor orientada al cliente.</li> <li>• Unidades y departamentos de la empresa.</li> <li>• Procesos y procedimientos del negocio.</li> <li>• Asociatividad, encadenamientos y clúster.</li> </ul>	<p>empresa, basándose en el plan de negocios y utilizando el enfoque orientado al cliente.</p>
<p>3. Realizar labores en áreas funcionales que conforman la empresa de práctica propuesta aplicando principios de la administración y lo establecido en el plan de negocios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios de la administración.</li> <li>• Uso de la tecnología como aliado estratégico para la operación de la empresa.</li> <li>• Roles de trabajo por áreas funcionales.</li> <li>• Puesta en operación del negocio. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transacciones comerciales.</li> <li>• Centro de Operaciones.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica áreas funcionales y labores que se ejecutan para la puesta en marcha del negocio.</li> <li>• Utiliza la tecnología en transacciones y otras actividades propias de la operación del</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de las empresas.</li> <li>• Transacciones bancarias.</li> <li>• Compra y venta de bienes y servicios entre empresas.</li> <li>• Compras del Estado.</li> <li>• Uso eficiente de los datos para la toma de decisiones.</li> <li>• Pago de impuestos.</li> <li>• Cargas sociales.</li> <li>• Pólizas y seguros.</li> <li>• Asesoría empresarial.</li> </ul>	<p>negocio, incrementando la productividad de la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecuta experiencias educativas mediante la simulación de una empresa de práctica.</li> </ul>
4. Aplicar los principios de servicio con un enfoque orientado al cliente en la puesta en marcha del plan de negocio.	<p>Enfoque orientado al cliente:</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> </ul> <p>Estrategias de servicio al cliente:</p> <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> </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
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de gestión de las relaciones con los clientes.</li> <li>• Valores que mejoran el servicio al cliente.</li> </ul>	
5. Elegir las mejores estrategias para búsqueda de información a través del uso de las tecnologías de forma individual o colaborativa.	<p>Herramientas para la productividad:</p> <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>

Especialidad: <b>Mecánica de precisión</b>	Modalidad: <b>Industrial</b>	Campo detallado: <b>0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería</b>	Nivel: <b>Undécimo</b>
Subárea: <b>Emprendimiento e innovación.</b>	Unidad de estudio: <b>Plan de vida</b>		Tiempo estimado: <b>20 horas</b>
Competencias para el desarrollo humano: <b>Autoaprendizaje</b>		Eje política educativa: <b>Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad</b>	

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

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Evaluar las oportunidades que ofrece la sociedad para el desarrollo y consolidación del emprendimiento.	<p>Instituciones de apoyo al emprendimiento nacional:</p> <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 aprendizaje permanente como herramienta en el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de su desempeño en el área de formación técnica, personal y el de su plan de vida.	<p>Aprendizaje permanente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoaprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de aprendizaje.</li> <li>• ¿Qué significa aprender a aprender?</li> <li>• Utilidad del autoaprendizaje.</li> <li>• Motivación para aplicar el autoaprendizaje.</li> <li>• Adaptabilidad a nuevas situaciones.</li> <li>• Importancia del autoaprendizaje en el área de formación técnica.</li> </ul> </li> </ul> <p>Competencias:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las competencias específicas y para el desarrollo humano alcanzadas a través del proceso educativo y su relación con el entorno.</li> <li>• Propone ideas innovadoras propias de su área de formación técnica, aplicando sus conocimientos, habilidades y destrezas como parte del proceso de gestión de su plan de vida.</li> </ul>

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



### Description

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

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

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

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

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

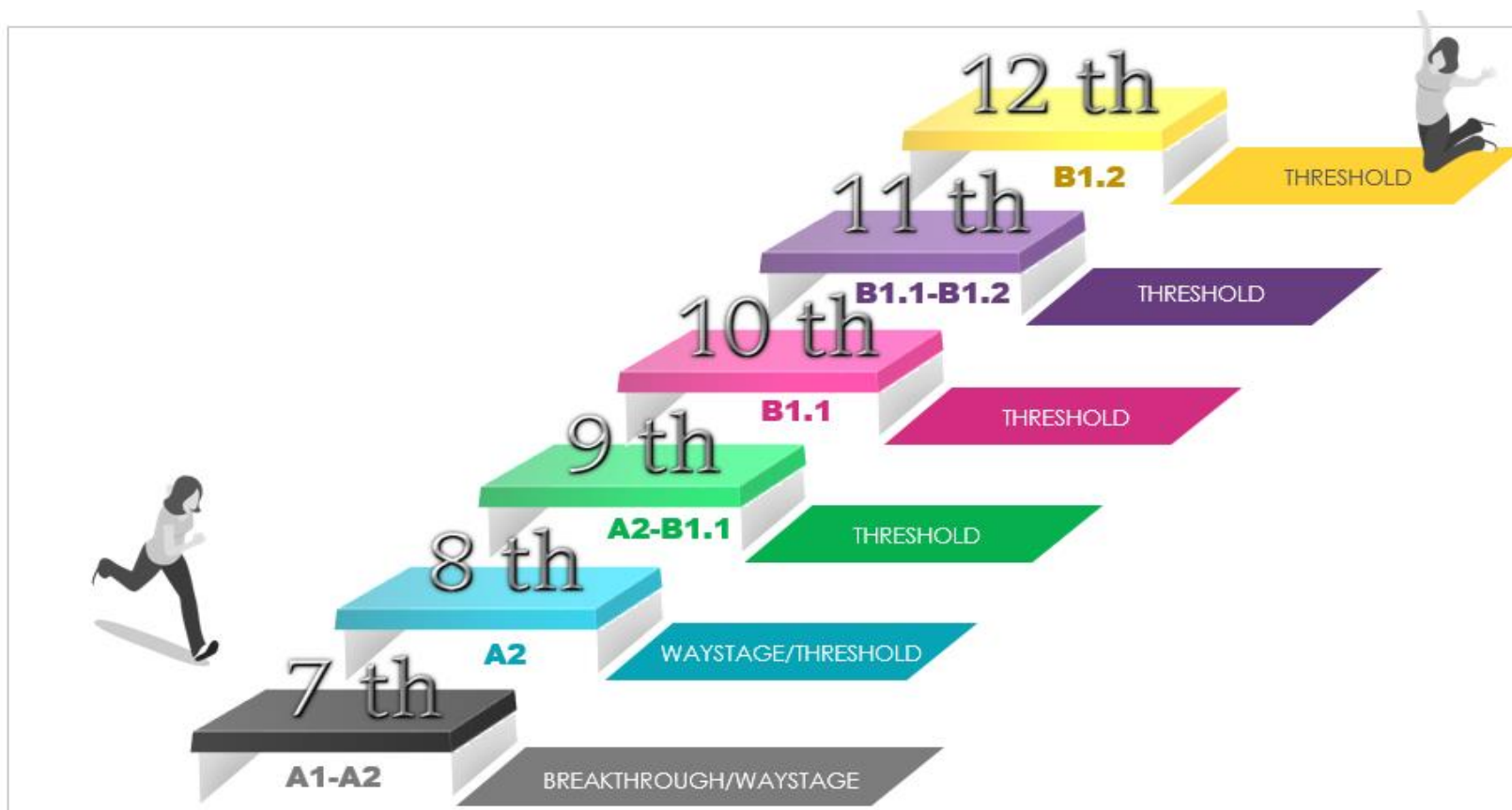


The subject area contains **three** scenarios and each one has three different themes, which are detailed in the Curricular Grid and the Curriculum Scope and Sequence, which are detailed later in this section.

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

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

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



**Figure 1. Common reference levels Common reference levels in the Technical Professional Education Curriculum**

Source: Prepared by the authors on the basis of data supplied by CEFR, 2018.DETCE, 2016.

## CEFR Guidelines

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

**Table 1. *Range of hours required to achieve the category***

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

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

### **Rationale**

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

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

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

The Technical Vocational Education and Training, (TVET) in compliance with the regulations and policies approved by the Higher Education Council, has implemented a series of educational reforms aimed at providing tools that promote the incorporation of people to employability, the creation of their own business and / or continue higher education studies. The curricular foundation of

**EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA**

the study programs, under a competency-based education approach carried out since 2006, constitutes one of the most important advances of Costa Rican professional technical education on the road to a holistic education.

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

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

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

### **The Complexity Paradigm**

States that the human being is a self-organized and self-referential being, i.e. that he is aware of himself and his environment. Their existence makes sense within a natural social-family ecosystem and as part of society. As for the acquisition of knowledge, this paradigm considers that students develop in a bio natural ecosystem (which refers to the biological character of knowledge in terms

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

### Humanism

It is oriented towards personal growth and therefore appreciates the student's experience including its emotional aspects. Each person considers himself responsible for his life and self-realization. Education, therefore, is centered on the person, so that he or she is the evaluator and guide of his or her own experience, through the meaning acquired by his or her learning process. Each person is unique, different; with initiative, with personal needs to grow, with potential to develop activities and solve problems creatively.

### Social Constructivism

Proposes the maximum and multifaceted development of the abilities and interests of students. The purpose is fulfilled when learning is considered in the context of a society, considering previous experiences and the mental structures of the person who participates in the processes of knowledge construction. This takes place in an interaction between the internal mental level and the social exchange.

## The Paradigm of Rationalism

Based on reason and objective truths as principles for the development of valid knowledge, has been fundamental in the conceptualization of Costa Rican education policies.

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

- **Education for Sustainable Development**

Education becomes a means of empowering people to make informed decisions, take responsibility for their actions and their impact on current and future collectivity, and consequently contribute to the development of societies with environmental integrity, economic viability and social justice for present and future generations.

- **Planetary Citizenship with National Identity**

This means strengthening awareness of the immediate connection and interaction that exists between people and environments around the world and the impact of local actions at the global level and vice versa. Also, it implies retaking 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**

Refers to the development of a set of practices aimed at reducing the social and digital divide through the usefulness of

**EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA**

digital technologies. (CSE; MEP, 2016, p 10-12)

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

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

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



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

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

## Meaning and Approach to Common European Framework of Reference for Languages

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

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

### Language Activities

The CEFR distinguishes among four kinds of language activities:

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

## Domains

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

## Competences

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

## General Mediation Strategies and Pedagogical Approach

### The Action Oriented Approach

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

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

The Action-oriented approach, which does not ignore the social and cultural nature of the language as well as its communicative nature, deals with a new social dimension. It calls the learners as “social actors” (CEFR., 2000, p. 9) creating a common point in the phase of acquisition of skills and learning the knowledge “Actor means a person performing and animating some duties. Since foreign language is learned through some duties and actions as well, it handles the learners as (social) people who should perform tasks” (Delibaş, 2013, p. 1). Learners/users are responsible for their own learning in this approach where the social dimension is first mentioned in language teaching. “This social dimension is to prepare the learners not only to live together but also to work with strangers in their own country or in a foreign country with different cultures and different spoken languages.

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA

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

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

The action-oriented approach is the name of these two processes from the constructive learning where the learner is autonomous and directs his own process in which knowledge is constructed during the process and skills are acquired commonly and internationally. Krashen explains this feature of language acquisition by saying "Language acquisition is a subconscious process; language acquirers are not usually aware of the fact that they are acquiring language, but are only aware of the fact that they are using the language for communication (2009, p. 10). He also makes clear the difference between learning and using a language. In this process of acquisition and learning "language is not only a means of communication but a tool of social action at the same time" (Alrabadi, 2012, p. 1). Bourguignon also emphasizes the same characteristic by saying "In action-oriented approach, communication is at the service for

action” (2006, p. 64). It shouldn’t forget “the action came before the language in the process of the evolution of humanity and it constitutes the first stage of the interaction between the people, first the action is revealed then the language develops” (Moreno; Dökme; as cited in Sayinsoy, 2003, p. 116). This phrase shows the learner and the teacher how important the action is.

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

### Task Based Language Teaching (TBLT)

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

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

Task-based language teaching aims at providing opportunities for learners to experiment with and explore both spoken and written language through learning activities that are designed to engage learners in the authentic, practical and functional use of language for meaningful purposes. Learners are encouraged to activate and use whatever language they already have in the process of completing a task. The use of tasks will also give a clear and purposeful context for the teaching and learning of grammar and other language features as well as skills. All in all, the role of task-based language learning is to stimulate a natural desire in learners to improve their language competence by challenging them to complete meaningful tasks.

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

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

- The linking of classroom language learning with language use outside the classroom.

### Seven Principles for Task-Based Language Teaching

**Principle 1: Scaffolding.** Lessons and materials should provide supporting frameworks within which the learning takes place. At the beginning of the learning process, learners should not be expected to produce language that has not been introduced either explicitly or implicitly. A basic role for an educator is to provide a supporting framework within which the learning can take place. The learners will encounter holistic ‘chunks’ of language that will often be beyond their current processing capacity. The ‘art’ of TBLT is knowing when to remove the scaffolding. If the scaffolding is removed prematurely, the learning process will ‘collapse’. If it is maintained too long, the learners will not develop the independence required for autonomous language use.

**Principle 2: Task dependency.** Within a lesson, one task should grow out of, and build upon, the ones that have gone before. Within the task-dependency framework, a number of other principles are in operation. One of these is the receptive-to-productive principle. Here, at the beginning of the instructional cycle, learners spend a greater proportion of time engaged in receptive (listening and reading) tasks than in productive (speaking and writing) tasks. Later in the cycle, the proportion changes, and learners spend more time in productive work. The reproductive-to-creative-language principle is also used in developing chains of tasks.

**Principle 3: Recycling.** Recycling language maximizes opportunities for learning and activates the ‘organic’ learning principle. This recycling allows learners to encounter target language items in a range of different environments, both linguistic and



experiential. As such, they will see how a particular item functions in conjunction with other closely related items in the linguistic ‘jigsaw puzzle’. They will also see how it functions in relation to different content areas.

**Principle 4: Active learning.** Learners learn best by actively using the language they are learning. A key principle behind this concept is that learners learn best through doing – through actively constructing their own knowledge rather than having it transmitted to them by the teacher. When applied to language teaching, this suggests that most class time should be devoted to opportunities for learners to use the language. These opportunities could be many and varied, from practicing memorized dialogues to completing a table or chart based on some listening input. The key point, however, is that it is the learner, not the teacher, who is doing the work. This is not to suggest that there is no place at all for teacher input, explanation and so on, but that such teacher-focused work should not dominate class time.

**Principle 5: Integration.** Learners should be taught in ways that make clear the relationships between linguistic form, communicative function, and semantic meaning. The challenge for pedagogy is to ‘reintegrate’ formal and functional aspects of language, and that what is needed is a pedagogy that makes explicit to learners the systematic relationships between form, function, and meaning.

**Principle 6: Reproduction to creation.** Learners should be encouraged to move from reproductive to creative language use. In reproductive tasks, learners reproduce language models provided by the teacher, the textbook or the tape. These tasks are designed to give learners mastery of form, meaning and function, and are intended to provide a basis for creative tasks. In creative

tasks, learners are recombining familiar elements in novel ways. This principle can be deployed not only with students who are at intermediate levels and above but also with beginners if the instructional process is carefully sequenced.

**Principle 7: Reflection.** Learners should be given opportunities to reflect on what they have learned and how well they are performing. Becoming a reflective learner is part of learner training where the focus shifts from language content to learning processes.

### **Learner-Teacher, Learning and Acquisition in Action Oriented Approach**

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

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

### English for Specific Purposes (ESP)

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

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

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

### The Methodology Used in the Classroom

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

Aristotle said you have to know *what* you are teaching but you also need to know *why and how*. It isn't enough to just know “the learnings” you are teaching. Some elements must be integrated into your classroom for your students to learn such as what their strengths are, what they already come knowing and what matters to them.

Teaching **English Oriented to Precision Mechanics** places priority on the communicative competence involving oral comprehension and oral and written communication so that they become Independent users of English and can reach the B1+ level, based on the descriptors of the CEFR. Each level has scenarios and themes:

- Each theme presents an Essential Question which introduces the lesson.
  - a) They are open-ended and resist a simple or single right answer.
  - b) They are deliberately thought-provoking, counterintuitive, and/or controversial.
  - c) They require students to draw upon content knowledge and personal experience.

- d) They can be revisited throughout the unit to engage students in evolving dialogue and debate.
- e) They lead to other essential questions posed by students.
- The Essential Competence and the New Citizenship Axis are shared by the teacher at the beginning of each unit to connect students with the core ideas that have lasting value beyond the classroom.
- Essential Competence is presented to the students, they need to follow human development competencies which are already established to articulate the three learnings: learn to know, learn to do and learn to be and live in community.
- The New Citizenship Axis might be: Sustainable Development Education, Digital Citizenship with Social Equity and Strengthening of Planetary Citizenship with Identity.
- Teachers select the goals from each theme. They can combine oral or written comprehension with oral and written production, depending on the pedagogical purpose of the lesson.
- Teachers start the lesson with a warm-up activity related to the name of the Theme. Then they share the learning goals/expected outcomes with the learners for that day or week.
- Lessons follow a task-based approach combined with the action-oriented approach.
- Grammar is developed by combining both inductive and deductive instruction within a meaningful context.
- The teacher follows a set of integrated sequence procedures established to develop different linguistic competences.

### Curricular Design Template Elements

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

**Table 2. Curricular elements of English Oriented to Precision Mechanics curriculum**

Element	Definition
CEFR	A tool that promotes positive formulation of educational aims and outcomes at all levels.
Scenario	A real-life context referenced for an entire unit, providing the authenticity of situations, tasks, activities, texts.
Time	Number of hours devoted for a unit.
Essential Question	A question to develop and deepen students' understanding of important ideas and processes, so that they can transfer their learning within and outside school. It stimulates learner thinking and inquiry.
Theme	The focus of attention for communicative acts and tasks, that refers back to the real life scenario. (context rather than content)
Essential Competence	Based on the New Citizenship Policy, one must follow human development Competences which are already established in order to articulate the three learnings: learn to know, learn to do and learn to be and live in community
New Citizenship Axis	Sustainable Development Education, Digital Citizenship with Social Equity, Strengthening of Planetary Citizenship with Identity
Goals	“Can Do” performance descriptors based on CEFR.
<b>Oral and Written Comprehension</b> Listening and Reading	What a learner can understand or do when listening and/or reading.

**Continued Table 2. *Curricular elements of English Oriented to Precision Mechanics curriculum.***

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

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

## Curriculum Template

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

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

<sup>12</sup> Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
Functions			
Discourse Markers			

## Planning

### Annual Learning Plan

It is a chronogram in which the development of the curriculum is represented according to the months and weeks that compose the school year. It represents the distribution in time in which the scenarios and their themes will be accomplished, with their correspondent Goals according to the Curriculum. The amount of weeks and hours that will be devoted for the development of each one of the scenarios must be indicated. It includes the name of Themes that make up each scenario with their goals; respecting the logical sequence indicated by the curriculum for the approach of the educational process.

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

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

### Pedagogical Practice Plan

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



### Definition of the Pedagogical Practice Plan template

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

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

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

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

### Task-Building Process

#### Pre task

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

Example:

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

### **Task Rehearsal**

**Controlled practice.** The next step is to provide students with controlled practice in using the target language vocabulary, structures, and functions. In this way, early in the instructional cycle, they would get to see, hear and practice the target language for the theme of work. This type of controlled practice extends the scaffolding learning that was initiated in the previous. Learners are introduced to the language within a communicative context. In the final part of the step, they are also beginning to develop a degree of communicative flexibility. Involve learners in intensive listening practice. The listening texts could involve several native speakers. This step would expose them to an authentic or simulated conversation.

Examples:

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

### Focus on linguistic elements

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

Example:

3. *Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question related to the field of study.*
4. *Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.*

### Post Task

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

Example:

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

### Assessment

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

Example:

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

In third Column, the teacher writes the Indicators in third person singular as it points out what the student can do as a result of the learning process.

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

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

### Pedagogical Recommendations

- Teacher makes sure that all learners understand task instructions.

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



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

Pedagogical Practice Plan		
Institution: Elija un elemento.	CEFR: B1.1	
Teacher: Haga clic aquí para escribir texto.	Level: Tenth	
Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics	Scenario: Haga clic aquí para escribir texto.	Time: hours
Essential question: Haga clic aquí para escribir texto.	Themes: Haga clic aquí para escribir texto.	
Essential Competences: Elija un elemento.	New Citizenship Axis <sup>13</sup> : Elija un elemento.	
Goals	Task Mediation Activity	Indicators
Essential Competences.	<b>Task-Building Process:</b>  <b>Pre-Task:</b> 1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions as mentioned.  <b>Task Rehearsal:</b> 2. Expose learners to authentic materials to deal with ....  3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary related to the field of study.	
New Citizenship Axis.		
Oral and Written Comprehension		
Listening:		
Reading:		
Oral and Written Production		
Spoken Interaction		
Spoken Production:		

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

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

**Curricular Structure**

<b>Scenarios</b>	<b>Eleventh Grade</b> <b>(HOURS PER LEVEL)</b>	
	<b>Weekly Hours</b>	<b>Yearly Hours</b>
1. Entrepreneurship and Innovation	4	60
2. Machinistal Design and Simulation	4	60
3. Milling Machine	4	40
<b>Total (hours)</b>		<b>160</b>

**Curricular Grid**

**Tenth**

**S.1 Handling Accuracy vs Precision**

<p><b>1</b></p> <p><b>Theme</b> Metrology, Quality Assurance and Quality Control</p> <p><b>20 hours</b></p>	<p><b>2</b></p> <p><b>Theme</b> Tolerance, GD &amp; T</p> <p><b>20 hours</b></p>
<p><b>3</b></p> <p><b>Theme</b> Benchwork</p> <p><b>20 hours</b></p>	

**S.2 Manufacturing**

<p><b>1</b></p> <p><b>Theme</b> Machining and Tooling</p> <p><b>20 hours</b></p>	<p><b>2</b></p> <p><b>Theme</b> Welding</p> <p><b>16 hours</b></p>
--	--

**Eleventh**

**S1. Entrepreneurship and  
Innovation**

<p><b>1</b></p> <p><b>Theme</b> Business Opportunities and Models</p> <p><b>24 hours</b></p>	<p><b>2</b></p> <p><b>Theme</b> Creation of a Company for a Living</p> <p><b>20 hours</b></p>
<p><b>3</b></p> <p><b>Themes</b> Internet of Things</p> <p><b>16 hours</b></p>	

**S.2 Machinistal Design and  
Simulation**

<p><b>1</b></p> <p><b>Theme</b> Machinistal design and CNC code simulators</p> <p><b>20 hours</b></p>	<p><b>2</b></p> <p><b>Theme</b> Computer Aided manufacturing (CAM)</p> <p><b>20 hours</b></p>
---	---

**Twelfth**

**S1. Design and Manufacturing**

<p><b>1</b></p> <p><b>Theme</b> Designing with Innovation and Creativity</p> <p><b>20 hours</b></p>	<p><b>2</b></p> <p><b>Theme</b> Programming and Manufacturing</p> <p><b>20 hours</b></p>
---	--

**S2. Computer Aided Design and  
Manufacturing**

<p><b>1</b></p> <p><b>Theme</b> Blow Molding</p> <p><b>20 hours</b></p>	<p><b>2</b></p> <p><b>Theme</b> Flat Surface Grinding</p> <p><b>20 hours</b></p>
---	--

<b>Tenth</b>
<p><b>3</b></p> <p><b>Theme</b></p> <p>Introduction to Machining</p> <p><b>12 hours</b></p>

<b>Eleventh</b>
<p><b>3</b></p> <p><b>Themes</b></p> <p>Welding GTAW, GMAW</p> <p><b>20 hours</b></p>

<b>Twelfth</b>
<p><b>3</b></p> <p><b>Theme</b></p> <p>Electrical Discharge Machining EDM</p> <p><b>20 hours</b></p>

**Tenth**

**S.3 Layout**

<p><b>1</b></p> <p><b>Theme</b></p> <p>Computer Aided Design and Manufacturing</p> <p><b>16 hours</b></p>	<p><b>2</b></p> <p><b>Theme</b></p> <p>Section Views and Drawing Sketches</p> <p><b>16 hours</b></p>
<p><b>3</b></p> <p>Computer Numerical Control (CNC)</p> <p><b>20 hours</b></p>	

**Eleventh**

**S3. Milling Machine**

<p><b>1</b></p> <p><b>Theme</b></p> <p>Milling Machine Operations</p> <p><b>20 hours</b></p>	<p><b>2</b></p> <p><b>Theme</b></p> <p>Gear Construction and Operations</p> <p><b>20 hours</b></p>
--	--

## Curriculum Scope and Sequence

### Eleventh Grade

#### English Oriented to Precision Mechanics

#### S1. Entrepreneurship and Innovation

Business Opportunities and  
Models  
(24 hours)

Creation of a Company for a Living  
(20 hours)

Internet of Things (IoT)  
(16 hours)

#### Goals

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

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

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

#### Goals

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

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

#### Goals

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

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

**L/** Follow a straightforward presentation or demonstration with visual support understanding

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA

Goals	Goals	Goals
<p><b>R/</b> Understand the important information in simple and clearly articles in newspapers or magazines about the generation of innovative business ideas, providing solutions to the needs detected in potential customers.</p> <p><b>SI/</b> Exploit a wide range of simple language to deal with situations likely to arise whilst explaining the characteristics and importance of the entrepreneurship.</p> <p><b>SI/</b> Enter unprepared into conversation of possible solutions to market needs and opportunities, express personal opinions and exchange information.</p> <p><b>SP/</b> Reasonably fluently sustain a straightforward description of how to develop the plan for an ongoing proposal for the business model and product launch.</p> <p><b>SP/</b> Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p>	<p><b>L/</b> Follow a lecture or talk about applying the service principles with a customer-oriented approach in the implementation of the business plan, provided the presentation straightforward and clearly structured.</p> <p><b>R/</b> Find and understand relevant information in official documents to choose the best strategies for information search through the use of technologies individually or collaboratively.</p> <p><b>SI/</b> Follow clearly articulated speech directed at him/her in a conversation, about the description of the types of companies with which a business can be developed, though will sometimes have to ask for repetition of particular words and phrases.</p> <p><b>SP/</b> Give straightforward description for job performance in the functional areas that make up the proposed practice company applying the provisions of the business plan.</p> <p><b>SP/</b> Produce sounds and prosodic patterns.</p>	<p>explanations given about the internet of things and the pillars of IoT.</p> <p><b>R/</b> Understand written advice and instructions about the internet transmission of everything, unifying objects, people, data and processes.</p> <p><b>SI/</b> Express belief, opinion, agreement and disagreement politely about the technological challenges related to IoT in a discussion and invite other people to contribute with their expertise and experiences.</p> <p><b>SP/</b> Make a short instructional or informational text easier to understand by presenting it as a list of separate points about how to protect the information handled in the cyber world and types of attacks that can occur.</p> <p><b>SP/</b> Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p><b>W/</b> Write a short, simple description about the importance of the internet of things (IoT) in every aspect of daily</p>



Goals	Goals	Goals
W/ Work out how to communicate the main points he/she wants to get across of a business model based on an innovative idea using current tools and methodologies.	W/ Write straightforward connected texts about structuring the business with a customer-oriented approach based on the business plan.	life and how objects are interconnected.

**English Oriented to Precision Mechanics**

**S1. Machinistal Design and Simulation**

Machinistal Design and  
CNC Code Simulators  
(20 hours)

Computer Aided Manufacturing  
(CAM)  
(20 hours)

Welding GTAW, GMAW  
(20 hours)

**Goals**

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

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

**L/** Identify key information related to the fundamentals and applications of computer aided design.

**R/** Scan through straightforward, factual texts in magazines, brochures, and manuals or in the web about the simulation process for the elaboration

**Goals**

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

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

**L/** Follow much of everyday conversation and discussion about the manufacturing process of machinistal elements on computerized numerical control (CNC) machine tools provided it takes place in standard speech and is clearly articulated in a familiar accent.

**R/** Scan longer texts in order to gather information from different parts of the text, or from different texts in order to fulfill a specific task related to the

**Goals**

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

**NCA/** Promote rules compliance as the basis for democratic and critical citizenship.

**L/** Understand the use of information content from recorded audio material about the technological basics of Gas tungsten arc welding (GTAW) process delivered in clear standard speech.

**R/** Read newspapers / magazines account of films, books, written for a wider audience and understand the

Goals	Goals	Goals
<p>of parts defined on a machinistal plane, decide whether they contain information that might be of practical use.</p> <p><b>SI/</b> Maintain a conversation or discussion about simulations for the manufacture of parts in the machinistal plan but may sometimes be difficult to follow when trying to say exactly what he/she would like to.</p> <p><b>SP/</b> Develop an argument well enough about parts of the CNC program to be followed without difficulty most of the time.</p> <p><b>SP/</b> Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p> <p><b>W/</b> Write a short, simple report about G- and M-codes which accompany coordinates to prepare or activate machine functions.</p>	<p>importance of verifying the operating conditions of computerized numerical control (CNC) machine tools for the manufacture of machinistal elements.</p> <p><b>SI/</b> Take part in routine formal discussions which is conducted in clearly articulated speech in the standard form of the language and which involves the exchange of factual information, receiving instructions or the discussion of solution to practical problems related to machining of machinistal elements of computerized numerical control (CNC), complying with personal safety standards.</p> <p><b>SP/</b> Deliver short, rehearsed announcements despite possibly very foreign stress and intonation, are nevertheless clearly intelligible when talking about machining of machinistal elements of computerized numerical control (CNC), complying with personal safety standards.</p> <p><b>SP/</b> Produce sounds and prosodic patterns.</p>	<p>main points regarding welding with different joints in aluminum and stainless steel materials.</p> <p><b>SI/</b> Follow what is said, though he/she may occasionally have to ask for repetition or clarification if the other people 's talk is rapid or extended related to technological basics of Gas Metal Arc Welding (GMAW) welding process.</p> <p><b>SP/</b> Give simple reasons to justify a viewpoint about the characteristics of the materials used in the GMAW welding process.</p> <p><b>SP/</b> Produce sounds and prosodic patterns.</p> <p><b>W/</b> Write a brief standard report conveying factual information, stating reasons of the GMAW process, using positions of the welding axis in different planes to be welded</p>

Goals	Goals	Goals
	W/ Write very brief report to a standard conventionalised format about how to work effectively with others to achieve the goal in computer aided manufacturing, articulating one's own efforts with others.	

**English Oriented to Precision Mechanics**

**S3. Milling Machine**

Milline Machine Operations  
(20 hours)

Gear Construction and Operations  
(20 hours)

**Goals**

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

**NCA/** Promote rules compliance as the basis for democratic and critical citizenship.

**L/** Understand the use of information content from recorded audio material about the technological basics of Gas tungsten arc welding (GTAW) process delivered in clear standard speech.

**R/** Read newspapers / magazines account of films, books, written for a wider audience and understand the main points regarding welding with different joints in aluminum and stainless steel materials.

**SI/** Follow what is said, though he/she may occasionally have to ask for repetition or clarification if the other people

**Goals**

**EC/** Identify proactively the trends in precision manufacturing market to meet the the needs of the customers during the conventional milling process.

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

**L/** Follow the main points of extended discussion around him/her, provided speech is clearly articulated in standard speech about parts of the conventional milling machine and accessories that are used to assemble parts and the cutting tools.

**R/** Understand straightforward, factual texts about the cutting tools used in the conventional milling machine.

**Goals**

´s talk is rapid or extended related to technological basics of Gas Metal Arc Welding (GMAW) welding process.

**SP/** Give simple reasons to justify a viewpoint about the characteristics of the materials used in the GMAW w

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

**W/** Write a brief standard report conveying factual information, stating reasons of the GMAW process, using positions of the welding axis in different planes to be welded.

**Goals**

**SI/** Exchange, check and confirm accumulated information about the performance of a milling machine.

**SP/** Describe how to manufacture parts in the milling machine giving detailed instructions of the established procedures and complying with safety standards.

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

**W/** Write a straightforward connected texts about drilling operations on the milling machine, by linking a series of shorter discrete elements into a linear sequence.

### Curriculum Design

Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics		
Level: Eleventh		
CEFR Band: B1.1	Scenario 1: Entrepreneurship and Innovation	Time: 24 hours
Essential Question: How to bring great business opportunities together?	Theme 1: Business Opportunities and Models	
Essential Competences: Proactive attitude	New Citizenship Axis <sup>14</sup> : Digital Citizenship with Social Equity	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b>	<b>The student:</b>	<b>The teacher will:</b>
Propose proactively the needs and opportunities of the market.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies the importance of a proactive attitude in the day-to-day aspects of their work.</li> </ul>	Set the importance of a proactive attitude for work and classroom interaction in collaboration with students.
Offer variety of solutions to current situations in their day to day living by applying technology.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participates in different activities, contests or fairs in order to demonstrate the application of new technological devices developed to contribute in our daily lives.</li> </ul>	Organize technology contests or fairs that provide opportunities to showcase projects' results and applications.
<b>Oral and Written Comprehension</b>		<b>Task building process:</b>
<b>Listening:</b> Understand the main points of clear standard speech about the market and its environment in order to identify business opportunities, according to new trends.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes market opportunities according to new trends in order to characterize market performance,</li> </ul>	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions

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

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	market dynamics and potential customers.	related to business opportunities and business model.
<b>Reading:</b> Understand the important information in simple and clearly articles in newspapers or magazines about the generation of innovative business ideas, providing solutions to the needs detected in potential customers.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discriminates sources for generating business ideas according to the information read and select business ideas using different techniques.</li> </ul>	2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to business opportunities and business model.  3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.
<b>Oral and Written Production</b>		
<b>Spoken Interaction:</b> Exploit a wide range of simple language to deal with situations likely to arise whilst explaining the characteristics and importance of the entrepreneurship. Enter unprepared into conversation of possible solutions to market needs and opportunities, express personal opinions and exchange information.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provides a basic description of the skills and responsibilities of the entrepreneur and discriminates the elements for undertaking a project.</li> <li>Suggests possible solutions for market needs and opportunities or enhances existing ones with a proactive attitude for enterprise development.</li> </ul>	4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.
<b>Spoken Production:</b> Reasonably fluently sustain a straightforward description of how to develop the plan for an ongoing proposal for the business model and product launch.  Produce familiar sounds and prosodic patterns.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Talks about the aspects that should be considered in the start-up of the business model with the objective of building the business plan implementation taking into account the impact mitigation strategies.</li> <li>Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of</li> </ul>	5. Engage learners to meaningful productive tasks based on business opportunities and business model.  6. Project: integration of activities. It has to be done in class.



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p><b>Writing:</b> Work out how to communicate the main points he/she wants to get across of a business model based on an innovative idea using current tools and methodologies.</p> <p>Summarize, report and give his/her opinion about accumulated factual information when applying negotiation strategies in the process of validating business proposals with some confidence.</p>	<p>spoken discourse(e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Designs business ideas with greater chance of success from the application of current tools and methodologies.</li> <li>• Writes negotiation strategies that foster successful agreements during the business proposal validation process and negotiate the execution of viable entrepreneurship proposals.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Defining terms related to generation of innovative business ideas.</p> <p>Describing the characteristics and importance of the entrepreneurship.</p> <p>Distinguishing types of business model</p>	<p><b>Will and Going to for prediction</b></p> <p><b>Will and probably</b></p> <p>The employees will complete their SWOT analysis.</p> <p>They are going to solve many problems in their workplace.</p>	<p><b>SWOT Analysis:</b> Analysis of the capacities, resources, strategies, competitive advantages, strengths and weaknesses of the current potential competitors of a company, which is carried out to make decisions.</p> <p><b>Customer Analysis:</b> Analysis of the needs, tastes, preferences, desires, consumption habits, purchasing behaviors, customs,</p>	<p>Pronouncing Final Consonant Clusters</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consonant Clusters at the beginning of the words.</li> </ul>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Discourse Markers</b> <i>Additive or Addition</i> Use of connecting words expressing cause, effect, contrast, etc. linkers in sequential past time. for example in addition either....or yet not least nor first and foremost despite firstly besides further furthermore last but not least next... not only...but also</p> <p><b>Informal spoken Discourse</b> Produces extended stretches of language despite some hesitation</p>	<p>Employees will probably solve their conflicts. He will stick to the facts of the problem eventually. The product will be very successful. This product will be promoted by a video marketing.</p> <p><b>Wh-questions for business meetings</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• How will you greet someone ...</li> <li>• How do you eat in a business meeting lunch?</li> <li>• What will you bring to a business lunch?</li> <li>• What is meant by working lunch?</li> <li>• Which restaurant?</li> <li>• Who asks?</li> <li>• Which company?</li> <li>• Who pays?</li> </ul> <p><b>Simple present</b> The main problem is...</p>	<p>attitudes and other characteristics of the consumers that make up a target market. <b>Advertisement:</b> Message that is sent to the public through advertising means in order to publicize, inform, persuade their purchase, consumption or use, or to remind a product or service. <b>Customer Service:</b> Attention that a company provides to its customers. When it comes to giving good customer service, it is usually referred to being nice to them, courteous or helpful. <b>Database:</b> Set of data related to a certain aspect of a company that is systematically stored for later use. <b>Benchmarking:</b> A management technique or tool that consists of taking as a model or reference the best aspects or practices of other companies, whether they are direct competitors or belonging to another sector (and, in some cases, other areas of the company), and adapt them to the company by adding improvements and creativity. <b>Electronic Newsletter:</b> Publication regularly distributed by email to people who have previously subscribed. <b>Quality:</b> Set of properties and characteristics of a product or service to s</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consonant Clusters in the middle of words.</li> <li>• Consonant Clusters at the end of words.</li> </ul>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>and very little repetition. Uses a range of cohesive devices.</p> <p>right? really?</p> <p>Well, anyway...</p> <p>Oh, I know...</p> <p>Yes, I supposed so.</p> <p>I know how you feel.</p> <p>You know. I do not like her either.</p> <p>Tag questions</p> <p>Use of modals in present</p> <p>Quite</p> <p>Use interrupted utterances</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I think...</li> <li>Right</li> <li>I can do it.</li> </ol>	<p><b>Phrases used to give opinions:</b></p> <p>In addition to that</p> <p>Another example of this is...</p> <p>It seems to me that...</p> <p>I have the feeling that...</p> <p>First, second and third</p> <p>I'm absolutely convinced that....</p> <p>Well, if you ask me</p> <p>You're quite right</p> <p>Wh- questions</p> <p>What do you think?</p> <p>What's your opinion?</p> <p>Would you like to say something?</p> <p>What do you mean?</p> <p>What are your ideas?</p> <p>What are you trying to say?</p> <p>First of all I'd like to point out</p> <p>Basic prepositions of place with nouns and noun phrases referring to two or more items or entities.</p> <p>The village is between the river and the mountain.</p> <p>She found herself among unfamiliar people</p>	<p>meet consumer expectations for example: the design, the presentation, the aesthetics, the conservation, the durability, the customer service and the after-sales service.</p> <p><b>Total Quality:</b> Philosophy, culture or management style where all members of a company seek to improve quality.</p> <p><b>Distribution Channel:</b> Channel or medium through which the products of a company are distributed to where they will be offered or sold to consumers. A distribution channel can be direct (products are sold in a store or own premises), or indirect (use intermediaries, to wholesalers or retailers).</p> <p><b>Publicity Channel:</b> Examples of an advertising channel are television, radio, newspapers, the Internet, the mail, signs, billboards, posters.</p> <p><b>Product Lifecycle:</b> Set of stages through which a product passes from its launch to its exit from the market. The stages of the product life cycle are: the introduction, the expansion or growth stage, the maturity stage or stagnation and the stage of decline.</p> <p><b>Sales closure:</b> Stage of the sales process in which, after having presented the product to the potential customer, the seller induces him to decide on the purchase.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Demand:</b> Total volume in physical or monetary terms of one or more products, which is demanded by a market for a certain period of time. There is a market demand, potential or unsatisfied.</p> <p><b>Email marketing:</b> Type of marketing that exclusively uses electronic mail to promote a product or service, to maintain contact with a consumer, to create interest for a product or service, or seek customer loyalty.</p> <p><b>Strategy:</b> Action that is carried out in order to achieve certain objectives.</p> <p><b>Customer Expectations:</b> Expectations that consumers have before buying or acquiring a product or service, and that they obtain due to the product or service advertising, based on previous experiences or comments from other consumers.</p> <p><b>Loyalty:</b> Act and effect of making a customer become a loyal customer of a brand, product or service.</p> <p><b>Focus group:</b> a demographically diverse group of people assembled to participate in a guided discussion about a particular product before it is launched.</p> <p><b>Industry:</b> Group of companies that produce similar product. Examples: the textile, the food, the automotive industry.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Product Line:</b> Group of products or related to each other that a company owns.</p> <p><b>Trademark:</b> Name, term, sign, symbol, design or a combination of these that is assigned to a product, service, company or business in order distinguish it from other products, services, companies or businesses that exist in the market.</p> <p><b>Market:</b> Place where buyers and sellers meet to carry out transactions of goods and services.</p> <p><b>Adverstising:</b> is what a company says about its own product, giving out information for promotional purposes.</p> <p><b>Customer Satisfaction:</b> when the consumers have met or exceeded the expectations about a product they have bought or a service they have received.</p> <p><b>Competitive Advantage:</b> a superior performance that a company could have in some aspect over other companies from the same sector or market, for example: the brand, the customer service, the production process, the technology, the personnel, the infrastructure, the location, the distribution.</p>	

Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics		
Level: Eleventh		
CEFR Band: B1.1	Scenario 1: Entrepreneurship and Innovation	Time: 20 hours
Essential Question: How do empowering employees benefit a company?	Theme 2: Creation of a Company for a Living	
Essential Competences: Empowerment	New Citizenship Axis <sup>15</sup> : Strengthening of Planetary Citizenship with Identity	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b>	<b>The Student:</b>	<b>The teacher will:</b>
Employ empowerment as a tool in the development of skills for strengthening his/her performance in the technical field, personal training, and for his/her life plan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains life project with empowerment by creating a company based on the available learning opportunities, obstacles and developed skills.</li> </ul>	Organize collaborative activities designed to promote student empowerment by learning personal and professional development, adapting to a changing environment
Estimate the level of empowerment achieved in entrepreneurship management according to the goals and objectives proposed in the plan deal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes lessons learned in their personal and professional development, adapting to a changing environment</li> </ul>	Generate class activities to promote the members empowerment by sharing challenges and celebrating achievements together.
Oral and Written Comprehension		Task Building Process:
<b>Listening:</b> Follow a lecture or talk about applying the service principles with a customer-oriented approach in the implementation of the business plan, provided the presentation straightforward and clearly structured.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguishes the difference between attention and customer service to develop your business plan considering the customer as the main axis on which revolves your enterprise.</li> </ul>	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for the implementation of a business plan.

<sup>15</sup> Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The Student:	The teacher will:
<b>Reading:</b> Find and understand relevant information in official documents to choose the best strategies for information search through the use of technologies individually or collaboratively	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguishes the types of companies with which a business can be developed.</li> <li>Applies current technological tools in the market for the operation of your practice enterprise.</li> </ul>	2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to the creation of a company.
<b>Oral and Written Production</b>		3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.
<b>Spoken Interaction:</b> Follow clearly articulated speech directed at him/her in a conversation, about the description of the types of companies with which a business can be developed, though will sometimes have to ask for repetition of particular words and phrases.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compares the types of companies that interact in the national financial and economic system.</li> <li>Selects the type of company for the development of its business model.</li> </ul>	4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.
<b>Spoken Production:</b> Give straightforward description for job performance in the functional areas that make up the proposed practice company applying the provisions of the business plan. Produce familiar sounds and prosodic patterns.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies the functional areas and tasks that are executed for the start up of the business using technology in transactions to increase productivity in the company.</li> <li>Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse(e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.</li> </ul>	5. Engage learners to meaningful productive tasks based on the creation of a company.
<b>Writing:</b> Write straightforward connected texts about structuring the business with a customer-oriented approach based on the business plan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Develops the company's organizational structure, processes and procedures, based on the business plan and using the customer-oriented approach.</li> </ul>	6. Project: integration of activities. It has to be done in class.



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Expressing the importance of the implementation of a business plan.</p> <p>Describing the types of companies.</p> <p>Describing challenges related to the implementation of a business plan.</p> <p>Selecting the most appropriate functional areas and tasks to start up a business plan.</p> <p>Describing the necessary company's organizational structure, processes and procedures to create a company.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><i>Adversative</i></p> <p>still/nevertheless</p> <p>even though</p> <p>on the other hand</p> <p>however</p>	<p><b>Wh- questions</b></p> <p>What do you think?</p> <p>What's your opinion?</p> <p>Would you like to say something?</p> <p>What do you mean?</p> <p>What are your ideas?</p> <p>What are you trying to say?</p> <p>First of all I'd like to point out</p> <p>Basic prepositions of place with nouns and noun phrases referring to two or more items or entities.</p> <p>The village is between the river and the mountain.</p> <p>She found herself among unfamiliar people</p> <p>Questions with <b>prepositional verbs</b> and final prepositions.</p> <p>Use <b>'of'</b> with possessive forms to describe possessions or attributes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>One of John's best ideas.</li> </ul>	<p><b>Debit:</b> remove an amount of money from a customer's bank account.</p> <p><b>Amortization:</b> Repayment or payment of a debt.</p> <p><b>Financial Analysis:</b> Analysis of the projection of sales, costs and profits of a new product to determine if these factors meet the objectives of the company.</p> <p><b>Personal Guarantee:</b> An individual's legal promise to repay credit issued to a business for which they serve as an executive or partner, it means that if the business becomes unable to repay the debt, the individual assumes personal responsibility for the balance.</p> <p><b>Beneficiary:</b> Recipient of the funds of an operation.</p> <p><b>Business Angel:</b> A natural person willing to invest in ventures in the early stages of their development.</p> <p><b>Credit Rating:</b> Rating, applied to an individual or company, which indicates the credit risk that this individual or company represents.</p> <p><b>Social Capital:</b> Number of financial resources contributed by the partners to a company.</p>	<p>Prosodic Features:</p> <p><b>Stress</b></p> <p><b>Stress within the word.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Words stressed on the first syllable.</li> <li>Words stressed on the second syllable.</li> <li>Words stressed on the third syllable.</li> <li>Stress in nouns/verbs (Homographs)</li> </ol>



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><i>Causal or cause and effect</i></p> <p>therefore so that so because of since for too later as a result for this reason thus</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Part of the city's financial center.</li> </ul> <p><b>Possessive pronouns</b> as objects and complements.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>These are ours</li> <li>Let's use theirs.</li> <li>I don't like hers.</li> <li>I gave him his</li> </ul> <p><b>Adverbs of Frequency</b></p> <p>Always Almost always Usually / Generally Sometimes Often Rarely Seldom Almost never Never</p> <p><b>Adv. of Frequency + verb</b></p> <p>I always take selfies with my friends. You often upload pics to your Instagram account.</p>	<p><b>Commission:</b> Amount, normally a percentage, charged by the intermediary for carrying out any financial transaction.</p> <p><b>Opening Commission:</b> Commission charged at the time of formalizing a financial transaction.</p> <p><b>Closing and early cancellation commission:</b> Commissions that are paid to cover accounting and documentation activities at the end of the payment of a given loan, either at the agreed maturity or in advance.</p> <p><b>Subrogation Commission:</b> Commission charged when substituting the ownership of a right or obligation for another person under the same conditions as the financial transaction.</p> <p><b>Availability Commission:</b> Charge, normally quarterly, made on the capital not disposed of in a line of credit.</p> <p><b>Cash advance fee:</b> is a charge by the bank for using a credit card to obtain cash.</p> <p><b>Currency Conversion Fee:</b> is a charge levied by the credit or debit card payment processor or ATM network to convert one currency to another as part of a financial transaction.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>We rarely react to your hashtags on Facebook.</p> <p><b>To be + Adv. of Frequency</b></p> <p>I am usually reading your comments on Facebook.</p> <p>We are generally offering promotions on our Web site and Social Media accounts</p>	<p><b>Late fee:</b> Amount charged for late payment of a fee for any type of credit.</p> <p><b>Maintenance fee:</b> A fee for administrative services provided by an entity such as a bank or a credit card issuer.</p> <p><b>Conditions:</b> The particulars by which a financial contract is governed.</p> <p><b>Renewable Credit:</b> A credit that allows you to repay and re-borrow variable amounts of money.</p> <p><b>Checking Account:</b> The most basic type of bank account. Deposits typically do not earn interest, or earn minimal interest. Funds can be withdrawn by check, debit card, or electronic transfer.</p> <p><b>Saving Account:</b> An account in which the money deposited accrues interest.</p> <p><b>Check:</b> Written payment order with money from an account.</p> <p><b>Deposit:</b> Amount of money paid to credit institutions for safekeeping and to obtain interest.</p> <p><b>Discovered:</b> Situation that occurs when a bank checking account has a debit balance for its holder.</p> <p><b>Available:</b> Free balance in a checking or credit account.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Withdrawal:</b> Take money out from an account at an ATM or a bank branch.</p> <p><b>Value Date:</b> It is when funds are posted to an account and available for immediate use.</p> <p><b>Real Guarantee:</b> Movable and immovable property, intended to reduce non-payment risk in financial operations.</p> <p><b>Credit History:</b> Documentation of the financial history of an individual or company that includes income, debts or pending financial commitments and judicial decisions for debts.</p> <p><b>Non-payment:</b> Omission, intentional or not, of the amortization of one or more installments of a loan or a credit.</p> <p><b>Interest:</b> Amount charged for a loan, usually as a percentage of the total amount.</p> <p><b>Nominal interest of Banks and savings:</b> It is the annual interest rate stipulated by a bank or savings bank for a financial or credit product. It is the basic price at which they lend the money, or pay it, depending on whether we request it or deposit it.</p> <p><b>Preferential Interest:</b> It is the one that financial institutions apply to their best clients.</p> <p><b>Financial Intermediaries:</b> Banks, finance companies, insurance companies and other</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>institutions that help finance transactions or insure against risks related to the purchase and sale of goods.</p> <p><b>Liquidation:</b> Closing of a transaction and delivery to the investor of the obtained amount as profitability.</p> <p><b>Liquidity:</b> liquid assets; cash.</p> <p><b>Credit limit:</b> Total amount that a customer can spend with a credit card.</p> <p><b>Payer:</b> Person who delivers or sends the funds.</p> <p><b>Promissory note:</b> a signed document containing a written promise to pay a stated sum to a specified person or the bearer at a specified date or on demand.</p> <p><b>Patrimony:</b> Assets: Set of assets and rights that belong to a natural or legal person.</p> <p><b>Grace Period:</b> Period of time during which the payment of interest or principal on a pending loan is waived.</p> <p><b>Goodwill:</b> Profit obtained by whoever sells a title, security or well above the price paid for it.</p> <p><b>Principal:</b> Original amount of a loan, not including interest. The principal amount can be reduced by amortizing an amount higher than the amortizable interest on a particular date.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Bankruptcy:</b> Situation that occurs when a company cannot meet its obligations, as a consequence of bearing a liability greater than its assets.</p> <p><b>Profitability:</b> Relationship, usually in percentage, between the return provided by the operation and what has been invested in it.</p> <p><b>Reserves:</b> Part of the profit of a Company that is not intended to pay dividends or taxes and that is left as the company's own resources to increase its solvency.</p> <p><b>Credit Insurance:</b> Insurance that pays the outstanding debit balance in case of financial difficulties</p> <p><b>Initial Rate:</b> Special interest rate applied for a specified time when opening a credit or savings account.</p> <p><b>Floating Rate:</b> An interest rate that rises or falls based on the base interest rate set by a central or national bank.</p> <p><b>Monetary Transaction:</b> Marketing transaction in which goods or services are exchanged for money.</p> <p><b>Transactions:</b> Business between two parties that involves at least two things of value, agreed conditions</p>	

Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics		
Level: Eleventh		
CEFR Band: B1.1	Scenario 1: Entrepreneurship and Innovation	Time: 16 hours
Essential Question: How does the Internet of things impact the way people interact with their realities and contexts?	Theme 3: Internet of Things (IoT)	
Essential Competences: Autonomy	New Citizenship Axis <sup>16</sup> : Sustainable Development Education	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Assess different technological alternatives and social perspectives to create autonomous common environments.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defines the most appropriate technology to generate an autonomous interaction between the user and the information.</li> <li>Identifies the characteristics of an autonomous person in the fulfillment of their tasks.</li> </ul>	Guide the learning experience towards an independent but analytical framework.
Practice the ethical forms for information management in daily tasks of a collaborator in a company.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creates strategies to engage different collaborators in the resolution of problems using interconnected technologies for information management.</li> </ul>	Formulate and facilitate situations where the learners can identify different connectivity alternatives to carry out specific tasks.
Oral and Written Comprehension		Task Building Process:
Listening: Follow a straightforward presentation or demonstration with visual support	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes specific terminology and its meaning related to Internet of Things.</li> </ul>	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of

<sup>16</sup> Política Curricular “Educar para la nueva ciudadanía”.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b>	<b>The student:</b>	<b>The teacher will:</b>
understanding explanations given about the internet of things and the pillars of IoT.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguishes relevant information to maximize the benefits of Internet of Things, within complex processes and how the connection is given globally.</li> <li>Follows a conversation or informal interview about IoT tools paying attention to the phonology studied in this unit.</li> </ul>	<p>unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to ethical hacking.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to ethical hacking.</li> </ol>
<b>Reading:</b> Understand written advice and instructions about the internet transmission of everything, unifying objects, people, data and processes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extracts relevant details such as features, applications and uses of IoT.</li> <li>Identifies key subject vocabulary in the text related to IoT.</li> <li>Selects the most suitable software that favors the internet of things to control complex but common activities with mobile devices.</li> <li>Describes the implementation of an all-in-one Internet solution in the work environment.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question related to ethical hacking.</li> <li>Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> </ol>
<b>Oral and Written Production</b>		
<b>Spoken Interaction:</b> Express belief, opinion, agreement and disagreement politely about the technological challenges related to IoT in a discussion and invite other people to contribute with their expertise and experiences.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uses clear straight forward technical and non-technical vocabulary to explain the way physical objects are connected through internet to other devices.</li> <li>Describes the positive effects and experiences of incorporating sustainable</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Engage learners to meaningful productive tasks based on ethical hacking.</li> <li>Project: integration of activities. It has to be done in class.</li> </ol>

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<p>measures and handy technological tools to create eco-friendly environments.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asks questions to invite other people to clarify their reasoning to suggest possible procedures for protecting devices and the network from threats.</li> </ul>	
<p><b>Spoken Production:</b> Make a short instructional or informational text easier to understand by presenting it as a list of separate points about how to protect the information handled in the cyber world and types of attacks than can occur.</p> <p>Produce sounds and prosodic patterns.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes the impact of the security breach.</li> <li>Distinguishes the characteristics and value of personal and organizational data.</li> <li>Gives a short, rehearsed talk or presentation about how protect the information handled in the cyber world and types of attacks than can occur.</li> <li>Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.</li> </ul>	
<p><b>Writing:</b> Write a short, simple description about the importance of the internet of things (IoT) in every aspect of daily life and how objects are interconnected.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Writes a short summary taking into account grammar, discourse markers studied in this unit and vocabulary related to the advantages and disadvantages of Internet of Things.</li> </ul>	



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Develops and strengthen writing as needed by planning, revising, editing, rewriting, focusing on addressing the importance of the internet of things (IoT) in every aspect of daily life and how objects are interconnected.</li> <li>Summarizes the most efficient and effective strategies and processes used to maximize the Internet of Things, in different settings.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Checking understanding about internet of things and the pillars of IoT.</p> <p>Describing feelings and emotions regarding the internet transmission of everything, unifying objects, people, data and processes.</p>	<p><b>Verb forms</b> Simple past (narrative) regular and irregular (affirmative and negative)</p> <p>I used to work as an officer director of a company I contributed following the code of conduct standards.</p> <p><b>Past continuous (narrative) (affirmative and negative)</b> When we were dealing with customers, suppliers we</p>	<p><b>Augmented Reality:</b> Abbreviated as AR, <i>Augmented Reality</i> is a type of virtual reality that aims to duplicate the world's environment in a computer.</p> <p><b>Devices:</b> Any machine or component that attaches to a computer. Examples of devices include disk drives, printers, mice, and modems.</p> <p><b>Big Data:</b> It is a phrase used to mean a massive volume of both structured and unstructured data that is so large it is difficult to process using traditional database and software techniques.</p>	<p><b>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>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Expressing opinions about technological challenges related to IoT</p> <p>Initiating and closing conversation about the importance of the internet of things (IoT) in every aspect of daily life and how objects are interconnected.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><i>Comparison</i></p> <p>as well as both... and compared to in the same way likewise neither... nor</p> <p><i>Contrast</i></p> <p>instead on the other hand however therefore</p>	<p>ensured we were operating with honesty and transparency.</p> <p><b>Wh-questions in simple past and past Continuous</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>How did the insurance company cover the occupational health and safety for employees?</li> <li>How did occupational health work at the company?</li> <li>Whom provided the workers with non-slip footwear and proper training in safety procedures?</li> <li>What are you going to buy?</li> <li>When is going to be the election?</li> </ul>	<p><b>BTLE (Bluetooth Low Energy):</b> It is a lower-energy consumption version of Bluetooth wireless communications standard, which runs constantly, announcing a device's presence to local sensors and optimizing battery life for the device in question. In IoT, BLE allows for precise location and feature tracking without reduced battery life.</p> <p><b>Cloud:</b> Highly scalable computer storage and memory capabilities located in a data center that enables flexible and rapid scale-up and scale-down of application resources. Cloud services can be public, private or a hybrid.</p> <p><b>Data Analytics:</b> Data analytics is the systematic and pervasive use of automated processes, mathematical and statistical tools, data analysis, and advanced computer technology such as artificial intelligence (AI) and machine learning to provide information and insight.</p> <p><b>IP Address:</b> IP address is short for Internet Protocol (IP) address. An IP address is an identifier for a computer or device on a TCP/IP network.</p> <p><b>Home Automation:</b> Home automation means using technology to automate or remotely control various household</p>	<p><b>b. Words generally unstressed in sentences:</b></p> <p><b>Function Words</b> (articles, prepositions, pronouns, conjunctions, helping verbs).</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
whereas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Where were you working during early 2000s?</li> </ul> <p><b>Determiners and Quantifiers</b></p> <p>Adverbs as modifiers</p> <p>A lot Much Any Hardly/not</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>It didn't hurt very much.</li> <li>She talked a lot.</li> <li>I only understand a bit.</li> <li>There's hardly any money left.</li> <li>Not many people came.</li> </ul> <p><b>What about/ how about with verbs in the gerund</b></p> <p>Phrase with gerund (-ing) What about going out for a drink?</p> <p>Pronoun: Question Words</p>	<p>functions. For example, the operation of lighting, heating, or entertainment devices. This typically requires the install of dedicated wiring and computers.</p> <p><b>Smart Citizens:</b> Smart Citizen would be a premium member of the society by benefiting smart city assets.</p> <p><b>Data Protection:</b> Data protection is the process of safeguarding important information from corruption, compromise, or loss.</p> <p><b>Security:</b> In the computer industry, the term security -- or the phrase computer security -- refers to techniques for ensuring that data stored in a computer cannot be read or compromised by any individuals without authorization</p> <p><b>Green IT:</b> Also called green computing, Green IT describes the study and use of computer resources in an efficient way. Green IT starts with manufacturers producing environmentally friendly products and encouraging IT departments to consider more friendly options like virtualization, power management and proper recycling habits.</p> <p>Fifth generation (mobile phone technologies)</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p>How about calling them?</p> <p><b>Gerunds and Infinitives:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Can make suggestions using 'what about/how about' with verbs in the gerund.</li> <li>Can make requests and offers with 'would like to' + verbs in the infinitive.</li> </ul> <p><b>Quantifiers</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Can use 'some' as a quantifier with count and mass nouns.</li> <li>Can use 'some' and 'any' as quantifiers in negative statements and questions with mass and count nouns.</li> <li>Can use plural countable nouns without an article or quantifier.</li> </ul>	<p>Raspberry Pi (Single Board Computer - New Mini Computer)</p> <p>Python (Programming Language)</p> <p>PAN (Personal Area Network)</p> <p>LoRa WAN (LPWAN (Low Power Wide Area Network) networks specification)</p> <p>IFTTT (If This Then That, is a free web-based service)</p> <p>Zapier (online automation tool that connects your apps and services)</p> <p>Fog Computing (It allows data and content to be stored on remote servers inside the network)</p> <p>M2M (Machine to machine connection - Networking)</p> <p>Converging Networks (integration of voice, data and video services over a single IP-based network)</p> <p>Operational Technologies (OT) Control of technological processes using monitoring and control of devices</p> <p>Arduino (open-source electronics platform or board and the software used to program it)</p> <p>API (application program interface)</p> <p><b>Internet of Everything:</b> A term which basically means applying the IoT to everything, thus creating new capacities and smart processes in virtually every field we</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Can use 'a few' to refer to quantities with count (countable) nouns.</li> <li>• Can use uncountable nouns without an article.</li> <li>• Can use 'a lot of/lots of' to refer to quantities.</li> <li>• Can use a wide range of quantifiers with countable (count) and uncountable (non-count) nouns.</li> <li>• Can use some basic interjections to express understanding, surprise, disappointment, and excitement.</li> <li>• Can form questions with prepositional verbs and final prepositions.</li> </ul>	<p>can think of. It is called the connection of “people, process, data and things”.</p> <p><b>IoT (Internet of Things):</b> A development of the Internet in which everyday objects have network connectivity, allowing them to send and receive data. A state in which physical objects (things) having embedded technology to sense and communicate, being connected via an identifier such as a micro-chip/SIM. This will serve the communication among those things, closing the gap between the real and the virtual world and creating smarter processes and structures that can support us without needing our attention.</p> <p>Sensors Voice Assistant Avatars Datamining E-Health E-Commerce Hardware</p> <p><b>Smart Cities:</b> A concept that tries to create a more intelligent city infrastructure by using modern information and communication technologies. Smart cities are about a more flexible adaptation to certain circumstances, more efficient use of resources, improved quality of life, fluent transportation and more.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>This will be achieved through networking and integrated information exchange between humans and things.</p> <p>Cloud Computing</p> <p>Cloud Services</p> <p>Stored Data</p> <p>Security</p> <p>Data Analysis</p> <p>Automation</p> <p>Trusted Networks</p> <p>Integrated Solutions</p> <p>Energy Challenges</p> <p>Health Challenges</p> <p>Manufacturing Challenges</p> <p>Prototype</p> <p>Continuous Learning</p> <p>Controlled System</p>	

Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics		
Level: Eleventh		
CEFR Band: B1.1	Scenario 2: Machinistal Design and Simulation	Time: 20 hours
Essential Question: How has machinistal design and CNC systems benefited the manufacturing business?	Theme 1: Machinistal Design and CNC Code Simulators	
Essential Competences: Innovation	New Citizenship Axis: Sustainable Development Education	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b>	<b>The student:</b>	<b>The teacher will:</b>
Propose creative and innovative solutions to the needs and opportunities of the market	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies the importance of creativity and innovation in the daily life.</li> <li>Encourages a creative and innovative attitude in the environment.</li> </ul>	Guide the students to identify what information is real and what is not.
Contribute with the social, economical and environmental impact generated by the proposed sustainable business projects in precision machining.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discriminates the impact on the environment and people's health from the development of new businesses.</li> <li>Proposes creative actions to mitigate damage to the environment as part of sustainable development.</li> </ul>	Create scenarios about social, economical and environmental impact where business projects in technological areas play a relevant role.
Oral and Written Comprehension		Task-Building Process:
<b>Listening:</b> Identify key information related to the fundamentals and applications of computer aided design.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies basic design commands.</li> <li>Recognizes the tools used for the elaboration of computer-assisted machinistal designs through the menu of a software.</li> <li>Distinguishes key words, short phrases and basic descriptions of</li> </ul>	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to machinistal design and CNC code simulators.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p><b>Reading:</b> Scan through straightforward, factual texts in magazines, brochures, and manuals or in the web about the simulation process for the elaboration of parts defined on a machinistal plane, decide whether they contain information that might be of practical use.</p>	<p>main concepts related to basic design commands.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Finds information about handling the control to 3D simulator in factual texts in magazines, brochures, manuals or in the web.</li> <li>Recognizes user guides instructions in CNC programming manuals.</li> <li>Makes simple inferences based on information given in a short article about calibration of CNC machines and the cutting process.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to machinistal design and CNC code simulators.</li> <li>Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over machinistal design and CNC code simulators</li> <li>Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> <li>Engage learners to meaningful productive tasks based on machinistal design and CNC code simulators.</li> <li>Project: integration of activities. It has to be done in class.</li> </ol>
<b>Oral and Written Production</b>		
<p><b>Spoken Interaction:</b> Maintain a conversation or discussion about simulations for the manufacture of parts in the machinistal plan but may sometimes be difficult to follow when trying to say exactly what he/she would like to.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains the advantages and disadvantages of checking the simulator before placing the parts in the machines.</li> <li>Summarises short written passages about 3D path planning with representation of the cutting tool and trajectories.</li> <li>Carries out a prepared structured interview with some spontaneous follow up questions about simulations for the manufacture of parts in the machinistal plan.</li> </ul>	



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p><b>Spoken Production:</b> Develop an argument well enough about parts of the CNC program to be followed without difficulty most of the time.</p> <p>Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gives a short talk about the three parts of a CNC program: safe-start, material removal, and program end.</li> <li>Invites others to give their views about the parts of CNC program.</li> <li>Ends up a presentation by thanking the group for their time and attention.</li> <li>Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.</li> </ul>	
<p><b>Writing:</b> Write a short, simple report about G- and M-codes which accompany coordinates to prepare or activate machine functions.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cautions and Risks using G- and M-codes.</li> <li>Writes a short, simple report about about G- and M-codes which accompany coordinates to prepare or activate machine functions.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b> Managing interaction (interrupting, changing</p>	<p><i>Comparative and superlative:</i> The go-to-market strategy is better than the Marketing strategy</p>	<p><b>Auto:</b> Auto Mode, used for controlling the machine with a CNC file. <b>Axes convention:</b> The tool can be moved to any position in a 3 dimensional cartesian co-</p>	<p><b>Stress within the sentence.</b> a. Stress in adjective/noun combination.</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>topic, resuming or continuing)</p> <p>Describing the concept of CNC code simulators</p> <p>Expressing opinions about the advantages and disadvantages of computer aided design.</p> <p>Talking about the threads and risks of CNC machines.</p> <p>Describing the importance of CNC machines and Simulation.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><i>Time</i></p> <p>afterward</p> <p>at the same time</p> <p>immediately</p> <p>in the meantime</p> <p>later</p> <p>after that</p> <p>finally</p> <p>at last</p> <p><i>Example</i></p> <p>for instance</p> <p>in other words</p>	<p>because it involves a specific product.</p> <p>The GTM strategy works better due to ...</p> <p>The marketing strategy is as effective as go-to-market strategy because both play integral roles in new market outreach and customer acquisition.</p> <p><i>Modals Auxiliaries</i></p> <p><b>Must, Could, Should, Would, Had better, Will, Can, Shall....</b></p> <p><i>Obligation, request, offers and permission and negative forms</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• He mustn't come here again</li> <li>• We should analyze....</li> <li>• The product would be....</li> <li>• Consumers could .....</li> <li>• The team must ....</li> </ul>	<p>ordinate system. The Z axis is along the spindle axis. The X and Y axes are perpendicular to Z.</p> <p><b>Backplot:</b> controls the visibility of the tool's path. The backplot is color-coded to match the selected color of the tool.</p> <p><b>Block Skip:</b> Switch the block skip to enable or disable. When the block skip is enabled, the block which specified the slash (/) at the head is ignored.</p> <p><b>Canned or fixed cycles:</b> are programming aids. Canned cycles combine many programming operations and are designed to shorten the program length, minimize mathematical calculations, and use minimal tool motions.</p> <p><b>Collision (crash):</b> will be detected between the machine and tooling, and between the tool holder and the part.</p> <p><b>Control Panel:</b> is used for controlling the movements of the machine.</p> <p><b>Cycle start:</b> Execute a created program on the CNC.</p> <p><b>Cycle stop:</b> Stop a cnc program.</p> <p>Distance to Go: The distance remaining is displayed in the MEM or MDI mode.</p>	<p>Example: he sawed a black board.</p> <p>b. Stress in compound nouns</p> <p>Example: The teacher writes on the blackboard.</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Editor:</b> The "Editor" window is used for viewing and editing the text content of the CNC file.</p> <p><b>Feedrate Control:</b> The "Feed" panel displays a dial and the current feedrate override, displayed as a percentage. Override values between 1-100% are set in the lower portion of the slider bar. Override values between 100-150% are set in the upper portion of the slider bar.</p> <p><b>Graphic screen:</b> The tool path of a program during machining can be drawn.</p> <p><b>Help screen:</b> Detail information about alarms and how to operate the CNC are displayed.</p> <p><b>Hidden:</b> causes the part to be invisible.</p> <p><b>Home:</b> Home Mode, used for configuring the machine, before it can be fully used. This finds the Machine Datum and limits of co-ordinate movement.</p> <p><b>Home position or machine datum:</b> is the zero reference point of the CNC machine. It's the point from which all co-ordinates we load or program are calculated. The position of the machine datum is set by your CNC machine manufacturer and can never be moved, since it defines the physical movement capability of the machine.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Jog:</b> Jog Mode, used for manually moving the machine within its co-ordinate envelope.</p> <p><b>Jog Continuous:</b> In jog continuous mode, the selected machine axis will move at the indicated speed when one of the machine axis movement keys are pressed and held down.</p> <p><b>Jog Step:</b> In jog step mode, the selected machine axis will move one indicated increment, each time the selected axis movement key is pressed.</p> <p><b>Machine Coordinate:</b> Travel distance from reference point (machine zero point).</p> <p><b>Machining Simulation:</b> is a windows based application which allow a user to simulate and visualize Mill or Lathe part machining.</p> <p><b>Message screen/(alarm screen):</b> Content of alarms are displayed.</p> <p><b>Motion errors:</b> Machine does not generate an error, so these are difficult to diagnose.</p> <p><b>Load machine settings:</b> Here you can load previous machine settings. You can have several files with different settings for different machines.</p> <p><b>Offset / setting screen:</b> The tool offset, the workpiece coordinate system and macro variables can be set and display language can be switched.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Offsets:</b> are used to establish the location of the workpiece datum on the real billet.</p> <p><b>Omission errors:</b> Omitting decimal points, forgetting to program feed rates, forgetting to turn on the coolant</p> <p><b>Opaque:</b> causes the part to become completely visible.</p> <p><b>Orbit:</b> display focus around a particular point.</p> <p><b>Position screen:</b> Travel distance from machine zero point and travel distance in program execution are displayed.</p> <p>Program screen: Program can be both input and edited. Moreover, the content confirmation and the coordinate value in program execution are displayed.</p> <p><b>Receive from CNC:</b> Receives data from the CNC machine. You should choose this function before going to the machine and starting the data transmission.</p> <p><b>Relative Coordinate:</b> Travel distance from tool position is displayed. (Incremental value is displayed.)</p> <p><b>Reset Workpiece:</b> will restore the display of the part to its original appearance.</p> <p><b>Ribbon:</b> Located across the top of the simulation software is the ribbon which is used to modify settings of the program and display information.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Send to CNC:</b> Sends the active NC program to the CNC machine. You should prepare the CNC machine for receiving data before you choose this.</p> <p><b>Setup errors:</b> Wrongly measured work offset and tool offsets, or correct measurement and wrong entry</p> <p><b>Single block:</b> Switch the single block operation to enable or disable. When the single block is enabled, the automatic operation stops after executing each block in the program.</p> <p><b>Spindle Speed Control:</b> The "Spindle" panel displays a dial and the current spindle speed override, displayed as a percentage. Override values between 50-100% are set in the lower portion of the slider bar. Override values between 100-120% are set in the upper portion of the slider bar.</p> <p><b>Stock:</b> workpiece.</p> <p>Syntax errors: Errors which prevent the machine controller from executing a command.</p> <p><b>System screen (parameter screen) (diagnose screen):</b> Parameter, diagnose and system configuration are displayed.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Transparent:</b> causes the part to be partially visible.</p> <p><b>Tooling Data:</b> section stores the individual length offsets for the tools.</p> <p><b>Tool Library:</b> section contains a list of tools available to the user. Tools can be added, removed or modified from the list.</p> <p><b>View:</b> affect the visual focus of the Main Display.</p> <p><b>Work Offsets:</b> section stores the position of the workpiece datum.</p> <p><b>Workpiece Coordinate:</b> Travel distance from program origin is displayed. (Absolute value is displayed.)</p> <p><b>Workpiece datum:</b> is set by the operator as the location where we want any machining to begin.</p> <p><b>Zoom:</b> Zoom in/out on a particular point.</p> <p><b>2D-3D Simulation:</b> The window displays a virtual billet, which is displayed in 3D mode or 2D mode.</p>	

<b>Subject Area:</b> English Oriented to Precision Mechanics		
<b>Level:</b> Eleventh		
<b>CEFR Band:</b> B1.1	<b>Scenario 2:</b> Mechanical Design and Simulation	<b>Time:</b> 20 hours
<b>Essential Question:</b> In what way can Computer Aided Manufacturing help manufacturing business?	<b>Theme 2:</b> Computer Aided Manufacturing (CAM)	
<b>Essential Competences:</b> Self-Control	<b>New Citizenship Axis:</b> Sustainable Development Education	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Implement preventive techniques aimed at maintaining self-control.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains the concept of self-control.</li> <li>Differentiates the ways to lose or regain control.</li> <li>Uses self-control techniques in daily situations.</li> </ul>	Help the students to work analytically and consciously about their self-control.
Demonstrate actions that promote sustainable development	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defines the concept of sustainable development.</li> <li>Explains ways to stop the misuse of resources.</li> <li>Applies techniques to promote sustainable development.</li> </ul>	Develop the potential of the learners by inspiring them to support the sustainable development.
<b>Oral and Written Comprehension</b>		<b>Task Building Process:</b>
<b>Listening:</b> Follow much of everyday conversation and discussion about the manufacturing process of machinistal elements on computerized numerical control (CNC) machine tools provided it takes place in standard speech and is clearly articulated in a familiar accent.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognises accessories and measuring instruments.</li> <li>Distinguishes the cutting tools for machining.</li> <li>Extracts key details from discussions about manufacturing process of</li> </ul>	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to Computer Aided Manufacturing (CAM)



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<p>machinistal elements in CNC machine tools conducted in clear, standard speech.</p>	
<p><b>Reading:</b> Scan longer texts in order to gather information from different parts of the text, or from different texts in order to fulfill a specific task related to the importance of verifying the operating conditions of computerized numerical control (CNC) machine tools for the manufacture of machinistal elements.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognises the steps to prepare the machine and work area for the implementation of effective security processes in CAM.</li> <li>Identifies general operating conditions of the machine before starting it up, according to established technical procedures.</li> <li>Compares information given in different texts and media about effective application of vacuum test set up program, before carrying out the machining.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Expose learners to authentic materials to deal with communication related to Computer Aided Manufacturing (CAM)</li> <li>Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> <li>Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> <li>Engage learners to meaningful productive tasks based on Computer Aided Manufacturing (CAM).</li> <li>Project: integration of activities. It has to be done in class.</li> </ol>
<b>Oral and Written Production</b>		
<p><b>Spoken Interaction:</b> Take part in routine formal discussions which is conducted in clearly articulated speech in the standard form of the language and which involves the exchange of factual information, receiving instructions or the discussion of solution to practical problems related to machining of machinistal elements of computerized numerical control (CNC), complying with personal safety standards.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Talks about safety measures established by the company during the machining of the part.</li> <li>Describes the process of Computer Aided Manufacturing</li> <li>Suggests possible operation conditions before placing the material in the machine.</li> </ul>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<p><b>Spoken Production:</b> Deliver short, rehearsed announcements despite possibly very foreign stress and intonation, are nevertheless clearly intelligible when talking about machining of machinistal elements of computerized numerical control (CNC), complying with personal safety standards.</p> <p>Produce sounds and prosodic patterns.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talks about the steps to be followed before starting up the machine tool.</li> <li>• Describes the professional etiquette in the workplace related to cleaning the machine and leaving the work area free of waste and garbage.</li> <li>• Provides personal views and opinions related to job performance respecting occupational health and hygiene standards.</li> <li>• Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.</li> </ul>	
<p><b>Writing:</b> Write very brief report to a standard conventionalised format about how to work effectively with others to achieve the goal in computer aided manufacturing, articulating one's own efforts with others.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uses vocabulary, grammar and discourse markers studied in this unit to write a brief report.</li> <li>• Writes a simple, structured informational brochure that contains information about the ability to perform effectively on the job with other people during the manufacture of machinistal elements.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b> Describing machinistal elements on computerized numerical control (CNC) Checking understanding of computerized numerical control (CNC) machine tools for the manufacture of machinistal elements. Taking the initiative in interaction. Expressing opinions about how to work effectively with others to achieve the goal in computer aided manufacturing</p> <p><b>Discourse Markers</b> <i>Illustrating</i> Such as In the case of As revealed by Illustrated by</p>	<p><i>Reported Speech and ideas</i> <i>Dependent Clause</i></p> <p><i>Statements and questions with “know(that)” + Complement clauses</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I didn’t know (that) she was still working at the bank.</li> <li>We know (that) you don’t like us.</li> </ul> <p><b>Report past orders and requests with “tell/ ask”</b></p> <p>Phrase with infinitive Clause and Reported speech and ideas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I told you to shut the door</li> <li>Did you ask them to help you?</li> </ul> <p><b>Report past Wh-questions</b></p>	<p><b>Absolute:</b> Absolute values are always measured from the origin 0,0,0.</p> <p><b>Roughing:</b> creates a turning operation that uses two tools mounted on opposite turrets to cut the same profile.</p> <p><b>Bar Feed:</b> creates a turning operation to move bar stock forward in the spindle.</p> <p><b>Chain:</b> An individual feature is considered to be a chain feature. A chain feature could be the boundary around a part, a simple pocket, or a path constructed of wireframe geometry. A chain feature defines the start location, direction, and end location for a cutting path.</p> <p><b>Computer-aided manufacturing (CAM):</b> is a software program. This software is being used to program and simulate the machining. The purpose of CAM software is to take a dimensional computerized part drawing and select features on the drawing for the tool to follow. After defining the path of the tool, the user is prompted for speeds and feeds data, depths of cut, machining patterns, and other characteristics for machining the feature. Finally, all this information is used by the PC to create a program.</p> <p><b>Contouring:</b> creates a milling operation that guides the tool along profiles and boundaries, typically to cut walls and chamfers.</p>	<p><b>RHYTHM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Contractions / Full form</b></li> </ul> <p>Example: I’ll / I will</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Blending and Word Reductions</b> Examples: “How are you?” is often pronounced “howaryou”</li> </ul>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reported speech and ideas and quantifiers</li> <li>She asked me how much I earned.</li> <li>I wondered how long they had been there</li> </ul>	<p><b>Cut speed:</b> is the speed at the outside edge of the part as it is rotating, also known as surface speed.</p> <p><b>Cutoff:</b> creates a turning operation to separate a machined part from the bar stock.</p> <p><b>Cutter compensation:</b> Tool compensation adjusts the toolpath to allow for the cutting tool's radius. The tool can be offset to the right or left of the geometry, with respect to the chaining direction used when selecting the geometry.</p> <p><b>Cutting speed:</b> is the speed at the outside edge of the milling cutter as it is rotating.</p> <p><b>Cycle time:</b> is the amount of time required to complete a machining cycle.</p> <p><b>Drilling:</b> creates a milling operation to drill or pre-drill holes at one or more locations.</p> <p><b>Facing:</b> creates a milling operation that produces a uniformly flat surface, typically in preparation for other machining operations.</p> <p><b>Features:</b> define each area to machine. Machining properties contained within features provide a single source of information about how to cut the part regardless of which type or how many operations are associated with the feature.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Feed rate:</b> is the velocity at which the cutter is advanced along the workpiece; its vector is perpendicular to the vector of cutting speed.</p> <p><b>Holemaking toolpaths:</b> Hole making toolpaths require the user to select the center position of a hole or multiple holes as toolpath entities. The drill operation type will then be defined.</p> <p><b>Incremental:</b> Incremental values are relative to other parameters or chained geometry.</p> <p><b>Lead-in and lead-out moves:</b> control the path of the tool at the beginning and end of each cutting pass.</p> <p><b>Machine setup:</b> is a model of your machine tool's capabilities and features and acts like a template for setting up machining jobs.</p> <p><b>Machining Simulation:</b> Simulation functions of the more sophisticated software systems even allow accurately estimated cycle time, very sensitive collision detection, and other indicators to help the verification to be realistic.</p> <p><b>Manual Milling:</b> creates a simple milling operation along manually selected geometric elements or locations.</p> <p><b>Manual Turning:</b> creates a simple turning operation along manually selected geometric elements or locations.</p> <p><b>Move Origin:</b> Move Origin moves the origin of the global axis to a selected point.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>NC Code:</b> converts machining operations to NC code using the post processor files defined for the machine.</p> <p><b>Orient part:</b> When a solid model is imported, it is rarely in the correct orientation for machining. The commands on the Orient Part menu or toolbar provide an easy way to move a solid model or geometry into the position it will be mounted on the machine.</p> <p><b>Pocket:</b> recognizes pockets, and any internal islands, from a solid model, solid faces or face loops and automatically creates a feature.</p> <p><b>Pocketing Toolpaths:</b> Pocketing requires selection of a closed chain of entities to form a boundary for the cutting tool. Whatever material that is within this boundary will be removed to a specified depth.</p> <p><b>Pocketing:</b> creates a milling operation that progressively removes all the material inside a boundary at incremental depths.</p> <p><b>Post-processing:</b> The final step in CAM programming is to take all of the defined toolpath data and allow the CAM software to write a CNC program.</p> <p><b>PTOP:</b> A PTOp (point-to-point) feature defines a path connecting a series of holes or points. PTOp features are typically used for drilling</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>operations and can also be used for manual milling.</p> <p><b>Rectangular pattern:</b> create an array of solid bodies or features as bosses or cuts. You specify the number of copies, a distance, an angle, and one or two directions.</p> <p><b>Rest Machining:</b> creates a milling operation to remove material that remains from previous operations.</p> <p><b>Rotary milling:</b> Utilize a rotary axis to continuously rotate the part during the cut (wrap milling) or rotate and lock the part into position before cutting starts (index milling).</p> <p><b>Rotate UVW:</b> Rotate UVW rotates the active work plane any angle about the U, V, and W axes.</p> <p><b>Rotate View:</b> Rotates the view dynamically in three dimensions based on the movement of the mouse. When an element or axis line is selected, the view rotates around the selected element.</p> <p><b>Rotate Work Plane:</b> Rotate Work Plane rotates the active work plane any angle about a selected line or segment.</p> <p><b>Roughing:</b> creates a turning operation with multiple roughing passes to remove material on the OD, ID or face of a part.</p> <p><b>Save:</b> saves or exports the current file.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Solid model:</b> Some CAD drawings look like solid illustrations of the actual part and are much more realistic looking than wireframes.</p> <p><b>Spiraling:</b> creates a milling operation in the shape of a spiral on the inside or outside of cylindrical shapes.</p> <p><b>Surfaces:</b> Some drawings are neither wireframe nor a solid model, but instead appear as a 3D grid showing where the material surfaces are.</p> <p><b>Template files:</b> If you repeat the same work over and over, consider using template files. You can create templates containing regularly used tools, machine setup configurations, simulation settings, repeated geometry, and so on.</p> <p><b>The Tool Manager:</b> displays all the available tools in the current session.</p> <p><b>Threading:</b> creates a turning operation to cut threads on the OD, ID or face of a part.</p> <p><b>Turning Profile:</b> analyzes a part model to find the revolved profile and generates a chain feature or geometry.</p> <p><b>Turning tools:</b> A turning tool is defined by the shape of the insert, the holder, and a set of parameters that define the position of the tool in relation to the machine.</p> <p><b>Types of Milling tools:</b></p>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Face Mill: creates a cutter body with multiple cutting inserts.</li> <li>• End Mill: creates a milling tool with a flat bottom and straight cutting edges.</li> <li>• Bull Nose End Mill: creates a milling tool with a flat bottom and a corner radius. The cutting edges can be straight or tapered.</li> <li>• Ball End Mill: creates a milling tool with a hemispherical bottom and straight cutting edges.</li> <li>• UnderCut Mill: creates a spherical ball mill, sometimes called a "lollipop" cutter.</li> <li>• Center Drill: creates a drill with a smaller chamfered tip.</li> <li>• Drill: creates a twist drill.</li> <li>• Tap: creates a tool that cuts an internal thread inside a pre-drilled hole.</li> <li>• Taper End Mill: creates an end mill with angled sides that taper out from the bottom of the tool.</li> <li>• Chamfer End Mill: creates an end mill with an angled corner.</li> <li>• Corner End Mill: creates an end mill with a concave corner.</li> <li>• Dovetail End Mill: creates an end mill with sides that taper in from the bottom of the tool.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boring Bar: creates a milling tool with a cutting insert on the bottom.</li> <li>• Thread Mill: creates a tool to cut internal and external threads on any 3-axis mill capable of helical interpolation.</li> <li>• Reamer: creates a milling tool with a set of parallel straight cutting edges.</li> <li>• Slot Mill: creates a milling tool designed to cut slots in a workpiece.</li> <li>• Custom Mill: creates a custom milling tool from a user-defined profile.</li> </ul> <p><b>Wall Feature:</b> creates a chain feature on the upper and lower limits of vertical solid faces. One or more connected faces can be grouped before clicking the command or a single face can be selected after clicking the command.</p> <p><b>Wire Frame Milling:</b> creates a basic 3D milling operation from 2-dimensional profiles.</p> <p><b>Wireframe:</b> When the drawing of the part shape is defined by a thin outline only, it appears as though the part's image is made of a framework of thin wires.</p> <p><b>Work Plane:</b> A work plane is a local coordinate system at a specified location and orientation. Work planes allow the creation of elements on planes other than the global XYZ plane.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<b>Workspace:</b> graphical interface allows fast and easy access to commands while giving you the maximum screen area to view your work.	

Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics		
Level: Eleventh		
CEFR Band: B1.1	Scenario 2: Mechanical Design and Simulation	Time: 20 hours
Essential Question: How does GMAW differ from GTAW?	Theme 3: Welding GTAW, GMAW	
Essential Competences: Teamwork	New Citizenship Axis: Strengthening of Planetary Citizenship with Identity	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b>	<b>The student:</b>	<b>The teacher will:</b>
Show willingness to work collaboratively to achieve common goals.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Follows common objectives depending on the activities that take place in your classroom activities.</li> <li>Expresses the relationships between collaboration and trustfulness during the development of classroom activities.</li> <li>Demonstrates diversity respect for different nationalities, genders, cultures, interests, races, religions, opinions, beliefs and abilities.</li> </ul>	Help the students understand the procedures and characteristics that surround a program.
Promote rules compliance as the basis for democratic and critical citizenship.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains the importance of rules compliance as a basis for democratic citizenship.</li> <li>Gives examples of how they demonstrate rules compliance in their technical field.</li> <li>Explains how rules compliance contributes to the strengthening of the identity.</li> </ul>	Provide examples of rules compliance and the impact that it has had in their lives.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Oral and Written Comprehension		Task-Building Process:
<b>Listening:</b> Understand the use of information content from recorded audio material about the technological basics of Gas Tungsten Arc Welding (GTAW) process delivered in clear standard speech.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies the characteristics of Gas tungsten arc welding (GTAW), also known as tungsten inert gas (TIG) welding.</li><li>• Distinguishes the parts of the equipment used for GTAW welding.</li><li>• Recognizes generalities of the GTAW welding machines using examples</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Create opportunities for schemata building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to Artificial Intelligence.</li><li>2. Expose learners to authentic materials to deal with communication related to Artificial Intelligence.</li><li>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li><li>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li><li>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Artificial Intelligence.</li><li>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</li></ol>
<b>Reading:</b> Read newspapers / magazines account of films, books, written for a wider audience and understand the main points regarding welding with different joints in aluminum and stainless steel materials	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies the purpose of welding procedures, applied to aluminum and stainless steel materials.</li><li>• Distinguishes the effects of heat on aluminum and stainless steel materials.</li><li>• Evaluates critically the GTAW welding method.</li></ul>	
Oral and Written Production		
<b>Spoken Interaction:</b> Follow what is said, though he/she may occasionally have to ask for repetition or clarification if the other people ´s talk is rapid or extended related to technological basics of Gas Metal Arc Welding (GMAW) welding process.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describes generalities of GMAW welding using simple language, grammar accuracy and good pronunciation of new vocabuly.</li><li>• Carries out a simple informal interview about the characteristics of the materials used in the GMAW welding process.</li><li>• Explains health hazards during welding operations.</li></ul>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b>	<b>The student:</b>	<b>The teacher will:</b>
<p><b>Spoken Production:</b> Give simple reasons to justify a viewpoint about the characteristics of the materials used in the GMAW welding process.</p> <p>Produce sounds and prosodic patterns.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gives a simple update about the characteristics of the materials used in the GMAW welding process.</li> <li>• Suggests possible health hazards during welding operations.</li> <li>• Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.</li> </ul>	
<p><b>Writing:</b> Write a brief standard report conveying factual information, stating reasons of the GMAW process, using positions of the welding axis in different planes to be welded.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposes ideas with relevant examples that facilitate the understanding of the characteristics of the welding machines with the GMAW welding process</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Describing experiences and events with GTAW and GMAW welding processes.</p> <p>Describing the the rules of prevention of occupational and environmental risks.</p>	<p><b>Present Perfect:</b></p> <p><b>Have + Past Participle</b></p> <p>I <u>have invested</u> some money in the international market.</p> <p>Wall Street <u>has developed</u> an effective method to calculate price</p>	<p><b>AWS:</b> Acronym for American Welding Society, entity responsible to regulate this process</p> <p><b>GTAW:</b> Acronym for Gas Tungsten Arc Welding.</p> <p><b>GTAW</b> process: it is an arc welding process that uses an arc between a tungsten electrode (non-consumable) and the weld pool. The process is used with a protective gas and without</p>	<p><b>Rhythm</b></p> <p><b>Linking sounds:</b> is the technique for smoothly moving from one word into the next during pronunciation.</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p>Using examples GTAW and GMAW welding processes in daily life.</p> <p>Checking undersatanding ofwelding with different joints in aluminum and stainless steel materials.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><i>Summary conclusión</i></p> <p>after all</p> <p>all in all</p> <p>at last</p> <p>briefly</p> <p>consequently</p> <p>last</p> <p>on the whole</p> <p>thus</p>	<p>modifications along the year.</p> <p>Costa Rican market <u>has taken off</u> since the last government started promoting our country as an international brand.</p> <p>We <u>have already identified</u> the market risks for the coming season.</p> <p><b>Future perfect</b></p> <p>Use the future perfect with reference to actions to be completed by a specific time in the future</p> <p>I'd better go and pick up the rest of the team members. They'll have finished the reports by then.</p> <p>I'll call you at six. Will you have arrived by then?</p> <p>I 'll have finished it by Saturday.</p> <p>The meeting won't have finished by 8 p.m.</p> <p><b>Phrasal Verbs</b></p> <p>For Business</p> <p>Branch out</p>	<p>application of pressure. The addition of filler metal is optional.</p> <p><b>Arc current:</b> it controls the penetration of the weld; its effect is directly proportional, if not a little exponential.</p> <p><b>Arc voltage:</b> average voltage between the tungsten electrode and the work, it is ujsed to regulate the arc range.</p> <p><b>Advance arc speed:</b> arc speed, used to regulate the welding cord width.</p> <p><b>Wire feed:</b> adding input material to the welding, determine the extra material to be fed.</p> <p><b>GTAW Blowtorch.</b> They hold the tungsten electrode that carries the welding current to the arc, and they conduct the shielding gas to the arc area.</p> <p><b>Mandrel (Collet):</b> Different diameters electrodes are held in the electrode holder by means of appropriately sized mandrels, typically made from a copper alloy. The chuck holds the electrode when the torch cap is tightened. It is essential that the electrode and the inner surface of the mandrel are in close contact for good current transfer without overheating.</p> <p><b>Ceramic cup:</b> the shielding gas is directed to the welding area through nozzles or cups that are mounted on the torch head. The torch body also includes highly precisely patterned diffusers or</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Double consonant:</b> often pronounced as a single consonant.</li> </ul> <p>Example: pretty-little-pillow...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Phrasing and Pausing:</b></li> </ul> <p>Phrase: a group of words that convey meaning.</p> <p>Pause: a brief moment of silence to emphasize meaning.</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	Carry on / Carry out Close down Drop in Fill out Look forward to Step up / Step down Take off Take over	<p>ceramic cups that feed shielding gas to the cup. Its purpose is to help the exiting gas shield have a laminate flow.</p> <p><b>Remote control pedal:</b> It allows to control welding current when welding and thus being able to make corrections and fill craters. Starts the electric arc and allows to control its intensity.</p> <p><b>Electrode:</b> The function of the tungsten electrode is to work as one of the electrical terminals of the arc that provides the necessary heat for welding. Tungsten electrodes are non-consumable if the process is used properly, as they do not melt or transfer to the weld.</p> <p><b><u>Contribution Materials</u></b></p> <p><b>Filler materials</b> are properly the metal rods that constitute the alloy metal in the weld.</p> <p><b><u>Protective gases</u></b></p> <p><b>Protective gases:</b> the torch directs shielding gas into the arc and weld puddle to protect the electrode and molten metal from contamination by atmospheric gases. A back-up purge gas can also be used to protect the underside of the weld and adjacent base metal surfaces from oxidation during welding.</p> <p><b>Shielding gases Types:</b> Argon and helium, or mixtures of these two, are the most common types of inert gases used as shields. In special applications mixtures of argon and hydrogen are</p>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>used. Depending on the volume used, these gases can be supplied in cylinders or as liquids in insulated tanks</p> <p><b>Argon (Ar):</b> is an inert monatomic gas with a molecular weight of 40. It is obtained from the atmosphere by separation of liquefied air.</p> <p><b>Helium (He):</b> is a very light inert monatomic gas, with an atomic weight of four. It is obtained by separation from natural gas. Welding grade helium is refined to a purity of at least 99.99%</p> <p><b>The filler materials</b> are normally metals similar to those of the pieces to be joined, presented in the form of continuous rods or threads, which are incorporated into manual or automatic welding. Filler metals are available to join a wide variety of metals and alloys by gas tungsten arc welding. If filler metal is used, it must be similar, but not necessarily identical, to the metal to be joined. In general, the filler metal composition is adjusted by trying to match the properties of the base metal in its welded (cast) condition. These filler metals are produced with greater control over their chemistry, purity, and quality than base metals. Deoxidizers are often added to ensure the integrity of the weld.</p> <p><u><b>Welding machines</b></u></p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Power source</b> The recommended power sources for GTAW are constant current. The power required for both ac and dc welding can be obtained from transformer-rectifier sources or from rotary ac or dc generators. Advances in semiconductor electronics have popularized the use of transformer-rectifier power sources for GTAW both in workshops and in the field, but rotary-type sources are still widely used in the field.</p> <p><b>Transformer type machines:</b> Provide alternating current for welding.</p> <p><b>Rectifier type machines:</b> They are transforming machines that, through rectifiers, transform alternating current to direct current for welding</p> <p><b>Transformer-rectifier equipment:</b> These machines provide both direct current and alternating current for welding. Its special electrical construction makes it possible to switch from one current to another by simply moving a switch key.</p> <p><b>Rotating machines or converters:</b> they are basically composed of a engine, which provides a certain speed of rotation to a dynamo, which produces the appropriate electrical current for welding.</p> <p><b>The Welding Machine:</b> For the TIG process, a specially designed welding machine (power</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>source) is used. It can be an AC / DC rectifier or a direct current (DC) generator with a high frequency drive.</p> <p><b><u>Cooling means</u></b></p> <p><b>Gas-Cooled Torches</b> - Heat generated in the torch during welding is removed by gas or water cooling. Gas-cooled (or, as it is sometimes said, air-cooled) torches remove heat by flowing relatively cool shielding gas through the torch.</p> <p><b>Water-cooled torches:</b> remove heat by continuously flowing water through interior ducts. The cooling water enters the torch through the inlet hose, circulates through the torch, and exits the outlet hose.</p> <p><b><u>Nozzle(cup) types</u></b></p> <p><b>Ceramic Nozzles (Cup):</b> These are the cheapest and most popular, but they are brittle and need to be replaced frequently.</p> <p><b>Fused Quartz Nozzles (Cups):</b> They are transparent and offer a better view of the arc and electrode. However, contamination with metal fumes from solder can cause them to become dull, and they are also brittle.</p> <p><b>Water-cooled metal nozzles (cups):</b> These are the most durable and are mainly used in mechanized and automatic welding applications where welding currents exceed 250 A.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Alternating Current (AC):</b> Current flow varies from one direction to the opposite. This change in direction occurs 100 to 120 per second</p> <p><b>Period or cycle:</b> time between changes of positive or negative direction.</p> <p><b>Constant intensity (cc):</b> current in which the movement of the charges always goes in the same direction.</p> <p><b>Polarity:</b> is the direction of the current flow. In DC it is important to know the direction of the current flow.</p> <p><b>Direct or normal polarity:</b> when the nozzle cable is connected to the negative pole and the earth or ground to the positive pole.</p> <p><b>Indirect or reversed polarity:</b> when the nozzle cable is connected to the positive pole and earth or ground to the negative pole.</p> <p><b><u>Welding joints</u></b></p> <p><b>The joint</b> is the part to be filled with metal, it is located between 2 or more plates or pieces, which have the edges properly prepared.</p> <p><b>Joint purpose:</b> The purpose of joint preparation is to ensure the desired penetration into the weld and to facilitate the welding operation in order to obtain an excellent quality joint.</p> <p><b>Choosing the type of joint:</b> A matter of utmost importance in arc welding work is the selection of the best and most suitable type of joint to use</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>in each specific application. The best joint is one that, at the least cost, satisfies all service conditions.</p> <p><b>Butt joint:</b> refers to join two smoothed surfaces. The preparation cost is low, it only requires the matching of the edges of the plates to be welded.</p> <p><b><u>GMAW Process</u></b></p> <p><b>Gas metal arc welding, GMAW:</b> is an arc welding process that uses an arc between a continuous filler metal electrode and the weld pool. The process is carried out under an externally supplied gas shield and without pressure application.</p> <p><b>Short Circuit Transfer</b> - Produces a small, fast setting weld puddle that is generally suitable for joining thin sections, welding out of position and plugging wide root openings. Metal is transferred from the electrode to the work only during the period that the first is in contact with the weld puddle; no metal is transferred through the arc gap.</p> <p><b>Globular transfer</b> is characterized by a droplet size greater than the diameter of the electrode. Globular arc in this transfer, the wire melts at its end through large drops with a diameter 3 times greater than the electrode. the arch is unstable</p> <p><b>Spray transfer:</b> transfer takes place in the form of very small metal droplets that form and release</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>at the rate of hundreds per second. There is a very stable arc and the metal spraying is carried out uninterruptedly</p> <p><b>Advance speed:</b> is the feet rate of linear motion of the arc along the joint to be welded.</p> <p><b>Electrode extension:</b> is the distance between the end of the contact tube and the tip of the electrode.</p> <p><b>Weld joint position</b> - Almost all GMAW welds in spray mode are in the flat or horizontal positions, but if the energy level is low, pulsed and shorted GMAW can be used in all positions.</p> <p><b>Welding Guns:</b> Various types of welding guns have been designed for maximum efficiency whatever the application, The gun guides the consumable electrode and conducts electrical current and shielding gas to work, thus providing the energy to set and maintain the arc and melt the electrode, in addition to the necessary protection against the surrounding atmosphere..</p> <p><b>The contact tube (collet body),</b> which is usually made of copper or a copper alloy, transfers the welding current to the electrode and directs the latter towards the work. The contact tube is electrically connected to the welding power source via the power cable.</p> <p><b>The nozzle (cup):</b> directs a column of protective gas of uniform flow towards the welding zone.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>The electrode conduit and its lining:</b> connect to a bracket adjacent to the drive rollers of the motor that feeds the electrode. Conduit supports, protects, and directs electrode from drive rolls to gun.</p> <p><b>Hoses and Cables:</b> The remaining accessories bring shielding gas, cooling water, and welding power to the gun. These hoses and cables can be connected directly to corresponding supplies or welding control</p> <p><b>Electrode Power Unit (Wire Feeder)</b> - Consists of an electric motor, drive rolls, and accessories to maintain alignment and pressure on the electrode. These units can be incorporated into the speed control or located in a remote location</p> <p><b>The welding power source</b> - supplies electrical energy to the electrode and workpiece to produce the arc. The main types of direct current power sources are motor-driven generators (rotary) and transformer-rectifiers (static). Inverters are included in the static category.</p> <p><b>Shielding Gas Regulators</b> - A system is required that provides a constant shielding gas flow rate at atmospheric pressure during welding. A gas regulator reduces the pressure of the source gas to a constant working pressure regardless of variations in the source. Regulators can be one or two stage and can have a built-in flow meter.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Electrode supply:</b> Typically, this source is a spool or coil containing 10 to 60 lb (4.5 to 27 kg) of wire, wound so the feed is free of kinks and knots. There are also larger reels. The electrode supply can be located very close to the wire feeder, or placed some distance away and driven by means of special delivery equipment.</p> <p><b>Shielding gases</b> - The primary function of shielding gas is to prevent the atmosphere from coming into contact with the molten weld metal</p> <p><b>Inert Shielding Gases:</b> Argon and Helium are inert gases. These two and their mixtures are used to weld non-ferrous metals and stainless, carbon and low-alloy steels. The physical differences between argon and helium are density, thermal conductivity, and arc characteristics.</p> <p><b>Active Shielding Gases:</b> Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) is a reactive gas widely used in its pure form for gas and metal arc welding of carbon and low alloy steels. It is the only reactive gas that can only be used as a shield in the GMAW process. Higher welding speed, deeper joint penetration, and low cost are all-around features that have promoted its use.</p>	



Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics		
Level: Eleventh		
CEFR Band: B1.1	Scenario 3: Milling Machine	Time: 20 hours
Essential Question: What benefits do manufacturing business leaders get with milling machines?	Theme 1: Milling Machine Operations	
Essential Competences: Commitment and Responsibility	New Citizenship Axis: Sustainable Development Education	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Identify proactively the trends in precision manufacturing market to meet the needs of the customers during the conventional milling process.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains the importance of executing actions with commitment and responsibility during the conventional milling process.</li> <li>Distinguishes characteristics of people who act with responsibility and commitment during the course of machining operations.</li> <li>Recognizes the latest trends in precision manufacturing in order to meet the needs and behaviors of possible consumers in the current market.</li> </ul>	Ask the students about the necessities they have in their communities and how they will use those opportunities to create a tendency based on commitment and responsibility.
Evaluate target markets and their impact on the marketing plan for products/services related to activities corresponding to milling operations considering the conservation of the environment.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyzes the elements involved in milling operations to evaluate their impact in the marketing plan.</li> </ul>	Explain the components of milling operations) and their importance in the marketing plan.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Oral and Written Comprehension		Task-Building Process:
<b>Listening:</b> Follow the main points of extended discussion around him/her, provided speech is clearly articulated in standard speech about parts of the conventional milling machine and accessories that are used to assemble parts and the cutting tools.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguishes general questions, information, key details regarding the evolution of the milling machine to computerized numerical control technology.</li> <li>Identifies different the main parts of the conventional milling machine and its operation.</li> <li>Recognizes tools and accessories used in the conventional milling machine.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to Milling Machine Operations.</li> <li>Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to Milling Machine Operations.</li> <li>Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> <li>Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> </ol>
<b>Reading:</b> Understand straightforward, factual texts about the cutting tools used in the conventional milling machine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognize the use of a milling machine in the process of machining.</li> <li>Asks and answers question about key details regarding the cutting tools used in the conventional milling machine.</li> <li>Identifies the different types of Milling Machines that can be used.</li> </ul>	
Oral and Written Production		
<b>Spoken Interaction:</b> Exchange, check and confirm accumulated information about the performance of a milling machine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exchanges thoughts, feelings and ideas about what is the purpose of a milling machine.</li> <li>Asks and answers questions about the types of surfaces that could be machined using a milling machine.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Engage learners to meaningful productive tasks based on Milling Machine Operations.</li> <li>Project: integration of activities. It has to be done in class.</li> </ol>

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Summarizes the process of machining with a milling step by step.</li> </ul>	
<p><b>Spoken Production:</b> Describe how to manufacture parts in the milling machine giving detailed instructions of the established procedures and complying with safety standards.</p> <p>Produce familiar sounds and prosodic patterns</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Talks about the assemble devices for clamping pieces and cutting tools, considering mechanization principles and personal safety standards.</li> <li>Describes the adjustment per minute (rpm), cutting depth, feed speed as part of the milling machine process.</li> <li>Explains how the conventional milling machine operates according to basic established procedures and safety standards.</li> <li>Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.</li> </ul>	
<p><b>Writing:</b> Write a straightforward connected texts about drilling operations on the milling machine, by linking a series of shorter discrete elements into a linear sequence.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Writes a text giving instructions step by step about drilling operations on the milling machine, using twist drills and HSS drills, by linking a series of shorter discrete elements into a linear sequence.</li> </ul>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Describing the milling process.</p> <p>Describing how to manufacture parts in the milling machine.</p> <p>Talking about the milling process.</p> <p>Checking understanding of milling machine process and accessories that are used to assemble parts and the cutting tools.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><i>Emphasising</i></p> <p>Above all In particular Specially Significantly Indeed Notably</p>	<p><b>Present Perfect Simple vs Continuous</b> <i>Verb and Tense</i> <i>Adverb and Time</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I've worked here before. Vs. I've been working here for six months.</li> </ul> <p><i>Present Perfect Continuous with present reference(+recently /lately)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I haven't been feeling well at this job lately.</li> <li>She's been working a lot recently.</li> </ul> <p><i>Present Perfect Continuous with for/since and time expressions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I've been working since three o'clock.</li> <li>We've been waiting for hours.</li> </ul>	<p><b>Base and Column:</b> The base and column portion of the vertical mill is a single cast-iron unit that provides a heavy, solid base for the machine, it is highly wear resistant.</p> <p><b>Ball nose endmill:</b> (sometimes called a ball endmill or ballmill) is an endmill with a half-round sphere ground on its end. The radius of the sphere is proportional to the diameter of the outside diameter of the endmill.</p> <p><b>Chucks/Collet Fixtures:</b> A jaw-type chuck, similar to the type used on the lathe or a collet fixture may be used on the milling machine to hold and locate workpieces.</p> <p><b>Cutter shanks and arbors:</b> Milling cutting tools may be mounted either with arbors or directly by their shanks. Some tools have a shank similar to that of a straight-shank drill bit that can be directly clamped in the spindle with a toolholder or collet.</p> <p><b>Cutting-tool materials:</b> Milling cutters may be made from one solid piece of HSS or carbide, or from a steel shank with replaceable carbide insert cutting edges.</p> <p><b>Carbide Inserts:</b> They are made of hardened material. Insert characteristics are tailored to produce high performance results in any given machining situation.</p>	<p><b>Intonation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Phrases ending with a Falling Pitch(↘)</b></li> </ul> <p><b>Statements</b> Nice to meet ↘you. I'll be back in a ↘minute.</p> <p><b>Commands</b> Write your name ↘here. Leave it on the ↘desk.</p>

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
	<p><i>Present Perfect Continuous to Refer to ongoing states and Conditions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I've been sitting here waiting.</li> </ul> <p>It's been raining all day.</p>	<p><b>Conventional milling:</b> is feeding the workpiece in against the rotation of the cutting tool. Conventional milling is the method normally used when machining on the vertical mill.</p> <p><b>Corner-rounding cutters:</b> are ground with the form of a concave radius on each cutting edge. These are used to create convex (outside) radii on the corners of workpieces.</p> <p><b>Chamfer endmills:</b> are used to produce a bevel on the workpiece edge. They are available in 60-, 82-, and 90-degree included angles.</p> <p><b>Digital readout (DRO):</b> displays only actual machine movement, making positioning easier and more accurate.</p> <p><b>Dovetail Cutter:</b> In order to mill the dovetails used in the slides of machine tools, a special tool called a dovetail cutter is used. Because of their fragile angled tips, a dovetail is first milled near the finished size with a standard endmill. Then the dovetail cutter is used only to machine the angled surface.</p> <p><b>Endmills:</b> are the cutting tools for the milling machine, have cutting edges both on their end and on their periphery for milling. Endmills are useful when machining a wide variety of features such as pockets, slots, keyways, and steps.</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p><b>Fixtures:</b> A fixture is a workholding device specifically designed to accommodate a specific workpiece.</p> <p><b>Face milling:</b> is using the face of a cutting tool to machine a surface.</p> <p><b>Form Milling Cutters:</b> Milling cutters are also available with special profiles ground into their cutting edges. These “forms” are directly transferred onto the workpiece when the cutter is in use. The most common of these forms is the concave and convex radius or the gear cutters.</p> <p><b>Fly cutter:</b> is a simple cutting head that holds a single-edged cutting tool. Fly cutters are capable of creating very fine surface finishes and are easily sharpened by removing the tool bit and grinding with a pedestal grinder or honing with an abrasive stone.</p> <p><b>Head:</b> the head of the vertical mill contains the mechanisms for holding and driving cutting tools.</p> <p><b>Hold-Down Clamps:</b> Clamps are an extremely universal method for securing a workpiece to a machine table. Clamps are available in many different variations. One type of clamping system is the step block clamp style, which allows a stud or bolt to be anchored to the machine table T-slot and a strap to be drawn</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>down onto a part's surface to secure it to the table.</p> <p><b>Knee:</b> is heavy casting with a dovetail slot at its rear. This slot is used to attach the knee to the column portion of the mill. The dovetail slide also allows the knee to be raised and lowered as needed. The knee is both supported and moved by a heavy elevating screw mounted inside the knee.</p> <p><b>Leadscrew:</b> A nut inside the saddle is attached to another heavy. This leadscrew is turned by the saddle crank handle located on the front of the knee. Turning this handle clockwise moves the saddle toward the column, while turning it counterclockwise moves the saddle away from the column.</p> <p><b>Magnetic workholding:</b> is another method sometimes used. This method uses a magnetic chuck to hold a workpiece in position. The magnet can be turned off for part changing, and then magnetized for machining.</p> <p><b>Milling Machine:</b> are primarily used to machine flat and angled surfaces by feeding a workpiece into a rotating cutting tool to remove material. They are also commonly used to position work more accurately for the same type of holmaking operations than can be accomplished with a drill press. By combining these operations,</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>components can be machined to countless desired shapes.</p> <p><b>Horizontal Milling machine</b> The milling machine is horizontal if the work spindle is oriented parallel to the table surface.</p> <p><b>Vertical Milling Machine</b> The milling is vertical if the work spindle is oriented perpendicular to the table surface.</p> <p><b>Turret Milling Machine:</b> The milling machines is mixed when, with the aid of accessories, the spindle can be oriented in the two preceding positions.</p> <p><b>Universal Milling Machine:</b> The table can be rotated 45 ° in both directions around a vertical axis and the dividing head can be attached via the change wheel set with the elongated spindle, so that the workpiece receives an additional turning movement.</p> <p><b>Special Milling Machines:</b> There is a great variety of special types of milling machine, which are used for very specific jobs.</p> <p><b>Turret Milling Machine:</b> Actually it is a vertical head machine with universal characteristics, endowed with exceptional versatility that makes it irreplaceable for multiple jobs.</p> <p><b>Milling cutters:</b> are cutting tools typically used in milling machines or machining centers to perform milling operations. They remove</p>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>material by their movement within the machine or directly from the cutter's shape.</p> <p><b>Micrometer collars or dial:</b> Circular disc with graduations at the end of the cranks or handles of the milling machine, which allows to move the pieces in a micrometric maner.</p> <p><b>One shot system:</b> consists of a reservoir that holds special lubricant commonly called way oil. Several tubes exit the reservoir and channel oil to the various slides and working components.</p> <p><b>Radius endmill (sometimes called a bullnose endmill):</b> is a flat endmill with a special radiused edge on the corners of the cutting edges. Endmills with a corner radius provide longer tool life since the shape of the corner is stronger and more durable.</p> <p><b>Roughing endmills:</b> are identified by their serrated cutting edges. The serrations are specially designed to aggressively remove material without the chatter, heat and horsepower consumption normally associated with heavy material removal.</p> <p><b>Ram:</b> The ram allows the entire head to be moved forward and backward and then locked in position.</p> <p><b>Saddle:</b> is mounted on another machined dovetail on top of the knee. The saddle permits</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>movement toward and away from the column along the Y-axis.</p> <p><b>Slitting saws:</b> are available to produce narrow slits in the workpiece. These cutters closely resemble the circular saw blades used in woodworking. Slitting saws range from about 0.006" to 1/8" thick.</p> <p><b>Spindle:</b> is a precisely ground shaft. A hole passes through its middle to accommodate various cuttingtool-holding devices and the drawbar.</p> <p><b>Special vises:</b> are available for angular workholding. The angle vise has a base plate that supports a hinged bed. This vise may be hinged and locked in a desired angle for milling operations. Many angle vises have a graduated support arm that can be used to visually set the vise at a desired angle.</p> <p><b>Spindle Speed:</b> Speed at which a motor at the top of the head rotates the spindle.</p> <p><b>Power feed devices:</b> make it easier and faster to move the machine table compared to manually turning handles and cranks.</p> <p><b>Peripheral milling:</b> is using the outside periphery of the cutting tool to machine a surface.</p> <p><b>Shell endmill:</b> is a multiple-flute hollow cutter that is mounted onto an arbor. They are flute</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>counts of 6, 8, 10, 12, or 14 are generally common. Although technically an endmill since it is capable of cutting on its end and side, the relatively large diameter of a shell mill also makes it ideal for machining flat surfaces.</p> <p><b>The elevating screw:</b> is attached to the elevating crank by a geared mechanism, so when the crank handle is turned, the elevating screw rotates and raises or lowers the knee.</p> <p><b>T-slot Cutters:</b> The T-slots can be machined with a special milling tool called a T-slot cutter. To machine a T-slot, an endmill of the appropriate size is first used to machine the topmost opening of the slot. Then a T-slot cutter is passed through the slot to form the wider opening at the bottom.</p> <p><b>Tapered endmills:</b> are used to mill angled surfaces without tilting the machine head. They are available in various degrees of taper up to 45 degrees.</p> <p><b>Table:</b> is mounted on another machined dovetail on the top of the saddle. The table allows movement from left to right along the X-axis. As with the knee and saddle a lead screw provides the table movement. <b>Turrent:</b> The top of the column casting is a machined flat surface. The turret rests on this surface and allows the entire machine head to be swiveled 360 degrees. A</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		<p>protractor on the turret is graduated in degrees and contains a zero mark to position the head in the center of the column.</p> <p><b>Toolholding:</b> It consists of firmly holding the tool to the spindle, using the appropriate accessories.</p> <p><b>Toe clamps:</b> bolt into T-nuts and allow a part to be held down against the table by gripping only on its edges. These clamps use special gripping jaws to grab into the material and pull the work tightly against the table.</p> <p><b>Toggle clamp:</b> has a lever-actuated clamping arm. Force from these clamps is applied and released by flipping a handle.</p> <p><b>Vises:</b> are the most commonly used workholding devices for milling since they are highly versatile, precise, and repeatable. By clamping work between two jaws, they are ideal for securing materials with two parallel edges or workpieces with opposing convex surfaces.</p> <p><b>Vacuum plates:</b> are tooling plates that have a pattern of vacuum ports or slots through which vacuum is applied.</p> <p><b>Woodruff Keyseat Cutter:</b> A woodruff key is a half-round key often used to drive a flywheel, pulley, or gear attached to a shaft such as the flywheel on a small engine crankshaft. When this type of key is needed, a half-round slot must</p>	

Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
		be machined in the shaft to accept the woodruff key. A specialty milling cutter called a woodruff keyseat cutter is available for this operation.	

<b>Subject Area:</b> English Oriented to Precision Mechanics		
<b>Level:</b> Eleventh		
<b>CEFR Band:</b> B1.1	<b>Scenario 3:</b> Milling Machine	<b>Time:</b> 20 hours
<b>Essential Question:</b> How do enterprises cope with economic variables when setting objectives related to gear construction and operations?	<b>Theme 2:</b> Gear Construction and Operations	
<b>Essential Competences:</b> Leadership	<b>New Citizenship Axis:</b> Strengthening of Planetary Citizenship with Identity	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Demonstrate leadership characteristics through the learning process, expressing potential and maximizing performance achievement during the development of English language proficiency	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains the importance of responsible leadership at the local, national and global levels.</li> <li>Discriminates the qualities of a good leader.</li> <li>Applies positive leadership style in pursuit of the common good and the fulfillment of the goals set in learning situations while learning English</li> </ul>	Encourage activities to develop leadership characteristics, expressing potential and maximizing performance achievement during the development of English language proficiency at local, national and global environments.
Promote compliance with rules as a basis for democratic and critical citizenship.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explains the importance of rules compliance as a basis for democratic citizenship.</li> <li>Gives examples of how they demonstrate rules compliance in their technical field.</li> <li>Explains how rules compliance contributes to the strengthening of the identity.</li> </ul>	Provide examples of rules compliance and the impact that it has had in their lives.

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
Oral and Written Comprehension		Task-Building Process:
<b>Listening:</b> Understand specifications about how to distinguish the techniques for the construction of spur gears.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Listens to specific information given about the classification and types of dividers by using audios and videos.</li><li>• Defines the cutting tool assembly process and mentions the recommended cutting tools and personal protective equipment.</li><li>• Identifies main ideas and supporting details by ywatching a video about assembly and alignment techniques of the dividing device on the milling machine.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to Gear Construction and Operations</li><li>2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to Gear Construction and Operations.</li><li>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li><li>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li><li>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Gear Construction and Operations.</li></ol>
<b>Reading:</b> Comprehend information at a satisfactory level about the importance of gear dividing device parts.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analyzes punctual information referent to the different dividing device parts.</li><li>• Identifies supporting details in simple texts by answering questions about the operations performing with the dividing device parts.</li><li>• Distinguishes the methods of division_in the divider section.</li></ul>	
Oral and Written Production		
<b>Spoken Interaction:</b> Share accurate information about types of gears and fastening.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifies the vocabulary and the description of types of gears and fastening.</li></ul>	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes the fastening process and tools.</li> <li>Expresses examples of situations where different types of gears are used.</li> </ul>	6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
<p><b>Spoken Production:</b> Produce fluent presentations with information based on the most interesting boring process.</p> <p>Produce familiar sounds and prosodic patterns.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes the parts of boring heads.</li> <li>Gives examples of boring tools.</li> <li>Sustains presentations by using strong information about the boring processes.</li> <li>Employs a range of phonological features in the target language by manipulating prosodic features of spoken discourse (e.g. stress, intonation, rhythm) to support the message intended to convey.</li> </ul>	
<p><b>Writing:</b> Express written reports about observations in gear construction and operations industry in the national and international market.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Writes reports expressing descriptions of gear construction and operations in the national and the international market.</li> <li>Shows written comprehension by explaining gear construction and operations industry in the national and international market.</li> </ul>	



Learnings			
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary	Phonology
<p><b>Functions</b></p> <p>Checking understanding of the techniques for the construction of spur gears.</p> <p>Describing experiences and event related to types of gears and fastening.</p> <p>Expressing ideas in situations where technical vocabulary is required.</p> <p>Managing interaction (interrupting, changing topic, resuming or continuing)</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><i>Sequencing</i></p> <p>First, second, third....</p> <p>Next</p> <p>After</p>	<p><b>Transitive verbs</b></p> <p><i>Transitive verbs in the passive with the object as the grammatical subject.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The door was opened by John.</li> <li>The flowchart was analyzed by the owner of the bank.</li> </ul> <p><i>Transitive verbs with for/to and indirect object</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thank him for the present.</li> <li>Ask her for the book.</li> </ul> <p>Invite them to the meeting</p>	<p><b>Assemblies (Set up):</b> action to be carried out in order to ensure that every piece is centered, oriented and strongly fixed on the milling machine.</p> <p><b><u>Fastening types</u></b></p> <p><b>Screw and nut system:</b> In addition to movement transformation elements, they are also used as joining elements, which have the characteristics of resistance and irreversibility, to avoid spontaneous loosening.</p> <p><b>Jack:</b> They are support elements, generally made of steel, made up of a body and a screw with a locknut to lock it. The upper part can be hinged or fixed.</p> <p><b>Blocks:</b> The blocks are support elements, made of steel or cast iron and machined. They can be flat, staggered, in "V" and adjustable.</p> <p><b>Angle Plate:</b> They are elements generally made of cast iron, their faces are flat and machined forming an angle of 90°.</p> <p><b>Indexing devices:</b> additionally from the milling machine that is used to divide a circumference of a workpiece into previously specified equal divisions, Among the characteristics of some of the pieces to be milled is that they generally have a previously</p>	<p><b>Intonation</b></p> <p><b>Wh-questions (requesting information.)</b></p> <p>What country do you come from?</p> <p>Where do you work?</p> <p><b>Questions Tags that are statements requesting confirmation.</b></p> <p>He thinks he's so clever, doesn't he?</p> <p>•Exclamations</p> <p>How nice of you!</p> <p>That's a surprise!</p>

Then Subsequently meanwhile Finally		<p>machined surface, which requires that the claws or jaws be in perfect condition and checking the centering of the piece is essential.</p> <p><b>Rotary table</b> It is an accessory that basically consists of a plate that can rotate, arranged on a fixed base which allows it to be mounted on the table of the milling machine. Its movement can be independent or related to another movement that of the table, for example, depending on the connection made with other organs of the machine. This variety of possibilities allows different types of contouring, grooving and divisions to be made on the circular table.</p> <p><b>Cutting speed:</b> It is defined as the speed of the peripheral points of the cutter teeth in contact with the part to be machined.</p> <p><b>The feed:</b> is the distance moved in millimeters per minute of the piece in relation to the cutter</p> <p><b>The cut depth:</b> it is the depth that the cutting edge penetrates into the material, it can be approximately 2 to 5 millimeters for rough cutting with a face cutter. When using a tenon milling cutter, the depth of cut should not exceed the radius of the milling cutter primarily to prevent damage from over cutting.</p> <p><b>Speed tables:</b> they provide a series of guide values for the cutting speed. For their use, the material to be worked must be known, the cutter, the state of the machine and the type of milling to be carried out.</p>	
--	--	---	--



		<p><b>The transversal slide</b> is the one carried out by the transverse carriage on the console of the milling machine, either manually (by means of cranks coupled to screw and nut mechanisms) or automatically.</p> <p><b>Longitudinal slide</b> it is the one performed by the table on the transversal carriage of the milling machine, either manually (by means of cranks coupled to screw and nut mechanisms) or automatically.</p> <p><b>The vertical slide:</b> is the one carried out by the console in parallel to the frame of the milling machine, either manually (by means of cranks coupled to screw and nut mechanisms) or automatically.</p> <p><b>Boring:</b> To produce holes of normalized or non-normalized measure in specific positions, the borer is used. The borer is used to enlarge an existing hole</p> <p><b>Boring Head:</b> It is a device mainly used in boring operations, but given its characteristics it also allows the execution of facing, stepped and grooving operations.</p> <p><u><b>Boring head parts.</b></u></p> <p><b>Boring head body:</b> It is the part of the borer that is attached to the spindle of the milling machine. It has a drilled and threaded conical pin at one end to receive the tie that fixes it to the milling machine spindle. At the other end it has dovetail grooves that guide the slide.</p>	
--	--	---	--

		<p><b>The Blade Holder Bar:</b> At one end it is installed in the hole of the tool holder body, at the other end it has a square or round hole where the blade is housed.</p> <p><b>Tool body holder:</b> It is the part that moves on the dovetail. It has a screw with a graduated ring that produces and regulates these movements and also a hole where the tool or the bar that holds the cutting tool is located.</p> <p><b>Woodruff Keyway:</b> Made to fit disc wedges. They are made with appropriate burs, considering specific conditions to prevent the cutting tool from sticking into the material.</p> <p><b><u>Gear Construction and Operations</u></b></p> <p><b>The dividing devices:</b> they are devices that help us to build equidistant grooves, sometimes on cylindrical pieces (gears, strawberries, drills, etc.) and others, along rules (zippers, graduated rules, etc.). The former are called rotary dividing devices and the latter linear. Rotary dividing devices can be horizontal, vertical or universal, depending on the position of the workpiece spindle.</p> <p><b><u>Dividing device parts</u></b></p> <p><b>Universal Dividing Head:</b> it is one of the most important accessories, designed to be used on the router table. Its main objective is to make the division of the circular path of work and to hold the material that is worked.</p>	
--	--	---	--

		<p><b>The Divider Plate:</b> It is a steel disk provided with a series of concentric circles, in which holes are proportionally distributed. These circumferences are numbered, indicating the number of holes contained, which facilitates their selection quickly and without mistakes.</p> <p><b>The Gear Support:</b> It is the set of elements that holds and fixes the gears. This set is made up of: the support, the fixing shafts and the bushings, which according to the needs allow to locate the sprockets to achieve the intermeshing and the transmission of the desired movement ratio.</p> <p><b>Cogwheels/toothed gears</b> (from the divider): They are wheels that differ from each other in dimensions and number of teeth. These wheels will form the gear train that, mounted on the dividing head, allows a certain number of divisions.</p> <p><b>Tip:</b> They consist of a 60° conical tip, which is housed in the conical hole of the dividing head.</p> <p><b>Drive Plate and Dog:</b> They are necessary gadgets for the assembly of the long pieces that must be worked between points. They secure the assembly and transmit the movement received by the dividing head</p> <p><b>Jack:</b> It is a device mounted on the table of the milling machine, it supports the surface of long and thin pieces, or pieces of light material that present risks of bending under the cutting force of the work tool.</p>	
--	--	--	--



		<p><b>Tailstock:</b> It is used to support the end of the piece that, due to its dimensions, requires support. To achieve this effect, the ends of the piece must have center holes.</p> <p><b><u>Methods of divisions in the Divider section:</u></b></p> <p><b>Direct:</b> Direct division or simple division is the easiest method of dividing a piece of work into a given number of equal divisions. With this method, divisions are obtained that do not need to be very precise, such as hexagons or squares for screw heads.</p> <p><b>Indirect:</b> It is one of the division systems that allows to obtain with the universal dividing head, a certain number of divisions, which cannot be achieved by direct division.</p> <p><b>Angular Division:</b> With this method the spindle of the universal dividing head is rotated a specified number of degrees; The circle and the number of divisions are determined by operating with the result obtained by dividing the number of degrees that the circumference has by the number of teeth of the worn drive.</p> <p><b>Differential:</b> It is the method that makes it possible to produce in the dividing head, the divisions that cannot be made through indirect division.</p> <p><b><u>Gears</u></b></p> <p><b>Gear:</b> it is a system composed of two toothed wheels, which allows two axes to be related in</p>	
--	--	--	--

		<p>such a way that the movement of one of them (axle, driver or motor), is transmitted to the other driven or receiver axis.</p> <p><b>Worn drive:</b> is a gear arrangement in which a worm (which is a gear in the form of a screw) meshes with a worm gear (which is similar in appearance to a spur gear).</p> <p><b>Pinion:</b> a gear with a small number of teeth designed to mesh with a larger wheel or rack</p> <p><b>Circumference or Outside Diameter:</b> They correspond to the section of the cylinder that includes the teeth. With arches of this circumference, the teeth are externally limited. It is the largest diameter in a gear.</p> <p><b>Circumference or Inside Diameter:</b> They correspond to the section of the cylinder that would result if we removed the teeth. It is the one that passes through the bottom of the grooves or openings.</p> <p><b>Circumference or Primitive Diameter:</b> These are two theoretical values. They correspond to two cylinders without teeth that work by friction, they would establish between the axes a transmission ratio equal to that established by the respective toothed wheels</p> <p><b>Tooth</b> They are built in normalized shapes and values.</p> <p><b>Number of teeth:</b> Number of teeth that the wheel or pinion has on its circumference.</p> <p><b><u>The main parts of the tooth are the following:</u></b></p>	
--	--	---	--



		<p><b>Top land (peak):</b> is the part of the tooth between the original circumference and the Exterior.</p> <p><b>Root tooth</b> is the part of the tooth between the primitive and inner circumferences.</p> <p><b>Height:</b> is equal to the depth of the groove, or the sum of the heights of the foot plus that of the head. It is also the distance between the inner and outer circumferences.</p> <p><b>Face width:</b> is the width of the wheel body</p> <p><b>Circular Pitch:</b> is the length of the primitive arc of circumference covered by a tooth.</p> <p><b>Number:</b> is the number of teeth the wheel has. Its value is always a whole number.</p> <p><b>Flank</b> It is the lateral surface of the tooth, which has a part of the profile as a generatrix.</p> <p><b>Peak:</b> It is the lateral surface of the body that borders the head of the tooth.</p> <p><b>Hole Depth</b> This is the name given to the groove between two consecutive teeth. Its circumferential thickness is theoretically equal to that of the tooth, that is, the length of the arc that covers the original circumference.</p> <p><b>Pitch:</b> is the length of the primitive arc of circumference between two consecutive teeth, it is the same as saying that the sum of the circumferential thicknesses of the tooth and the groove is valid. In gears it is a condition that both wheels have the same pitch.</p> <p><b>Module:</b> Based on this number, the entire gear is sized. The module is chosen based on the</p>	
--	--	---	--



		<p>power that the gear must transmit. It is the basis of the metric system for gears.</p> <p><b><u>Gear types</u></b></p> <p><b>Spur gear:</b> According to the classifications based on the shape of the body and the teeth, this gear would be the one established between cylindrical wheels, with straight teeth. This type of gear is the most common due to its relative low cost and the number of applications it has.</p> <p><b>Module molling cutter:</b> For the milling of the teeth of the gear wheels, theoretically it would be necessary to have a cutter for each module and for each number of teeth, these sets of eight cutters are built for each module.</p> <p><b>Gear Racks</b> are machinistal elements that can be prismatic or cylindrical with straight grooves (teeth) uniformly distributed on a flat surface so that the teeth are perpendicular to the longitudinal axis of the piece (straight tooth rack) or inclined with respect to that axis (tooth rack inclined).</p> <p><b>Internal spur gear:</b> This gear is the one that the crown has internal teeth. The primitive circumference of the pinion is interior tangent to that of the crown.</p> <p><b>Spur Helical Gear:</b> It is a cylindrical gear in which the teeth are oriented following a helical path. It is used as an organ for transmitting movement between parallel axes or between axes that intersect at any angle to each other.</p>	
--	--	--	--

		<p><b>Helical gears:</b> The helix is the curve that is obtained by winding a line on the surface of a straight cylinder as if it were a thread; in such a way that it forms a constant angle with the generatrices of the cylinder.</p> <p><b>Helix direction:</b> a helix is right or positive, when a ruler is placed on a cylinder's generatrix to make it tangent to the helix it must rotate clockwise. It is left or negative, when the ruler must rotate counter-clockwise.</p> <p><b>Gear Train:</b> The name of a gear train is given to a set of toothed wheels, the combination of which is intended to transmit the rotational movement from one axis to another, according to a certain expected speed ratio.</p> <p><b>Assembly of the Gear Train:</b> In the milling machine it is to place and fix the gear support and the gears between the table screw and the dividing apparatus, or between the divider spindle and its secondary shaft.</p> <p><b>Driving Wheel:</b> It receives the movement of an axis and transmits it to a wheel.</p> <p><b>Driven Wheel:</b> It receives the movement of a wheel and transmits it to an axle.</p> <p><b>Intermediate wheel:</b> Receives the movement of a wheel and transmits it to another wheel. It is also known as a parasitic wheel, for not altering the transmission ratio in the gear train.</p> <p><b>Simple Gear Train:</b> It is characterized by having a driving wheel and a driven wheel</p>	
--	--	---	--

		<p><b>Compound Gear Train:</b> This train is characterized by having two or four conductive gears and two or four driven gears.</p> <p><b>Apparent or Circumferential Pitch:</b> It is the pitch of the teeth of the wheel that is measured in the primitive circumference in the section perpendicular to the axis of the gear.</p> <p><b>Apparent or circumferential module:</b> It is a module that corresponds to the apparent or circumferential step.</p> <p><b>Normal Pitch:</b> In these gears it is the pitch of the teeth measured in a section perpendicular to the helix of the teeth.</p> <p><b>Helix pitch:</b> The pitch of the helix of a tooth is indicated by the distance in a straight line between two corresponding points of the same tooth, measured on a generatrix tangent to the original circumference.</p> <p><b>Bevel gears:</b> This gear system allows the transmission of the rotational movement between axes whose directions intersect.</p> <p><b>Outer Cone:</b> is the surface of the rim on which the teeth are built. The ridges of the teeth are part of that surface. The angle that one of its generatrices makes with the axis is called the external angle.</p> <p><b>Inner cone:</b> it is the cone that passes through the bottom of the grooves, the one that would result if we removed the teeth. The angle of its generatrix with the axis is called the interior angle.</p>	
--	--	---	--

		<p><b>Primitive cone:</b> it is a theoretical cone that is determined by the primitive circumferences of all the sections. It is the one that every bevel wheel should have, if it had no teeth, to maintain the same transmission ratio. The angle that its generatrix makes with the axis is the primitive angle.</p> <p><b>Complementary cones:</b> they are conical surfaces that limit the wheel. Its generatrices are perpendicular to those of the primitive cone. Its angle with the axis is called the complementary angle.</p> <p><b>Angle of the tooth peak:</b> it is formed by the generatrices of the outer cone and those of the primitive cone in the same section that contains the wheel axle.</p> <p><b>Angle of the foot of the tooth:</b> it is formed by the generatrices of the primitive cone and the inner cone.</p> <p><b>Angle of the tooth:</b> it is formed by the generatrices of the outer cone and the inner cone.</p> <p><b>Axle angle:</b> is the angle formed by the axes of the pair of wheels. Its value is the sum of the primitive angles of the wheels. In the case of the inner gear, its value is the difference of the primitive angles of the wheels.</p>	
--	--	---	--

**Glosario de términos**

Concepto	Definición
<b>Metrología</b>	Es la ciencia que estudia las mediciones de las magnitudes garantizando su normalización mediante la trazabilidad.
<b>Rpm</b>	Revolución por minuto, es una unidad de frecuencia que se usa también para expresar velocidad angular. En este contexto, se indica el número de rotaciones completadas en cada minuto por un cuerpo que gira alrededor
<b>Vc</b>	Es la velocidad de corte expresada en metros recorridos en un minuto.
<b>Tolerancia</b>	Es la cantidad total permitida en la variación de una dimensión especificada en el plano, según la cota nominal en la fabricación de piezas.
<b>Juego u holgura</b>	Es la diferencia de diámetros entre un eje y el agujero que lo contiene.
<b>Eficiencia Energética</b>	Es el uso eficiente de la energía o ahorro energético, cuyo objetivo es reducir la cantidad de energía requerida para proporcionar productos y servicios.
<b>Desarrollo sostenible</b>	Se refiere al desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.
<b>Materiales biodegradables</b>	Son aquellos que en su mayor parte tienen un origen natural, suelen ser 'orgánicos' o fabricados a base de productos orgánicos, y por lo tanto se degradan o reciclan sin necesidad de procesos humanos.

Concepto	Definición
<b>Ergonomía</b>	Es la disciplina que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades de los trabajadores que se verán involucrados.
<b>Abrasivos</b>	Es una sustancia que tiene como finalidad actuar sobre otros materiales con diferentes clases de esfuerzo mecánico.
<b>Aglomerante</b>	Material capaz de unir fragmentos de una o varias sustancias y dar cohesión al conjunto, por efectos de tipo exclusivamente físico.
<b>HSS</b>	Se conoce en español como "aceros rápidos" debido a que pueden ejecutarse cortes a alta velocidad sin que se afecte apreciablemente el filo de la herramienta. Son en general más duros que los aceros al carbono y mucho más resistentes a la corrosión.
<b>ANSI</b>	Conjunto de normas compiladas y publicadas por la Organización Internacional de Normalización (ISO por sus siglas en inglés) que tienen como propósito establecer estándares de dibujo para asegurar la uniformidad en los dibujo de la ingeniería civil y arquitectónicos principalmente.
<b>ISO</b>	Las normas ISO son establecidas por el Organismo Internacional de Estandarización (ISO), y se componen de estándares y guías relacionados con sistemas y herramientas específicas de gestión aplicables en cualquier tipo de organización.
<b>Metalurgia</b>	Es la técnica de la obtención y tratamiento de los metales a partir de minerales metálicos.
<b>Siderurgia</b>	Es la técnica del tratamiento del mineral de hierro para obtener diferentes tipos de este o de sus aleaciones tales como el acero.

Concepto	Definición
<b>Tecnología de los materiales</b>	Es el estudio y práctica de técnicas de análisis, estudios de física y desarrollo de materiales. También es la disciplina de la ingeniería que trata sobre los procesos industriales que nos proporcionan las piezas que componen las máquinas y objetos diversos, a partir de las materias primas.
<b>Corte con plasma</b>	Se basa en la acción térmica y mecánica de un chorro de gas calentado por un arco eléctrico de corriente continua establecido entre un electrodo ubicado en la antorcha y la pieza a mecanizar.
<b>Alto horno</b>	Es la construcción para efectuar la fusión y la reducción de minerales de hierro, con vistas a elaborar la fundición.
<b>Norma UNE</b>	Las normas UNE (cuyas siglas corresponden a Una Norma Española) son aquellas especificaciones técnicas creadas por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR, consiste en un documento que se aplica de forma voluntaria y que cuenta con diferentes especificaciones técnicas como consecuencia de los resultados de la experiencia y el desarrollo.
<b>Norma ASTM</b>	Sigla de la American Society for Testing and Materials, fundada en 1898. Es la mayor organización científica y técnica para el establecimiento y la difusión de normas relativas a las características y prestaciones de materiales, productos, sistemas y servicios.
<b>Norma AISI/ SAE</b>	Es una clasificación de aceros y aleaciones de materiales no ferrosos. AISI es el acrónimo en inglés de American Iron and Steel Institute (Instituto americano del hierro y el acero), mientras que SAE es el acrónimo en inglés de Society of Automotive Engineers (Sociedad de Ingenieros Automotores).
<b>Norma ISO</b>	Sigla de la expresión inglesa International Organization for Standardization, 'Organización Internacional de Estandarización' Norma definida por la Organización Internacional de Normalización que se aplica a los productos y servicios.

Concepto	Definición
<b>Ética</b>	Conjunto de costumbres y normas que dirigen o valoran el comportamiento humano en una comunidad.
<b>Escala Mohs</b>	Es una relación de diez minerales ordenados por su dureza, de menor a mayor. Se utiliza como referencia de la dureza de un material dado.
<b>Cono Morse</b>	Se denomina cono Morse al tipo de acoplamiento cónico que tienen los contrapuntos de los tornos y las taladradoras para que se acoplen en ellos los portabrocas o directamente las brocas u otros elementos de mayor diámetro.
<b>Rosca métrica ISO</b>	El sistema de rosca métrica es una familia de pasos de roscas estandarizadas basadas en el SI. Sus ventajas incluyen la resistencia a la tracción, debido al gran ángulo del hilo de rosca.
<b>Corte por plasma</b>	El fundamento del corte por plasma se basa en elevar la temperatura del material a cortar de una forma muy localizada y por encima de los 20 000 °C, llevando el gas utilizado hasta el cuarto estado de la materia, el plasma, estado en el que los electrones se disocian del átomo y el gas se ioniza.
<b>Soldadura por arco</b>	La soldadura por arco es uno de varios procesos de fusión para la unión de metales. Mediante la aplicación de calor intenso, el metal en la unión entre las dos partes se funde y causa que se entremezclen directamente, o más comúnmente con el metal de relleno fundido intermedio. Tras el enfriamiento y la solidificación, se crea una unión metalúrgica.
<b>AWS</b>	El Sistema de numeración de la American Welding Society (AWS) puede informar a los soldadores un poco sobre las especificaciones de los electrodos así como las aplicaciones donde funcionarían mejor y como deben utilizarse para mejorar su rendimiento. Con eso en mente, echemos un vistazo al sistema y como funciona.



Concepto	Definición
<b>GTAW</b>	La soldadura TIG o soldadura GTAW se caracteriza por el empleo de un electrodo permanente de tungsteno, aleado a veces con torio o circonio en porcentajes no superiores a un 2%. El torio en la actualidad está prohibido ya que es altamente perjudicial para la salud.
<b>GMAW</b>	La soldadura MIG/MAG también denominada GMAW es un proceso de soldadura por arco bajo gas protector con electrodo consumible. El arco se produce mediante un electrodo formado por un hilo continuo y las piezas a unir, quedando este protegido de la atmósfera circundante por un gas inerte o por un gas activo.
<b>CAD</b>	El diseño asistido por computadora (CAD) consiste en el uso de programas de computadoras para crear, modificar, analizar y documentar representaciones gráficas bidimensionales o tridimensionales (2D o 3D) de objetos físicos como una alternativa a los borradores manuales y a los prototipos de producto.
<b>CAM</b>	El mecanizado CAM es un término inglés que define la fabricación asistida por computadora (computer-aided manufacturing) para controlar, entre otras aplicaciones, máquinas herramientas CNC (por ejemplo un torno o una fresadora) en la fabricación de piezas manufacturadas, como puede ser un perfil de tubo o una plancha de metal, y prototipos.
<b>Tecnologías de Información (TI)</b>	<p>La tecnología de la información es la aplicación de computadoras y equipos de telecomunicación para almacenar, recuperar, transmitir y manipular datos; con frecuencia utilizado en el contexto de los negocios u otras empresas. El término es utilizado como sinónimo para las computadoras, y las redes de computadoras, pero también abarca otras tecnologías de distribución de información, tales como la televisión y los teléfonos. Múltiples industrias están asociadas con las tecnologías de la información, incluyendo hardware y software de computadoras, electrónica, internet, equipos de telecomunicación, e-commerce y servicios computacionales.</p> <p>Frecuentemente los términos TI y TIC suelen ser confundidos en su uso, mientras que TI refiere a tecnologías de la información, TIC implica además, aquellas destinadas a la comunicación. De esta forma, el término TI es un término más amplio y abarca a las TIC. "Las TI abarcan el dominio</p>

Concepto	Definición
	completo de la información, que incluye al hardware, al software, a los periféricos y a las redes. Un elemento cae dentro de la categoría de las TI cuando se usa con el propósito de almacenar, proteger, recuperar y procesar datos electrónicamente".
<b>Sistema operativo de código abierto</b>	Se refiere a aquel sistema operativo en el que el código fuente se encuentra disponible para la consulta por parte de cualquier usuario.
<b>Sistema operativo de código propietario</b>	Se refiere aquel sistema operativo no existe una forma libre de acceso a su código fuente, el cual solo se encuentra a disposición de su desarrollador y no se permite su libre modificación, adaptación o incluso lectura por parte de terceros.
<b>Sistema operativo de código propietario</b>	Se refiere aquel sistema operativo no existe una forma libre de acceso a su código fuente, el cual solo se encuentra a disposición de su desarrollador y no se permite su libre modificación, adaptación o incluso lectura por parte de terceros.
<b>Procesador de texto</b>	Se refiere a un software informático que generalmente se utiliza para crear y editar documentos; esta aplicación informática se basa en la creación de textos que abarca desde cartas, informes, artículos de todo tipo, revistas, libros entre muchos otros, textos que después pueden ser almacenados e impresos. Los procesadores de texto ofrecen diferentes funcionalidades tales como tipográficas, organizativas, idiomáticas, que varían según el programa o software. Se podría decir que estos procesadores de textos son la suplantación de las antiguas máquinas de escribir, pero con la gran diferencia que no se limitan a solo escribir sino que poseen además una serie de características que ayudan a un usuario determinado a realizar con mayor eficacia sus tareas.

Concepto	Definición
<b>Hoja de cálculo</b>	Es una herramienta informática destinada a calcular ecuaciones de manera automática, con la ventaja de corregir algún error que se presente. Hace cálculos financieros y puede crear gráficos de los resultados, organizando las operaciones a través de celdas y columnas.
<b>Editor de presentaciones</b>	<p>Son aplicaciones de software que permiten la elaboración de documentos multimediales conformados por un conjunto de pantallas, también denominadas diapositivas, vinculadas o enlazadas en forma secuencial o hipertextual donde conviven textos, imágenes, sonido y animaciones.</p> <p>Estas herramientas fueron desarrolladas inicialmente para la producción de presentaciones comerciales, empresariales o institucionales, las que suelen realizarse ante audiencias numerosas y con el soporte de pantallas de proyección. También se las usa con mucha frecuencia para la producción de material audiovisual de apoyo en disertaciones y conferencias.</p>
<b>Web</b>	Forma abreviada de World Wide Web, también conocida como www. Es el gran hipertexto, el espacio en el que se recoge toda la información que trasciende los ámbitos de comunicación locales. Los documentos básicos en la web son los HTML. Los usuarios recorren la web con la ayuda de un navegador
<b>Correo electrónico</b>	Servicio de red que permite a los usuarios enviar y recibir mensajes (también denominados mensajes electrónicos o cartas digitales) mediante redes de comunicación electrónica. En inglés: electronic mail, comúnmente abreviado e-mail o email).
<b>Redes sociales</b>	Desde el punto de vista conceptual, es un grupo de personas que están interconectadas. Se caracterizan por la conformación de cadenas de participantes, que genera lo que se ha

Concepto	Definición
	denominado el efecto “bola de nieve” entre un círculo de amigos, conocidos o personas que comparten intereses comunes. Generan nuevos códigos de comunicación, interacción, colaboración y cooperación entre sus participantes.
<b>Videoconferencia</b>	Sistema interactivo que permite a varios usuarios mantener una conversación virtual por medio de la transmisión en tiempo real de video, sonido y texto a través de Internet.
<b>Realidad aumentada</b>	Es una tecnología que permite superponer elementos virtuales sobre nuestra visión de la realidad.
<b>Inteligencia artificial</b>	Es la combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear máquinas que presenten las mismas capacidades que el ser humano.
<b>Simuladores</b>	Es un aparato, por lo general informático, que permite la reproducción de un sistema. Los simuladores reproducen sensaciones y experiencias que en la realidad pueden llegar a suceder. Un simulador pretende reproducir tanto las sensaciones físicas (velocidad, aceleración, percepción del entorno) como el comportamiento de los equipos de la máquina que se pretende simular.
<b>Industria 4.0</b>	La Cuarta Revolución Industrial, también conocida como industria 4.0, implica la promesa de una nueva revolución que combina técnicas avanzadas de producción y operaciones con tecnologías inteligentes que se integrarán en las organizaciones, las personas y los activos. Esta revolución está marcada por la aparición de nuevas tecnologías como la robótica, la analítica, la inteligencia artificial, las tecnologías cognitivas, la nanotecnología y el Internet of Things (IoT), entre otros.

Concepto	Definición
<b>Internet de las Cosas (IoT)</b>	<p>Según el Grupo de Soluciones Empresariales para Internet (IBSG) de Cisco, el IoT es simplemente el momento en el que hay más "cosas u objetos" que personas conectados a internet. En la actualidad, el IoT se compone de un conjunto disperso de redes dispares diseñadas a medida.</p> <p>En 2003, había aproximadamente 6300 millones de personas en el planeta y 500 millones de dispositivos conectados a Internet. Al dividir el número de dispositivos conectados por la población mundial, vemos que había menos de un dispositivo (0,08 dispositivos) por persona. Basándonos en la definición del IBSG de Cisco, el IoT todavía no existía en 2003, ya que la cantidad de cosas conectadas era relativamente pequeña, debido a que los dispositivos ubicuos, como los celulares, estaban todavía empezando a introducirse en el mercado.</p> <p>Por ejemplo, Steve Jobs, el director ejecutivo de Apple, no presentó el iPhone hasta el 9 de enero de 2007, en la Conferencia Macworld.</p> <p>El crecimiento explosivo de los celulares y tabletas elevó el número de dispositivos conectados a Internet a 12 500 millones en 2010, mientras que la población mundial llegó a los 6800 millones, lo que significa que el número de dispositivos conectados por persona era de más de uno (1,84, para ser exactos) por primera vez en la historia.</p>
<b>Ciberseguridad</b>	<p>También conocida como seguridad informática, es el conjunto de políticas, procesos y herramientas de hardware y software, que se encargan de proteger la privacidad, la disponibilidad y la integridad de la información y los sistemas en una red.</p>
<b>Amenazas cibernéticas</b>	<p>Son estrategias digitales que usan los criminales cibernéticos para entrar en su red. Así pueden secuestrarla o acceder a información confidencial para obtener beneficios económicos que podrían traerle consecuencias graves a su organización.</p>

Concepto	Definición
<b>Malware</b>	Es un software malicioso que tiene como objetivo infiltrarse o dañar un sistema de información sin el consentimiento de su propietario. Existen diferentes tipos de malware como los troyanos, los worms, los bots, el spyware, el ransomware, entre otros.
<b>Phishing</b>	También conocido como suplantación de identidad, es una estafa electrónica donde el criminal cibernético intenta adquirir información confidencial de forma fraudulenta. Es muy usado para robar contraseñas y números de tarjetas de crédito, entre otros datos sensibles.
<b>Antivirus</b>	Los antivirus son programas cuyo objetivo es detectar o eliminar virus informáticos. Éstos han ido evolucionando y actualmente son capaces de bloquear el virus, desinfectar archivos y prevenir una infección de los mismos. Además, pueden reconocer varios tipos de malware como spyware, gusanos y troyanos.
<b>Ingeniería social</b>	Es la práctica de obtener información confidencial a través de la manipulación de usuarios legítimos. Es una técnica que pueden usar ciertas personas para obtener información, acceso o privilegios en sistemas de información que les permitan realizar algún acto que perjudique o exponga la persona u organismo comprometido a riesgo o abusos.
<b>Nube</b>	Es una plataforma que hace posible la oferta de recursos informáticos bajo demanda a través de internet. Les permite a los usuarios acceder fácilmente a servicios alojados en centros de datos remotos.
<b>Centro de Datos</b>	Es un espacio donde se concentran los recursos y sistemas necesarios para el procesamiento de la información de una organización. Tiene tres componentes principales: los servidores, la conectividad y el almacenamiento.

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

### Referencias

- Omura, G. (2008). AutoCAD. Ed. Anaya.
- LÓPEZ F. TAJADURA, Z. (2008). AutoCAD. Ed. McGraw-Hill.
- Reinhard S. (1984). Tecnología de los Metales GTZ. Barcelona: Editorial Reverté, S. A.
- Fernández P. (1990). Costos de Producción. Instituto Nacional de Aprendizaje San José, Costa Rica.
- Fundación Alemana para el Desarrollo. (1993). (DSE). Fundamentos de Desprendimiento de Virutas. Alemania.
- García, M. (1994). El Derecho Laboral. Instituto Nacional de Aprendizaje Publicaciones INA, San José, Costa Rica.
- Hermann J, Eduard, S. Rolf, L. (1984). Tablas para la industria Metalúrgica GTZ. Barcelona: Tercera edición, editorial Reverté, S. A.
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (1994). Gestión y Aseguramiento de la Calidad. San José, Costa Rica.
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (1994) Guía para la Elaboración y presentación de Normas. Inteco, San José, Costa Rica.
- Jürgen, G. (1994). Máquinas Herramientas. Fundación Alemana para el Desarrollo Internacional (DSE).
- Jürgen, G. (1994). Tolerancia de Forma y Posición, Fundación Alemana para el Desarrollo Internacional (DSE).
- Ministerio de Economía, Industria y Comercio. (1977). Leyes y Decretos de la Oficina Nacional de Normas y Unidades de Medida. San José, Imprenta Nacional,
- Sidney, A. (1988). Introducción a la Metalurgia Física. México, Atlacomulco, Editorial Mc.
- Appold, H. & otros. (1994). Tecnología de los metales, Editorial Reverte.
- Houldcroft, P. (2000). Tecnología de los procesos de soldadura, Ediciones CEAC.
- Leyensetter, A. (1979). Tecnología de los oficios metalúrgicos, Editorial Reverté.

- Pender, J. (1979). Soldadura, Editorial McGraw-Hill.
- Piredda, M. (1983). Soldadura eléctrica manual, Editorial Limusa.
- American Welding Society. (2011). Welding Handbook; Materials and Applications, part 1. Miami: american Welding Society.
- Cueto, J. (2005). Manual de soldadura MIG-MAG: Hilo continuo. Barcelona: Ceysa.
- Giachino, W. & Weeks, W. (1996). Técnica y práctica de la soldadura. Barcelona: Reverté.
- Horwitz, H. & García, R. (1997). Soldadura: Aplicaciones y práctica. Editorial alfaomega.
- Indura. (2005). Manual de sistemas y materiales de soldadura. Editorial Indura.
- Jeffus, L. & Piquer, J. (2009). Soldadura: Principios y aplicaciones (tomo 1). Editorial Paraninfo.
- Koellhoffer, L. Manz, F. Hornberger, G. & Prado, O. (2005). Manual de soldadura. Editorial Limusa.
- Adam, S. (2004). *Using Learning Outcomes: A Consideration of the Nature, Role, Application and Implications for European Education of Employing "Learning Outcomes" at the Local, National and International Levels*. Obtenido de [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1692948](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1692948)
- Álvarez, J. (2015). *Revisiones de la OCDE sobre la Educación Técnica y Formación Profesional Revision de Destrezas mas allá de la Escuela en Costa Rica*. San José, Costa Rica.
- AZ Revista de Educación y Cultura. (2014). *¿Cuál es el rol del docente en el desarrollo de las competencias genéricas?* Obtenido de <https://educacionyculturaaz.com/cual-es-el-rol-del-docente-en-el-desarrollo-de-las-competencias-genericas/>
- Cabrerizo, S. (2010). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. Editorial Pearson Educación, S. A.
- Carrasco, M. (2016). *Aprendizaje, competencias y TIC*. Editorial Pearson.
- Consejo Superior de Educación. (2016). *Acuerdo CSE N° 06-37-2016: Marco Nacional De Cualificaciones Educación y Formación Técnica Profesional*. Obtenido de <http://cse.go.cr/marco-nacional-de-cualificaciones-educacion-y-formacion-tecnica-profesional>



- Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA). (2018). *Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA): Resultados de aprendizaje esperados para los niveles técnico*. Editorial Serviprensa.
- Delors, J. (1994). *La educación encierra un tesoro*. Editorial Santillana Ediciones UNESCO.
- Ferreiro, R. (2007). *Nuevas alternativas de aprender y enseñar. Aprendizaje cooperativo*. Editorial Trillas.
- Ferreiro, R. (2009). *El ABC del aprendizaje cooperativo. Trabajo en equipo para aprender y enseñar*. Editorial Trillas.
- Manpower Group. (2018). *Resolviendo la Escasez de Talento Construir, adquirir, tomar prestado y tender puentes*. Obtenido de [https://www.manpowergroup.com.ar/wps/wcm/connect/manpowergroup/ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceda22f4/Encuesta+de+Escasez+de+Talento+2018.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT\\_TO=url&CACHEID=ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceda22f4](https://www.manpowergroup.com.ar/wps/wcm/connect/manpowergroup/ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceda22f4/Encuesta+de+Escasez+de+Talento+2018.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=ced492e5-ffa1-4538-9192-613ceda22f4)
- MEP - MTSS - INA - CONARE - UCCAEP - UNIRE. (Noviembre de 2018). *Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica*. Obtenido de [http://www.detce.mep.go.cr/sites/all/files/detce\\_mep\\_go\\_cr/adjuntos/marco\\_nacional\\_cualificaciones\\_.pdf](http://www.detce.mep.go.cr/sites/all/files/detce_mep_go_cr/adjuntos/marco_nacional_cualificaciones_.pdf)
- Ministerio de Educación Pública. (2006). *Manual para el desarrollo de actividades pedagógicas fuera de las instituciones educativas que ofrecen especialidades de educación técnica*. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Educación Pública. (2015). *Transformación curricular: fundamentos conceptuales en el marco de la Visión Educar para una Nueva Ciudadanía*. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Educación Pública. (2016). *Política Educativa: La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad*. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Educación Pública. (2016). *Transformación Curricular: Educar para una nueva ciudadanía*. San José, Costa Rica.
- Tobón, S. (2007). *El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos*. Editorial Grupo CIFE .
- Union, E. (2015). *ECTS Users' Guide*. Luxemburgo: Publications Office.
- Gerling, H. (2000). *Alrededor de las máquinas-herramienta. Máquinas-herramientas para arranque de viruta y herramientas: Medición y calibrado*. Editorial Reverté.

- Gómez, S. (2012). Verificación de productos: Metrología, ensayos y control de procesos. Editorial Ceysa.
- Krar, F. Amand, E. & Oswald, W. (1985). Operación de máquinas herramientas. Editorial McGraw-Hill interamericana.
- Ferré, R. (1999). Fabricación asistida por computador-CAM. Editorial alfa omega.
- González, J. (1986). El control numérico y la programación manual de las máquinas herramienta con control numérico. Editorial Urmo.
- A. Malishev, & Y. Shuvalov. (1990). Tecnología de los metales, Editorial LIMUSA.
- Tecnología Mecánica 4, Máquinas Herramientas, Editorial Edebé.
- Instituto Nacional de Aprendizaje, (1972). Folletos varios desarrollados bajo el convenio con OTI. Costa Rica.
- S, Lattes. & Torino, C. (1989). Tecnología Mecánica. Editorial Torino.
- Appold, F. Reinhard, S. (1989). Tecnología de los metales para profesiones técnico-mecánicas. Editorial Reverté S.A.
- Jurguen, G. (1995). Cuerpos Abrasivos, Rectificado, DSE.
- Instituto Nacional de Aprendizaje, Elaboración de Productos Plásticos Mediante el Proceso de Extrusión Soplado.
- Ediciones CEAC, S.A. (1967). Fresado con divisor y accesorios especiales.
- Askeland, D. (1998). Ciencia e Ingeniería de los materiales. Thomson Editores.
- Anderson, J. (1998). Ciencia de los materiales. Limusa Editores.
- Flim, R. (1979). Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones. Mc Graw-Hill.
- Groover, M. (1997). FUNDAMENTOS DE MANUFACTURA MODERNA. PRENTICE-HALL HISPANOAMERICANA, S.A.

## Sitios web recomendados

- **Soldaduras especiales (MIG-TIG)**

Jeffus, L. & Rowe, R. (2008). Manual de soldadura gmaw (MIG-MAG). Recuperado de [http://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2016-01-09\\_09-58-14130963.pdf](http://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2016-01-09_09-58-14130963.pdf)

Flores, C. (2002). Soldadura al arco eléctrico SMAW. Recuperado de [http://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2016-01-09\\_09-58-14130963.pdf](http://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2016-01-09_09-58-14130963.pdf)

- **Diseño y manufactura asistida por computadora**

[https://wiki.ead.pucv.cl/Introducci%C3%B3n\\_al\\_control\\_num%C3%A9rico\\_computarizado\\_\(CNC\)](https://wiki.ead.pucv.cl/Introducci%C3%B3n_al_control_num%C3%A9rico_computarizado_(CNC))

<http://jorgearturoprudenteramirez.over-blog.com/2019/11/4.2.2-primitivas-de-dibujo-linea-arco-circulo-colores-rellenos-imagenes.html>

[http://w2.ucab.edu.ve/tl\\_files/ingindustrial/INDU00405%20Fundamentos%20de%20dibujo%20asistido%20por%20computadora%20\(vigente%20desde%20octubre%202015\).pdf](http://w2.ucab.edu.ve/tl_files/ingindustrial/INDU00405%20Fundamentos%20de%20dibujo%20asistido%20por%20computadora%20(vigente%20desde%20octubre%202015).pdf)

[http://www4.ujaen.es/~freal/5494\\_5672\\_dao\\_rec/GUIA\\_5494\\_5672\\_dao\\_recursos.pdf](http://www4.ujaen.es/~freal/5494_5672_dao_rec/GUIA_5494_5672_dao_recursos.pdf)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Fabricaci%C3%B3n\\_asistida\\_por\\_computadora](https://es.wikipedia.org/wiki/Fabricaci%C3%B3n_asistida_por_computadora)

<https://autocadparatodos.blogspot.com/2013/11/comandos-de-creacion-y-edicion-de.html>

<https://www.itcancun.edu.mx/instituto/academico/licenciatura/IngMecatr%C3%B3nica/DibujoAsistidoporComputadora.pdf>

Anonymous. (2015). Obtención de las vistas de un objeto. Recuperado de

<http://www.dibujotecnico.com/obtencion-de-las-vistas-de-un-objeto/>

- **Programación Control Numérico Computarizado**

<https://cecma.com.ar/wp-content/uploads/2019/04/curso-programacion-fanuc.pdf>

<https://tecnoedu.com/CNC/GM.php>

[http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/727\\_ca.pdf](http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/727_ca.pdf)

[https://www.conalepslp.edu.mx/biblioteca/manual\\_11/maquinas-herramientas-01.pdf](https://www.conalepslp.edu.mx/biblioteca/manual_11/maquinas-herramientas-01.pdf)

[http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina\\_ingenieria/mecanica/mat/mat\\_mec/m4/master\\_cam.pdf](http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m4/master_cam.pdf)

<https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/46838/3560901543785UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- **Dibujo**

<http://www.dibujotecnico.com/obtencion-de-las-vistas-de-un-objeto/>

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

- **Cortes y secciones**

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

- **Ajustes y tolerancias GD&T**

<https://spcgroup.com.mx/gdt/>

- **Mecanizado con máquinas herramientas**

<https://es.slideshare.net/CiclismoNaserra/fresado-convencional-73669988>

<https://www.slideshare.net/CiclismoNaserra/guia-del-torno-1>

<https://bfyblog.files.wordpress.com/2016/02/operaciones-de-roscado-1.pdf>

<http://www.metalmecanica.com/temas/Como-roscar-en-un-torno+7028174>

<https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-manuales/cuales-son-los-distintos-tipos-de-roscas-y-como-se-clasifican-una-guia-para-distinguir-las-y-conocer-las>

Anonymous. (2014). Fresadoras convencionales – Herramental Monterrey. Recuperado de

<https://www.herramental.com.mx/fresado-convencional/>

Anonymous. (s.f.). Cabezal Universal Divisor. Fresadora. Recuperado de

<https://www.monografias.com/trabajos35/cabezal-divisor-fresadora/cabezal-divisor-fresadora.shtml>

Salazar, H. (2019). Construcción de Engranajes. Recuperado de

<https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/14257/9401->

<19%20TALLERES%20Construcci%C3%B3n%20de%20Engranajes.pdf?sequence=3>

- **Proceso de soplado de moldes**

<https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/3629-Moldeo-por-soplado-equipos-y-accesorios.html>

<https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/03/inyeccion-soplado.html>

- **Rectificado plano**

<https://www.demaquinasyherramientas.com/maquinas/rectificadoras-tipos-y-usos>

[http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/1017\\_ca.pdf](http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/1017_ca.pdf)

<https://rectificatserra.com/category/tipos-de-rectificado/>

[https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es\\_PPFM\\_DPMCM02\\_Contenidos/website\\_17\\_operaciones\\_de\\_rectificado.html](https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es_PPFM_DPMCM02_Contenidos/website_17_operaciones_de_rectificado.html)

<https://como-funciona.co/una-rectificadora/>

<https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-electricas-y-accesorios/discos-abrasivos-tipos-y-usos>

[https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es\\_PPFM\\_DPMCM02\\_Contenidos/website\\_13\\_utillajes\\_para\\_el\\_marre\\_de\\_piezas.html](https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es_PPFM_DPMCM02_Contenidos/website_13_utillajes_para_el_marre_de_piezas.html)

- **Electroerosión**

<https://es.wikipedia.org/wiki/Electroerosi%C3%B3n>

<https://www.demaquinasyherramientas.com/maquinas/maquinas-para-electroerosion>

<http://www.etitudela.com/profesores/jfcm/edm/Cap2.htm>

[https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es\\_PPFM\\_DPMCM02\\_Contenidos/website\\_2\\_tecnologia\\_del\\_mecanizado\\_por\\_electroerosin.html](https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es_PPFM_DPMCM02_Contenidos/website_2_tecnologia_del_mecanizado_por_electroerosin.html)

<http://www.etitudela.com/profesores/jfcm/edm/Cap1.htm>

<http://www.etitudela.com/profesores/jfcm/mipagina/downloads/electroerosionamio.pdf>

- **Eficiencia Energética**

[https://es.wikipedia.org/wiki/Eficiencia\\_energ%C3%A9tica](https://es.wikipedia.org/wiki/Eficiencia_energ%C3%A9tica)

<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4506/Reginaldo%20Q..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<https://spcgroup.com.mx/noticias/>

<http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM005500.pdf>

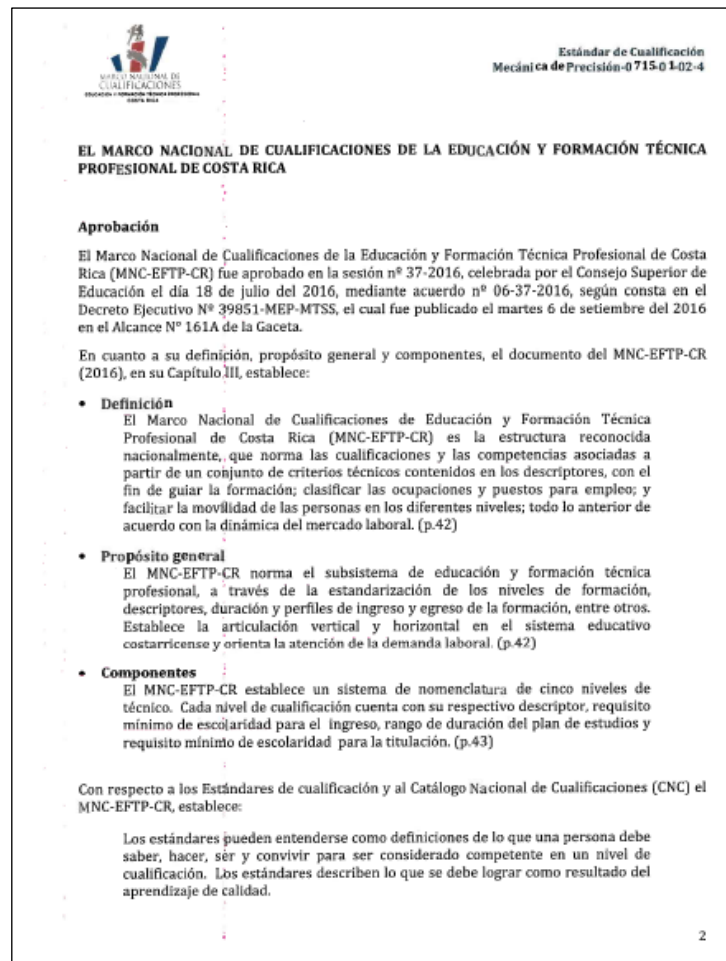
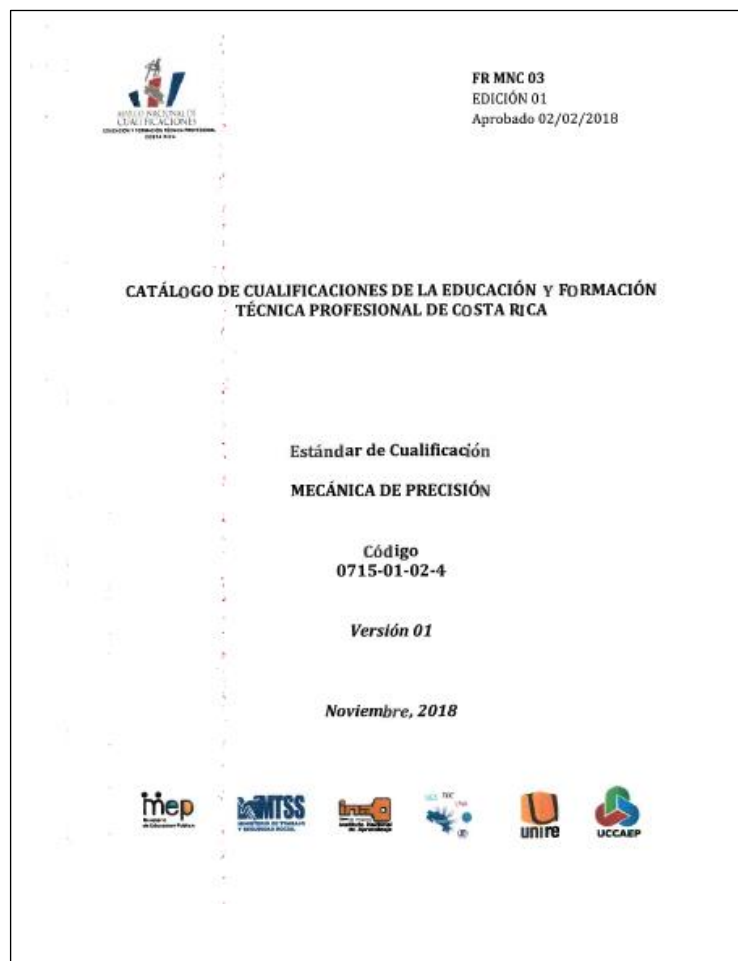
- **UNESCO**

<https://es.unesco.org/sdgs>


<https://unesdoc.unesco.org/images/0023/002329/23299e.pdf>

# Apéndices

## Estándar de cualificación





 **Estándar de Cualificación**  
**Mecánica de Precisión-0715-01-02-4**

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

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

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

**El Campo Detallado**

Según Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, Campos de la Educación y la Formación 2013 (CINE-F 2013) – Descripción de los campos detallados, el campo detallado **0715**, establece: **Mecánica y profesiones afines a la metalistería**.

Mecánica y profesiones afines a la metalistería es el estudio de la planificación, diseño, desarrollo, producción, mantenimiento y monitoreo de máquinas, plantas y sistemas mecánicos y productos metálicos. Incluye el diseño y mantenimiento de máquinas que producen bienes y servicios. El foco de estudio en este campo detallado son las máquinas, los sistemas mecánicos y los productos metálicos.

Los programas y certificaciones con los siguientes contenidos principales se clasifican aquí: Armería, Hidráulica, Cerrajería y reparación segura, Ingeniería mecánica, Operaciones mecánicas, Fundición y modelado de metales, Montaje, torneado y mecanizado de metales, Ingeniería metalúrgica, Mecánica de precisión, Metal laminado (trabajos), Producción de acero, Fabricación de herramientas y troqueles y Soldadura.

Exclusiones: El estudio de la mecánica y la ingeniería de vehículos de motor está excluido de este campo detallado y se incluye en el campo detallado 0716 «Vehículos, barcos y aeronaves motorizadas» (pág. 29).

<sup>1</sup> Hace referencia a: Campos de Educación y Capacitación 2013 de la CINE (ISCED-F-2013)

3

 **Estándar de Cualificación**  
**Mecánica de Precisión-0715-01-02-4**

**CRÉDITOS**

**Elaboración**

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

MTSS. Hannia Arias Rojas  
MEP. Randall Coto Brenes  
INA. José Antonio Coto Calderón.  
INA. Randall Gutiérrez Marín.  
MEP. Rocio Quirós Campos  
INA. María Angeline Mora Calderón.  
INA. Rosario Muñoz Roldán.  
INA. Laura Vargas Jiménez.  
INA. Arturo Zúñiga Rojas.
- Empresas que participaron en la elaboración del Estándar de Cualificación:**  
No aplica.

**Aprobación**

<b>Edgar Mora Altamirano</b> Nombre y Firma del Ministro de Educación Pública, Presidente de la CIES	05-Nov-2018	Fecha y
<b>Pablo Masís Boniche</b> Nombre y firma de la persona coordinadora del Equipo Técnico de la CIES	05-Nov-2018	Fecha y

**Acuerdo de aprobación oficial**

El presente Estándar de Cualificación fue aprobado por la Comisión Interinstitucional para la Implementación y Seguimiento del Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnico Profesional de Costa Rica, mediante el **Acuerdo N°03-03-2018**, el día cinco del mes **noviembre** el año **dos mil dieciocho**.

4

**Estándar de Cualificación**  
**Mecánica de Precisión-0715-01-02-4**

**I. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN**

<b>1) Código Cualificación:</b> 0715-01-02-4	
<b>2) Cualificación (Nombre):</b> Mecánica de Precisión	
<b>3) Nivel de cualificación:</b> Técnico 4	
<b>4) Campo Amplio:</b> 07 Ingeniería industria y construcción	<b>5) Campo Específico:</b> 071 Ingeniería y profesiones a fines
<b>6) Campo Detallado:</b> 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalisteria	<b>7) Campo Profesión:</b> 0715-01 Metalmecánica
<b>8) Campo Cualificación:</b> 0715-01-02 Mecánica de precisión	<b>9) Tiempo de Vigencia del Estándar de Cualificación:</b> 5 años
<b>10) Fecha de actualización:</b> Octubre, 2023	<b>11) Nivel de escolaridad requerido:</b> Educación Diversificada


**12) Competencia General:**  
Manufacturar piezas y conjuntos mecánicos, utilizando máquinas herramientas convencionales y Control Numérico Computarizado (CNC), según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía sobre los procesos que realiza, promoviendo un ambiente de sana convivencia y coordinando con equipos de trabajo para la solución de problemas.

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

**Estándar de Cualificación**  
**Mecánica de Precisión-0715-01-02-4**


**14) Mapa de la Cualificación:**

Cualificación	Competencia General	Competencias Específicas
0715-01-02-4 Mecánica de Precisión	Manufacturar piezas y conjuntos mecánicos, utilizando máquinas herramientas convencionales y Control Numérico Computarizado (CNC), según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía sobre los procesos que realiza, promoviendo un ambiente de sana convivencia y coordinando con equipos de trabajo para la solución de problemas.	<p><b>CE1.</b> Elaborar piezas mecánicas en torno convencional, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.</p> <p><b>CE2.</b> Elaborar piezas mecánicas en fresadora convencional, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.</p> <p><b>CE3.</b> Elaborar piezas mecánicas en equipo de control numérico computarizado, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.</p> <p><b>CE4.</b> Mecanizar piezas mediante el proceso de corte por electroerosión, según especificaciones técnicas y normativa vigente.</p> <p><b>CE5.</b> Rectificar piezas metálicas ferrosas y no ferrosas según especificaciones técnicas.</p> <p><b>CE6.</b> Verificar los parámetros de calidad de piezas mecanizadas, según especificaciones técnicas.</p>


 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
II. DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje <sup>2</sup>
<b>CE1</b> Elaborar piezas mecánicas en torno convencional, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.	<p><b>La persona es competente cuando:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnostica la condición de la pieza mecánica.</li> <li>2. Presupuesta los costos de fabricación de piezas en función de los resultados del diagnóstico.</li> <li>3. Realiza croquis, dibujos de piezas mecánicas manualmente o a través de software específico de dibujo asistido por computadora.</li> <li>4. Interpreta los datos técnicos a partir de planos, croquis según los requerimientos de la clientela y las especificaciones técnicas.</li> <li>5. Planifica la estrategia de mecanizado considerando las características de la pieza a construir.</li> <li>6. Calcula los datos requeridos para el mecanizado con base en las características de la pieza a construir.</li> <li>7. Identifica los materiales, equipos y herramientas necesarios para el mecanizado de piezas en el torno.</li> <li>8. Organiza el área de trabajo, en función de la actividad y el equipo a operar.</li> <li>9. Aplica protocolos de mantenimiento básico del torno convencional según especificaciones técnicas del fabricante.</li> <li>10. Aplica protocolos de sujeción, centrado y alineado del material a mecanizar según especificaciones técnicas.</li> <li>11. Realiza las operaciones de mecanizado por arranque de viruta en torno convencional según especificaciones técnicas.</li> <li>12. Realiza el control dimensional de los componentes y piezas mecanizadas, empleando instrumentos y equipos de medición y verificación.</li> <li>13. Ejecuta operaciones complementarias de mecánica de banco según los requerimientos del proceso.</li> <li>14. Ejecuta operaciones de soldadura para la unión o recargue en la recuperación de piezas dañadas</li> </ol>

<sup>2</sup> Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor: Aplicación y saberes disciplinarios.


7

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
<p>o desgastadas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>15. Elabora informes técnicos incluyendo dimensiones, materiales, accesorios y detalles constructivos de acuerdo con las políticas organizacionales.</li> <li>16. Aplica normas de salud ocupacional requeridas durante el proceso de mecanizado.</li> <li>17. Ajusta los instrumentos metrológicos a utilizar, según especificaciones técnicas.</li> <li>18. Revisa la calidad de la pieza con respecto a los requerimientos, utilizando los instrumentos de medición y verificación con las técnicas apropiadas.</li> <li>19. Registra los resultados del proceso de mecanizado en el documento suministrado por el departamento de control de calidad.</li> <li>20. Mantiene limpio y ordenado el lugar de trabajo durante y después de la ejecución de la actividad de acuerdo a procedimientos de la empresa.</li> </ol>	
EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°1	
Evidencias CE1	
<b>Conocimiento:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normas de salud ocupacional.</li> <li>✓ Metrología.</li> <li>✓ Mantenimiento básico del torno convencional.</li> <li>✓ Normativa/legislación vigente: Sistema Internacional de Medidas.</li> <li>✓ Interpretación de planos y especificaciones técnicas de acuerdo a la normalización.</li> <li>✓ Secuencia operacional.</li> <li>✓ Cálculos de tiempo, productividad y parámetros de corte del mecanizado.</li> <li>✓ Comprensión de textos técnicos de uso habitual y cotidiano, en una lengua extranjera.</li> </ul>
<b>Desempeño:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejecuta los protocolos de sujeción, centrado y alineado de la pieza en el torno.</li> <li>✓ Mecaniza la pieza en el torno convencional con las técnicas apropiadas.</li> <li>✓ Verifica la pieza con las técnicas idóneas.</li> <li>✓ Evidencia disposición, profesionalismo, enfoque en resultados y una adecuada gestión de los recursos.</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Los desempeños los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y</p>

8

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
<b>Producto:</b>	<p>autonomía sobre los procesos que realiza, promoviendo un ambiente de sana convivencia y coordinando con equipos de trabajo para la solución de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pieza torneada según requerimientos.</li> <li>✓ Informe de registros de la producción de piezas, según los procedimientos de control de calidad de la empresa.</li> <li>✓ Presupuesto de los costos de la reparación o fabricación de piezas.</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Los productos los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía.</p>

9

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje
<p><b>CE2.</b> Elaborar piezas mecánicas en fresadora convencional, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.</p>	<p><b>La persona es competente cuando:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnostica la condición de la pieza mecánica.</li> <li>2. Presupuesta los costos de fabricación de piezas en función de los resultados del diagnóstico.</li> <li>3. Realiza croquis, dibujos de piezas mecánicas manualmente o a través de software específico de dibujo asistido por computadora.</li> <li>4. Interpreta los datos técnicos a partir de planos, croquis según los requerimientos de la clientela y las especificaciones técnicas.</li> <li>5. Planifica la estrategia de mecanizado considerando las características de la pieza a construir.</li> <li>6. Calcula los datos requeridos para el mecanizado con base en las características de la pieza a construir.</li> <li>7. Identifica los materiales, equipos y herramientas necesarios para el mecanizado de piezas en la fresadora.</li> <li>8. Organiza el área de trabajo, en función de la actividad y el equipo a operar.</li> <li>9. Aplica protocolos de mantenimiento básico de la fresadora convencional según especificaciones técnicas del fabricante.</li> <li>10. Aplica protocolos de sujeción, centrado y alineado del material a mecanizar según especificaciones técnicas del fabricante.</li> <li>11. Realiza las operaciones de mecanizado por arranque de viruta en la fresadora convencional según especificaciones técnicas.</li> <li>12. Realiza el control dimensional de los componentes y piezas mecanizadas, empleando instrumentos y equipos de medición y verificación.</li> <li>13. Ejecuta operaciones complementarias de mecánica de banco según los requerimientos del proceso.</li> <li>14. Ejecuta operaciones de soldadura para la unión o recargue en la recuperación de piezas dañadas o desgastadas.</li> <li>15. Elabora informes técnicos incluyendo dimensiones, materiales, accesorios y detalles</li> </ol>


10

<p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
	<p>constructivos de acuerdo con las políticas organizacionales.</p> <p>16. Aplica normas de salud ocupacional requeridas durante el proceso de mecanizado.</p> <p>17. Ajusta los instrumentos metrológicos a utilizar, según especificaciones técnicas.</p> <p>18. Revisa la calidad de la pieza con respecto a los requerimientos, utilizando los instrumentos de medición y verificación con las técnicas apropiadas.</p> <p>19. Registra los resultados del proceso de mecanizado en el documento suministrado por el departamento de control de calidad.</p> <p>20. Mantiene limpio y ordenado el lugar de trabajo durante y después de la ejecución de la actividad de acuerdo a procedimientos de la empresa.</p>
<p><b>EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°2</b></p>	
<p><b>Evidencias CE2</b></p>	
<p><b>Conocimiento:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normas de salud ocupacional.</li> <li>✓ Metrología.</li> <li>✓ Mantenimiento básico de la máquina fresadora.</li> <li>✓ Normativa/legislación vigente: Sistema Internacional de Medidas.</li> <li>✓ Interpretación de planos y especificaciones técnicas de acuerdo a la normalización.</li> <li>✓ Secuencia operacional.</li> <li>✓ Cálculos de tiempo, productividad y parámetros de corte del mecanizado.</li> <li>✓ Comprensión de textos técnicos de uso habitual y cotidiano, en una lengua extranjera.</li> </ul>
<p><b>Desempeño:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejecuta los protocolos de sujeción, centrado y alineado de la pieza en la fresadora.</li> <li>✓ Mecaniza la pieza en la fresadora convencional con las técnicas apropiadas.</li> <li>✓ Verifica la pieza con las técnicas idóneas.</li> <li>✓ Evidencia disposición, profesionalismo, enfoque en resultados y una adecuada gestión de los recursos.</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Los desempeños los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía sobre los procesos que realiza, promoviendo un ambiente de</p>


11

<p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
<p><b>Producto:</b></p>	<p>sana convivencia y coordinando con equipos de trabajo para la solución de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pieza fresada según requerimientos.</li> <li>✓ Informe de registros de la producción de piezas, según los procedimientos de control de calidad de la empresa.</li> <li>✓ Presupuesto de los costos de la reparación o fabricación de piezas.</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Los productos los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía.</p>

12


 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje
CE3. Elaborar piezas mecánicas en equipo de control numérico computarizado (CNC), cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa vigente.	<p><i>La persona es competente cuando:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnostica la condición de la pieza mecánica.</li> <li>2. Presupuesta los costos de fabricación de piezas en función de los resultados del diagnóstico.</li> <li>3. Realiza croquis, dibujos de piezas mecánicas manualmente o a través de software específico de dibujo asistido por computadora</li> <li>4. Interpreta los datos técnicos a partir de planos, croquis según los requerimientos de la clientela y las especificaciones técnicas.</li> <li>5. Calcula los datos requeridos para el mecanizado con base en las características de la pieza a construir.</li> <li>6. Identifica los materiales y equipos para el mecanizado de piezas en máquinas CNC.</li> <li>7. Programa mediante software específico (CAD/CAM) para la manufactura de piezas en CNC.</li> <li>8. Organiza el área de trabajo, en función de la actividad y el equipo a operar.</li> <li>9. Transfiere los programas CNC a la máquina.</li> <li>10. Aplica protocolos de calibración de herramientas de corte según especificaciones técnicas del fabricante.</li> <li>11. Ejecuta el posicionamiento de la pieza en la máquina CNC.</li> <li>12. Aplica protocolos de centrado y alineado del material.</li> <li>13. Simula el funcionamiento del programa de mecanizado en pantalla y ejecuta pruebas al aire.</li> <li>14. Mecaniza la pieza en CNC según especificaciones técnicas.</li> <li>15. Realiza el control dimensional de los componentes y piezas mecanizadas, empleando instrumentos y equipos de medición y verificación.</li> <li>16. Ejecuta operaciones complementarias de mecánica de banco según los requerimientos del proceso.</li> <li>17. Elabora informes técnicos incluyendo dimensiones, materiales, accesorios y detalles constructivos de acuerdo con las políticas</li> </ol>

13


 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
	<p>organizacionales.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>18. Aplica normas de salud ocupacional requeridas durante el proceso de mecanizado.</li> <li>19. Ajusta los instrumentos metroológicos a utilizar, según especificaciones técnicas.</li> <li>20. Revisa la calidad de la pieza con respecto a los requerimientos, utilizando los instrumentos de medición y verificación con las técnicas apropiadas.</li> <li>21. Registra los resultados del proceso de mecanizado en el documento suministrado por el departamento de control de calidad.</li> <li>22. Mantiene limpio y ordenado el lugar de trabajo durante y después de la ejecución de la actividad de acuerdo a procedimientos de la empresa.</li> </ol>
EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°3	
Evidencias CE3	
Conocimiento:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normalización del dibujo mecánico.</li> <li>✓ Normas de salud ocupacional.</li> <li>✓ Metrología.</li> <li>✓ Mantenimiento básico de las máquinas control numérico computarizado.</li> <li>✓ Normativa/legislación vigente: Sistema Internacional de Medidas.</li> <li>✓ Interpretación de planos y especificaciones técnicas.</li> <li>✓ Identifica equipos, calibres e instrumentos de control dimensional.</li> <li>✓ Norma de ajustes y tolerancias.</li> <li>✓ Cálculos de tiempo y productividad del mecanizado.</li> <li>✓ Comprensión de textos técnicos de uso habitual y cotidiano, en una lengua extranjera.</li> </ul>
Desempeño:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantiene y calibra equipos, calibres e instrumentos de control dimensional.</li> <li>✓ Ejecuta los protocolos de sujeción, centrado y alineado en la máquina control numérico computarizado.</li> <li>✓ Mecaniza la pieza en máquinas CNC con las técnicas apropiadas.</li> <li>✓ Controla y registra los parámetros de las piezas mecanizadas.</li> </ul>

14



 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
Producto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verifica la pieza con las técnicas idóneas.</li> <li>✓ Evidencia disposición, profesionalismo, enfoque en resultados y una adecuada gestión de los recursos.</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Los desempeños los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía sobre los procesos que realiza, promoviendo un ambiente de sana convivencia y coordinando con equipos de trabajo para la solución de problemas.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pieza mecanizada mediante la máquina control numérico computarizado según requerimientos.</li> <li>✓ Informe de registros de la producción de piezas, según los procedimientos de control de calidad de la empresa.</li> <li>✓ Presupuesto de los costos de la reparación o fabricación de piezas.</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Los productos los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía.</p>


15

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje
CE4. Mecanizar piezas mediante el proceso de corte por electroerosión, según especificaciones técnicas y normativa vigente.	<p><b>La persona es competente cuando:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnostica la condición de la pieza mecánica.</li> <li>2. Presupuesta los costos de fabricación de piezas en función de los resultados del diagnóstico.</li> <li>3. Interpreta los datos técnicos a partir de planos, croquis según los requerimientos de la clientela y las especificaciones técnicas.</li> <li>4. Identifica los materiales y equipos para el mecanizado de piezas en electroerosionadora por penetración.</li> <li>5. Calcula los datos requeridos para el mecanizado con base en las características de la pieza a construir.</li> <li>6. Organiza el área de trabajo, en función de la actividad y el equipo a operar.</li> <li>7. Planifica el trabajo a ejecutar considerando las características de la pieza a construir.</li> <li>8. Realiza el control dimensional de los componentes y piezas mecanizadas, empleando instrumentos y equipos de medición y verificación.</li> <li>9. Aplica protocolos de mantenimiento básico de la electroerosionadora por penetración, según especificaciones técnicas del fabricante.</li> <li>10. Ejecuta el posicionamiento, alineamiento y centrado de la pieza y electrodo en el sistema de sujeción requerido según especificaciones técnicas.</li> <li>11. Ajusta los parámetros para el electroerosionado según características del producto y especificaciones técnicas del fabricante.</li> <li>12. Efectúa operaciones de desbaste y acabado a partir de la información del plano, ajustándose a los parámetros de calidad exigidos.</li> <li>13. Controla las condiciones de mecanizado, desgaste del electrodo, calidad superficial de la pieza y dimensiones según especificaciones del plano.</li> <li>14. Ejecuta operaciones complementarias de mecánica de banco según los requerimientos del proceso.</li> <li>15. Elabora informes técnicos incluyendo dimensiones, materiales, accesorios y detalles.</li> </ol>

16


 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión 0715-01-02-4</p>	
	<p>constructivos de acuerdo con las políticas organizacionales.</p> <p>16. Aplica normas de salud ocupacional requeridas durante el proceso de mecanizado por erosión.</p> <p>17. Ajusta los instrumentos metroológicos a utilizar, según especificaciones técnicas.</p> <p>18. Revisa la calidad de la pieza con respecto a los requerimientos, utilizando los instrumentos de medición y verificación con las técnicas apropiadas.</p> <p>19. Registra los resultados del proceso de mecanizado en el documento suministrado por el departamento de control de calidad.</p> <p>20. Mantiene limpio y ordenado el lugar de trabajo durante y después de la ejecución de la actividad de acuerdo a procedimientos de la empresa.</p>
<b>EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°4</b>	
<b>Evidencias CE4</b>	
<b>Conocimiento:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normas de salud ocupacional.</li> <li>✓ Metrología.</li> <li>✓ Mantenimiento básico de las máquinas electroerosionadoras.</li> <li>✓ Normativa/legislación vigente: Sistema Internacional de Medidas.</li> <li>✓ Interpretación de planos y especificaciones técnicas de acuerdo a la normalización.</li> <li>✓ Secuencia operacional.</li> <li>✓ Cálculos de tiempo, productividad y parámetros de corte del mecanizado.</li> <li>✓ Comprensión de textos técnicos de uso habitual y cotidiano, en una lengua extranjera.</li> </ul>
<b>Desempeño:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejecuta los protocolos de sujeción, centrado y alineado de la pieza en la electroerosionadora por penetración.</li> <li>✓ Mecaniza la pieza en la máquina electroerosionadora con las técnicas apropiadas.</li> <li>✓ Verifica la pieza con las técnicas idóneas.</li> <li>✓ Evidencia disposición, profesionalismo, enfoque en resultados y una adecuada gestión de los recursos.</li> <li>✓ Mantiene y calibra equipos, calibres e</li> </ul>

17


 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión 0715-01-02-4</p>	
	<p>instrumentos de control dimensional.</p> <p><b>Nota:</b> Los desempeños los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía sobre los procesos que realiza, promoviendo un ambiente de sana convivencia y coordinando con equipos de trabajo para la solución de problemas.</p>
<b>Producto:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Piezas con mecanizado mediante la electroerosionadora según requerimientos.</li> <li>✓ Informe de registros de la producción de piezas, según los procedimientos de control de calidad de la empresa.</li> <li>✓ Presupuesto de los costos de la reparación o fabricación de piezas.</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Los productos los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía.</p>
<b>Competencias específicas (CE)</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
CE5. Rectificar piezas metálicas ferrosas y no ferrosas según especificaciones técnicas.	<p><b>La persona es competente cuando:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnostica la condición de la pieza mecánica.</li> <li>2. Presupuesta los costos de fabricación de piezas en función de los resultados del diagnóstico.</li> <li>3. Interpreta los datos técnicos a partir de planos, croquis según los requerimientos de la clientela y las especificaciones técnicas.</li> <li>4. Identifica los materiales y equipos para el mecanizado de piezas en rectificadora.</li> <li>5. Calcula los datos requeridos para el mecanizado con base en las características de la pieza a rectificar.</li> <li>6. Organiza el área de trabajo, en función de la actividad y el equipo a operar.</li> <li>7. Planifica el trabajo a ejecutar identificando los materiales y equipos para el proceso de rectificado de piezas.</li> <li>8. Realiza el control dimensional de los componentes y piezas rectificadas empleando instrumentos y equipos de medición y verificación.</li> <li>9. Aplica protocolos de mantenimiento básico de la rectificadora, según especificaciones técnicas del fabricante.</li> <li>10. Ejecuta el posicionamiento, alineamiento y centrado de la pieza en el sistema de sujeción</li> </ol>

18




 <b>Estándar de Cualificación</b> <b>Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</b>	
	<p>requerido según especificaciones técnicas.</p> <p>11. Ajusta los parámetros para el rectificado, según características del producto y especificaciones técnicas del fabricante.</p> <p>12. Efectúa operaciones de desbaste y acabado a partir de la información del plano, ajustándose a los parámetros de calidad exigidos.</p> <p>13. Controla las condiciones de mecanizado, calidad superficial de la pieza y dimensiones según especificaciones del plano.</p> <p>14. Ejecuta operaciones complementarias de mecánica de banco según los requerimientos del proceso.</p> <p>15. Aplica normas de salud ocupacional requeridas durante el proceso de rectificado.</p> <p>16. Ajusta los instrumentos metrológicos a utilizar, según especificaciones técnicas.</p> <p>17. Cumple con la limpieza, lubricación de la máquina, fluido de corte, de acuerdo a especificaciones del fabricante y políticas organizacionales.</p> <p>18. Mantiene limpio y ordenado el lugar de trabajo durante y después de la ejecución de la actividad de acuerdo a procedimientos de la empresa.</p> <p>19. Elabora informes técnicos incluyendo registros de producción de piezas, según protocolos de control y políticas de la organización.</p>
EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°5	
Evidencias CES	
<b>Conocimiento:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normalización del dibujo mecánico.</li> <li>✓ Normas de salud ocupacional.</li> <li>✓ Metrología.</li> <li>✓ Mantenimiento básico de las máquinas rectificadoras.</li> <li>✓ Normativa/legislación vigente: Sistema Internacional de Medidas.</li> <li>✓ Interpretación de planos y especificaciones técnicas.</li> <li>✓ Cálculos de tiempo y productividad del mecanizado.</li> <li>✓ Comprensión de textos técnicos de uso habitual y cotidiano, en una lengua extranjera.</li> </ul>


19

 <b>Estándar de Cualificación</b> <b>Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</b>	
<b>Desempeño:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejecuta los protocolos de sujeción, centrado y alineado de la máquina rectificadora.</li> <li>✓ Mecaniza la pieza en la máquina rectificadora con las técnicas apropiadas.</li> <li>✓ Verifica de la pieza con las técnicas idóneas.</li> <li>✓ Evidencia disposición, profesionalismo, enfoque en resultados y una adecuada gestión de los recursos.</li> <li>✓ Mantiene y calibra equipos, calibres e instrumentos de control dimensional.</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Los desempeños los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía sobre los procesos que realiza, promoviendo un ambiente de sana convivencia y coordinando con equipos de trabajo para la solución de problemas.</p>
<b>Producto:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Piezas rectificadas con la máquina rectificadora según requerimientos.</li> <li>✓ Informe de registros de la producción de piezas, según los procedimientos de control de calidad de la empresa.</li> <li>✓ Presupuesto de los costos de la reparación o fabricación de piezas.</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Los productos los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía.</p>
Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje
<b>CE6.</b> Verificar los parámetros de calidad de piezas mecanizadas, según especificaciones técnicas.	<p><b>La persona es competente cuando:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpreta los datos técnicos a partir de planos según los requerimientos de la clientela y las especificaciones técnicas.</li> <li>2. Organiza el área de trabajo, en función de la actividad y el equipo a operar.</li> <li>3. Aplica protocolos para procedimientos de trabajo relacionados con control de calidad.</li> <li>4. Controla la calidad del producto terminado considerando el acabado superficial y dimensiones de la pieza según especificaciones del plano.</li> <li>5. Selecciona equipos, calibres e instrumentos de control dimensional según las características y especificaciones técnicas de los productos a</li> </ol>

20

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
	<p>verificar.</p> <p>6. Asegura que los elementos de medición estén calibrados y ajustados según especificaciones técnicas del fabricante y políticas organizacionales.</p> <p>7. Aplica normas de salud ocupacional requeridas durante el proceso de control de calidad.</p> <p>8. Utiliza tecnologías de la información y comunicación aplicadas al aseguramiento de la calidad.</p> <p>9. Elabora informes técnicos, según protocolos de control y políticas de la organización.</p> <p>10. Limpia y almacena equipos e instrumentos de medición.</p>
<b>EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°6</b>	
<b>Evidencias CE6</b>	
<b>Conocimiento:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normalización del dibujo mecánico.</li> <li>✓ Normas de salud ocupacional.</li> <li>✓ Metrología.</li> <li>✓ Protocolo de uso de los equipos e instrumentos de medición y verificación.</li> <li>✓ Normativa/legislación vigente: Sistema Internacional de Medidas.</li> <li>✓ Interpretación de planos y especificaciones técnicas.</li> <li>✓ Comprensión de textos técnicos de uso habitual y cotidiano, en una lengua extranjera.</li> </ul>
<b>Desempeño:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejecuta los protocolos de medición de forma correcta.</li> <li>✓ Mantiene y calibra equipos, calibres e instrumentos de control dimensional.</li> <li>✓ Evidencia disposición, profesionalismo, enfoque en resultados y una adecuada gestión de los recursos.</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Los desempeños los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía sobre los procesos que realiza, promoviendo un ambiente de sana convivencia y coordinando con equipos de trabajo para la solución de problemas.</p>
<b>Producto:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Informe de registros de la producción de piezas, según los procedimientos de control de calidad</li> </ul>

21

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
	<p>de la empresa.</p> <p><b>Nota:</b> Los productos los realiza según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía.</p>
<b>III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE TRANSVERSALES A TODAS LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS<sup>3</sup></b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplica los principios de atención a la clientela.</li> <li>2. Aplica normas de salud ocupacional requeridas durante el proceso de mecanizado.</li> <li>3. Aplica el programa de manejo de los residuos establecido por la organización.</li> <li>4. Ajusta los instrumentos metroológicos a utilizar, según especificaciones técnicas.</li> <li>5. Evidencia disposición, profesionalismo, enfoque en resultados y una adecuada gestión de los recursos.</li> <li>6. Mantiene limpio y ordenado el lugar de trabajo durante y después de la ejecución de la actividad de acuerdo a procedimientos de la empresa.</li> </ol> <p><i>En relación con la adquisición de una lengua extranjera y la aplicación en la cualificación "Mecánica de Precisión-0715-01-02-4". La persona:</i></p> <p>Comprende textos de uso habitual y cotidiano relacionados con la descripción de acontecimientos de su entorno laboral.</p>	
<p><sup>3</sup> Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor: Autonomía y responsabilidad, interacción profesional, cultural y social. Además, se deben considerar para cada Estándar de Cualificación en particular, se requieren algunos de los siguientes: salud ocupacional, sostenibilidad ambiental, servicio a la clientela, calidad, emprendedurismo, innovación, entre otros. En este apartado se incluyen los resultados de aprendizaje de una lengua extranjera. Para efectos del diseño curricular, los resultados de aprendizaje transversales deben integrarse y evaluarse en cada competencia específica.</p>	

22

**Estándar de Cualificación**  
**Mecánica de Precisión-0715-01-02-4**

**IV- CONTEXTO LABORAL:**

**15) Condiciones del contexto laboral:**

- ✓ Trabajar bajo presión y en horarios variados y extensos, asimismo, en diferentes regiones del país.
- ✓ Trabajar en actividades con alto nivel de riesgo ocular, derivado del arranque de viruta durante el proceso de maquinado.
- ✓ Trabajar expuesto a condiciones de ruido permanente de frecuencia constante y de baja intensidad.
- ✓ Trabajar de pie durante la jornada laboral.

**16) Ámbito de aplicación de la cualificación:**

- ✓ Empresas en el campo de transformación de plástico.
- ✓ Talleres industriales.
- ✓ Empresas en el campo de la industria médica.
- ✓ Empresas en el campo de construcción de moldes y troqueles.

**17) Ocupaciones asociadas a este Estándar de Cualificación (EC) de acuerdo con Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR):**

- ✓ Empresas en el campo de transformación de plástico.
- ✓ Talleres industriales.
- ✓ Empresas en el campo de la industria médica.
- ✓ Empresas en el campo de construcción de moldes y troqueles.

**18) Estándares de Cualificación vinculados y contenidos en el Catálogo de Cualificaciones de la EFTP-CR:**

- ✓ 0714-01-02-3 Mecánica de Precisión

**19) Estándares de Cualificación internacionales relacionados:**

**SENA (Colombia):**

- ✓ 190201052. Fabricación de piezas mediante procesos de mecanizado por arranque de viruta en torno convencional.

**CHILE VALORA (Chile):**

- ✓ P-2500-7223-004-V02. Operador de Torno convencional
- ✓ P-2500-7223-003-V02 - Operador de Fresadora convencional
- ✓ P-2500-7223-002-V02 - Operador de máquinas herramientas CNC
- ✓ P-2500-7223-001-V01 - Matricero
- ✓ P-2500-7223-001-V01 - Operador corte y dimensionamiento
- ✓ 1P-2500-7224-001-V01 - Operador de rectificado

**MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL (Argentina):**

- ✓ 6239152. Tórnero Convencional

**CONOCER (México):**

- ✓ EC0650. Fabricación de piezas/elementos mecánicos en máquinas herramienta por arranque de viruta.
- ✓ EC0285 Maquinado de piezas por control numérico
- ✓ EC0997-Fabricación de piezas/elementos mecánicos mediante máquinas

23


**Estándar de Cualificación**  
**Mecánica de Precisión-0715-01-02-4**

**herramientas**

**INCUAL (España):**

- ✓ FME031\_1 Operaciones auxiliares de fabricación mecánica
- ✓ FME032\_2 Mecanizado por arranque de viruta
- ✓ FME033\_2 Mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales
- ✓ FME039Diseño de moldes y modelos
- ✓ FME038\_3Diseño de útiles de procesamiento de chapas -
- ✓ FME037\_3Diseño de productos de fabricación mecánica

24



**Marco Nacional de Cualificaciones**  
Educación y Formación Técnica Profesional  
Costa Rica

**Estándar de Cualificación**  
**Mecánica de Precisión-0715-01-02-4**

**V- EMISIÓN DE DIPLOMA**

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

<b>Mecánica de Precisión</b> <b>0715-01-02-4</b>	<b>TÉCNICO 4</b>
Nombre de la cualificación	Nivel de cualificación

*Esta cualificación certifica que la persona es competente para:*

Manufacturar piezas y conjuntos mecánicos, utilizando máquinas herramientas convencionales y Control Numérico Computarizado (CNC), según especificaciones técnicas y normativa vigente, con ética, profesionalismo y autonomía sobre los procesos que realiza, promoviendo un ambiente de sana convivencia y coordinando con equipos de trabajo para la solución de problemas.

25