

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

- Duodécimo nivel

Educación Diversificada Técnica



## Tabla de contenidos

Tabla de contenidos .....	1
Créditos .....	5
Colaboradores del diseño curricular .....	6
Docentes colaboradores de especialidad técnica .....	7
Asesora colaboradora en la Subárea Emprendimiento e Innovación aplicada a las especialidades técnicas .....	7
Instituciones u organizaciones colaboradoras .....	7
Presentación.....	9
Descripción de la carrera técnica .....	11
Fundamentación.....	13
Enfoque curricular.....	21
Perfil de los actores del proceso de aprendizaje.....	27
Estudiante .....	27
<i>Competencia general</i> .....	27
<i>Competencias específicas</i> .....	28
<i>Competencias genéricas</i> .....	28
<i>Competencias para el desarrollo humano</i> .....	30
Docente .....	32
Diseño curricular .....	35
Esquema Formato del Diseño Curricular .....	36
Principios didácticos y estrategias metodológicas para la mediación pedagógica.....	37
<u>Orientaciones para el docente .....</u>	<u>38</u>

<b>Orientaciones para la realización de actividades pedagógicas fuera de la institución .....</b>	<b>42</b>
<b>Planeamiento del proceso de aprendizaje.....</b>	<b>44</b>
<b>Plan anual.....</b>	<b>44</b>
<b>Esquema formato plan anual. ....</b>	<b>45</b>
<b>Plan de práctica pedagógica .....</b>	<b>46</b>
<b>Esquema formato del plan de práctica pedagógica.....</b>	<b>49</b>
<b>Evaluación del proceso de aprendizaje. ....</b>	<b>50</b>
<b>Estructura curricular .....</b>	<b>56</b>
<b>Mapa curricular .....</b>	<b>57</b>
<b>Malla curricular .....</b>	<b>61</b>
<b>Nivel Décimo .....</b>	<b>61</b>
<b>Nivel: Undécimo .....</b>	<b>80</b>
<b>Nivel: Duodécimo .....</b>	<b>89</b>
<b>Subárea Diseño y manufactura asistida por computadora.....</b>	<b>98</b>
<b>Subárea Mecanizado con máquinas herramientas .....</b>	<b>135</b>
<b>Subject Area English Oriented to Precision Mechanics.....</b>	<b>157</b>
<b>Description.....</b>	<b>158</b>
<b>CEFR Guidelines .....</b>	<b>161</b>
<b>Rationale .....</b>	<b>162</b>
<b>The Paradigm of Rationalism .....</b>	<b>165</b>
<b>Meaning and Approach to Common European Framework of Reference for Languages.....</b>	<b>168</b>

<b>General Mediation Strategies and Pedagogical Approach .....</b>	<b>170</b>
<b>The Action Oriented Approach .....</b>	<b>170</b>
<b>Task Based Language Teaching (TBLT) .....</b>	<b>172</b>
<b>Seven Principles for Task-Based Language Teaching .....</b>	<b>174</b>
<b>English for Specific Purposes (ESP) .....</b>	<b>177</b>
<b>The Methodology Used in the Classroom .....</b>	<b>178</b>
<b>Curricular Design Template Elements .....</b>	<b>180</b>
<b>Curriculum Template .....</b>	<b>182</b>
<b>Planning .....</b>	<b>184</b>
<b>Annual Learning Plan.....</b>	<b>184</b>
<b>Pedagogical Practice Plan.....</b>	<b>185</b>
<b>Curricular Structure .....</b>	<b>194</b>
<b>Curricular Grid.....</b>	<b>195</b>
<b>Curriculum Scope and Sequence.....</b>	<b>197</b>
<b>Twelfth Grade.....</b>	<b>197</b>
<b>Curriculum Design.....</b>	<b>201</b>
<b>Glosario de términos.....</b>	<b>255</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>266</b>
<b>Apéndices.....</b>	<b>279</b>
<b>Estándar de cualificación .....</b>	<b>280</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.

Arlley 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





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

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

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

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



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

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

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



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

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

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

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



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

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

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

### Enfoque curricular

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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



Tobón (2007) define las competencias como:

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

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

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





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

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

Para Adam (2004) los resultados de aprendizaje:

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



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

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



## Perfil de los actores del proceso de aprendizaje

### Estudiante

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

#### *Competencia general.*

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

- 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**

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

**Undécimo**

**1. Mecanizado con máquinas herramientas**

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

**Duodécimo**

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

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



**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**

**4. Tecnología de la Información aplicada para Mecánica de Precisión (TI).**

<b>1</b>	<b>2</b>
Unidad de estudio	Unidad de estudio
Herramientas para la producción de documentos.	Herramientas para la gestión y análisis de la información
<b>68 horas</b>	<b>40 horas</b>
<b>3</b>	
Unidad de estudio	
Internet de todo y seguridad de los datos.	
<b>52 horas</b>	

**5. English Oriented to Precision Mechanics**

**160 horas**

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.

**Undécimo**

**4. English Oriented to Precision Mechanics.**

**160 horas**

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.

**Duodécimo**

**3. English Oriented to Precision Mechanics.**

**160 horas**

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.



## Malla curricular

### Nivel Décimo

#### 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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describir el concepto de metrología y su aplicación en el campo de la Mecánica de precisión.</li> <li>2. Contrastar mediante conversiones los sistemas de medida establecidos.</li> <li>3. Efectuar mediciones utilizando instrumentos de medición directa e indirecta, según sistemas estandarizados de medidas y normas vigentes establecidas.</li> <li>4. Interpretar los términos de control de calidad, mediante el uso de sistemas orientados a la generación de productos para la satisfacción del cliente.</li> </ol>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer la importancia del uso de las tolerancias en producción industrial en el campo de la mecánica de precisión.</li> <li>2. Explicar factores que influyen en las diferencias de medida en piezas respecto con valores nominales.</li> <li>3. Manufacturar piezas en máquinas herramientas aplicando los términos empleados en el campo de la tolerancia, condiciones de calidad y productividad solicitada.</li> <li>4. Verificar que el producto terminado cumpla con las</li> </ol>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Elaborar presupuestos considerando aspectos de diseño, procedimientos y tipos de proyectos, utilizando información técnica propia de su ámbito laboral.</li> <li>3. Ejecutar operaciones de trazado utilizando los instrumentos correspondientes, y los elementos de protección personal.</li> </ol>

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA

**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**

5. Examinar conceptos básicos de estadística y el papel que juega en la mecánica de precisión.
6. Utilizar gráficos de control de variables para la generación de informes de control.
7. Interpretar gráficos de control que visualicen atributos o anomalías del proceso de manufactura, según la aplicación en el control de la producción.
8. Discriminar los muestreos de aceptación según normalización vigente en la actividad productiva.
9. Proponer soluciones creativas e innovadoras a necesidades y problemas

**Resultados de aprendizaje**

- especificaciones técnicas solicitadas para la detección de desvíos.
5. Interpretar con precisión evidencia, información, enunciados, gráficas y preguntas propias del área de formación técnica y de la vida cotidiana.
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.

**Resultados de aprendizaje**

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.
5. Efectuar operaciones de aserrado manual y mecánico, aplicando normas preventivas de salud ocupacional y manejo de residuos.
6. Determinar los tipos de limas, los métodos y técnicas de limado en piezas metálicas y no metálicas.
7. Emplear métodos y técnicas de limado en piezas utilizadas en el taller, desarrollando conocimientos y habilidades en el área de la especialidad.



**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>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**

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**

11. Identificar las partes principales del taladro de pedestal y accesorios que se utilizan para la sujeción de piezas.
12. Determinar los accesorios utilizados para la sujeción de piezas en el taladro de columna, respondiendo a la implementación de rutinas de trabajo.
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.
14. Discriminar la terminología de las roscas de acuerdo con las normas internacionales ANSI e ISO en el uso de





**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>machuelos y terrajas, para elaboración manual del roscado externo e interno.</p> <p>15. Identificar los accesorios para la elaboración manual de roscas exteriores e interiores mediante terrajas y machuelos.</p> <p>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.</p> <p>17. Aplicar los principios de discernimiento y responsabilidad en la ejecución de actividades propias de su entorno y en las relaciones con otras personas.</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**

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)	Unidad de estudio Tecnología de los materiales. (24 horas)	Unidad de estudio Torneado convencional. (152 horas)
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinar los procesos metalúrgicos, para la obtención de metales de acuerdo con sus propiedades y aplicaciones en la industria metalmeccánica.</li> <li>2. Interpretar las técnicas de clasificación y normalización de los materiales, aceros y aleaciones utilizadas en la industria metalmeccánica.</li> <li>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.</li> <li>4. Aplicar principios éticos y legales en el acceso, uso y análisis de</li> </ol>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explicar los principios de las propiedades mecánicas de los materiales.</li> <li>2. Determinar el comportamiento de los materiales ante deformación plástica.</li> <li>3. Comprobar las acciones externas a las que son sometidos los materiales sólidos.</li> <li>4. Realizar pruebas de dureza utilizando el durómetro, aplicando las normas de salud ocupacional.</li> </ol>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mencionar las partes principales que conforman el torno mecánico y la realización de operaciones básicas.</li> <li>2. Realizar el montaje de piezas con accesorios de sujeción en el torno mecánico.</li> <li>3. Ejecutar operaciones básicas en el torno paralelo mecánico, acatando normas de seguridad.</li> <li>4. Mecanizar piezas cilíndricas internas escalonadas, mediante barra para interiores contemplando las normas requeridas de higiene y seguridad ocupacional.</li> <li>5. Discriminar la variedad de afilados de las herramientas</li> </ol>

**Mecánica de precisión**

**2. Mecanizado con máquinas herramientas**

Unidad de estudio  
Metalurgia y siderurgia.  
(32 horas)

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

Unidad de estudio  
Torneado convencional.  
(152 horas)

**Resultados de aprendizaje**

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.

**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.

**Resultados de aprendizaje**

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.

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

**Mecánica de precisión**

**2. Mecanizado con máquinas herramientas**

Unidad de estudio  
Metalurgia y siderurgia.  
(32 horas)

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

Unidad de estudio  
Torneado convencional.  
(152 horas)

**Resultados de aprendizaje**

**Resultados de aprendizaje**

**Resultados de aprendizaje**

9. Comprobar el afilado 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.

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



**Mecánica de precisión**

**2. Mecanizado con máquinas herramientas**

Unidad de estudio  
Metalurgia y siderurgia.  
(32 horas)

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

Unidad de estudio  
Torneado convencional.  
(152 horas)

**Resultados de aprendizaje**

**Resultados de aprendizaje**

**Resultados de aprendizaje**

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  
Rosado mecánico  
48 horas

Unidad de estudio  
Corte con plasma  
24 horas

Unidad de estudio  
Soldadura eléctrica por arco  
40 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.

**Resultados de aprendizaje**

1. Describir el proceso de corte por plasma y el aporte brindado a la industria metalmecánica.
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.

**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  
Roscado mecánico  
48 horas

Unidad de estudio  
Corte con plasma  
24 horas

Unidad de estudio  
Soldadura eléctrica por arco  
40 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.

**Resultados de aprendizaje**

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

**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**

<p>Unidad de estudio Fundamentos de dibujo asistido por computadora. (40 horas)</p>	<p>Unidad de estudio Dibujo mecánico asistido por computadora (40horas)</p>	<p>Unidad de estudio Cortes y secciones. (40 horas)</p>	<p>Unidad de estudio Fundamentos de CNC. (40 horas)</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <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>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <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>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <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>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <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**

<p>Unidad de estudio Fundamentos de dibujo asistido por computadora. (40 horas)</p>	<p>Unidad de estudio Dibujo mecánico asistido por computadora (40horas)</p>	<p>Unidad de estudio Cortes y secciones. (40 horas)</p>	<p>Unidad de estudio Fundamentos de CNC. (40 horas)</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <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><b>Resultados de aprendizaje</b></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><b>Resultados de aprendizaje</b></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><b>Resultados de aprendizaje</b></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**

<p>Unidad de estudio Fundamentos de dibujo asistido por computadora. (40 horas)</p>	<p>Unidad de estudio Dibujo mecánico asistido por computadora (40horas)</p>	<p>Unidad de estudio Cortes y secciones. (40 horas)</p>	<p>Unidad de estudio Fundamentos de CNC. (40 horas)</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <p>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>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <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>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <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>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <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**

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



**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**

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

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

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

**Resultados de aprendizaje**

5. Aplicar herramientas colaborativas para la elaboración de documentos en la nube.
6. Implementar procesos de autoaprendizaje que propicien el uso herramientas ofimáticas mediante software de código abierto y licenciado.
7. Utilizar tecnologías como recurso, profundizando y dinamizando el aprendizaje, en respuesta a situaciones de la vida cotidiana.

**Resultados de aprendizaje**

uso preciso, responsable, creativo y crítico de la misma.

**Resultados de aprendizaje**

- informáticos, la red y la organización.
5. Distinguir las características del ámbito de la ciberseguridad, sus principios y las medidas de seguridad cibernética.
  6. Ilustrar los procedimientos para la protección e integridad de los datos mediante el uso de tecnologías.
  7. Aplicar principios de discernimiento y responsabilidad en el manejo y protección de los datos.

**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>1. Examinar las partes de la fresadora convencional y accesorios que se utilizan para el montaje de piezas y herramientas de corte.</li> <li>2. 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>3. Fabricar piezas en la fresadora, mediante</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar técnicas para la construcción de engranajes rectos a través de los métodos de la división directa, indirecta, compuesta, diferencial, múltiple.</li> <li>2. Realizar cálculos para la construcción de cremalleras y engranajes rectos, mediante la aplicación de fórmulas técnicas.</li> <li>3. Efectuar el cálculo de dimensiones en ruedas dentadas aplicando</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Examinar los fundamentos tecnológicos del proceso de Soldadura con Electrodo de Tungsteno (G.T.A.W).</li> <li>2. 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>3. Ejecutar soldaduras en juntas de materiales de aluminio y acero</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Examinar los fundamentos tecnológicos del proceso de soldadura G.M.A.W.</li> <li>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.</li> <li>3. 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**

<p>Unidad de estudio Generalidades del fresado convencional. (160 horas)</p>	<p>Unidad de estudio Construcción de engranajes. (80 horas)</p>	<p>Unidad de estudio Proceso de soldadura GTAW (40 horas)</p>	<p>Unidad de estudio Proceso de soldadura GMAW (40 horas)</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>
<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**

<p>Unidad de estudio Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (120 horas)</p>	<p>Unidad de estudio Simuladores de códigos del Control Numérico Computarizado (80 horas)</p>	<p>Unidad de estudio Manufactura asistida por computadora (CAM) (120 horas)</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>
<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 personal y las especificaciones técnicas del fabricante.</li> </ol>

**Mecánica de precisión**

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

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

<p>Unidad de estudio Oportunidades de negocios. (40 horas)</p>	<p>Unidad de estudio Modelo de negocios. (32 horas)</p>	<p>Unidad de estudio Creación de la empresa. (68 horas)</p>	<p>Unidad de estudio Plan de vida. (20 horas)</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>
<p>1. Explicar características esenciales e importancia del emprendimiento en la mecánica de precisión, haciendo uso productivo de tecnologías.</p> <p>2. Examinar el mercado y su entorno, aplicando herramientas de recolección de información para identificación de oportunidades de negocio, según nuevas tendencias.</p>	<p>1. Construir modelos de negocios a partir de ideas innovadoras con propuestas de valor diferenciadoras, utilizando herramientas y metodologías vigentes.</p> <p>2. Validar el modelo de negocio, mediante el diseño de productos mínimos viables aplicando metodologías</p>	<p>1. Describir los tipos de empresas con los cuales se pueden desarrollar negocios.</p> <p>2. Estructurar el negocio con el enfoque orientado al cliente a través del plan de negocio.</p> <p>3. Realizar labores en áreas funcionales que conforman la empresa de práctica propuesta aplicando principios de</p>	<p>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> <p>2. Evaluar oportunidades que ofrece la sociedad para el desarrollo y consolidación del emprendimiento.</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>
<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.**

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





Nivel: Duodécimo

**Mecánica de precisión**

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

<p>Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (48 horas)</p>	<p>Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para torneado (48 horas)</p>	<p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno) (72 horas)</p>	<p>Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para fresado (48 horas)</p>	<p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (fresadora) (84 horas)</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Configurar parámetros del software de diseño de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante y normas de dibujo técnico.</li> <li>2. Utiliza aplicaciones del software específico en el diseño de planos para</li> </ol>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifica que la programación de maquinado cuente con protocolos de seguridad, herramientas de corte apropiadas para las operaciones requeridas.</li> <li>2. Realizar el proceso de</li> </ol>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Verificar el equipo y las</li> </ol>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifica que la programación de maquinado en la fresadora CNC, cuente con protocolos de seguridad, herramientas de corte apropiadas para las operaciones requeridas.</li> <li>2. Realizar el proceso de</li> </ol>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ol>

**Mecánica de precisión**

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

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

**Mecánica de precisión**

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

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

**Mecánica de precisión**

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

<p>Unidad de estudio: Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) (48 horas)</p>	<p>Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para torneado (48 horas)</p>	<p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno) (72 horas)</p>	<p>Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para fresado (48 horas)</p>	<p>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (fresadora) (84 horas)</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>
<p>6. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 12 para el Desarrollo Sostenible: Producción y consumo responsables.</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>proceso de aprendizaje expresando sus potencialidades y maximizando sus rendimientos y de quienes de rodean. 5, Aplicar la escala de valores y creencias para la toma de decisiones que permitan la sana convivencia.</p>	<p>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</p>



**Mecánica de precisión**

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

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

**Mecánica de precisión**

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

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



## 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. Examina 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. Desarrollas 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 Diseño y manufactura asistida por computadora



### Descripción de la subárea Diseño y manufactura asistida por computadora

Esta subárea está compuesta por cinco unidades de estudio. La primera denominada Diseño mecánico asistido por computadora (CAD) está orientada a la producción de diseños mecánicos con el fin de aumentar la productividad, mejorar la calidad del diseño, las comunicaciones a través de la documentación y crear una base de datos para la fabricación. El CAD se divide básicamente en programas de dibujo 2D y de modelado 3D.

En la unidad de estudio Programación Control Numérico Computarizado para torneado, el estudiante utilizará un lenguaje de programación vectorial mediante el que se describen acciones simples y entidades geométricas sencillas (básicamente segmentos de recta y arcos de circunferencia) junto con sus parámetros de maquinado (velocidades de husillo y de avance de herramienta).

Manufacturación asistida por computadora en torno tiene como propósito que el estudiante aprenda el uso de computadores y tecnología de cómputo para ayudar en la fase directa de manufactura de un producto. En realidad, 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.

En la unidad de estudio Programación Control Numérico Computarizado para fresado, se contempla la movilización de la herramienta de corte al mismo tiempo en los tres ejes para ejecutar trayectorias tridimensionales como las que se requieren para el maquinado de moldes y troqueles. En una máquina de mecanizados en CNC, la computadora controla el movimiento de la mesa, el

carro y el husillo. Una vez programada la máquina, ésta ejecuta todas las operaciones por sí sola, sin necesidad de que el operador esté manipulándola, esto permite aprovechar mejor el tiempo del personal para que sea más productivo.

Finalmente, con la unidad de estudio Manufacturación asistida por computadora para fresado, el estudiantado desarrollará competencias en el manejo del software que hace de puente entre la tecnología CAD (responsable de los diseños de planos 2D y 3D de piezas) y el lenguaje de programación de las máquinas-herramienta para fabricar las piezas diseñadas. El CAM utiliza los modelos y ensamblajes creados en el software CAD para generar las trayectorias de las herramientas dirigidas por las máquinas, y así convertir los diseños en planos virtuales en partes físicas.

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

UNIDADES DE ESTUDIO.....	SEMANAS.....	HORAS ANUALES
1 Diseño mecánico asistido por computadora (CAD).....	4 .....	48
2 Programación Control Numérico Computarizado para torneado .....	4 .....	48
3 Manufacturación asistida por computadora (Torno) .....	6 .....	72
4 Programación Control Numérico Computarizado para fresado .....	4 .....	48
5 Manufacturación asistida por computadora (Fresadora) .....	7 .....	84
<b>TOTAL.....</b>	<b>25.....</b>	<b>300</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>Duodécimo</b>
Subárea: <b>Diseño y manufactura asistida por computadora.</b>	Unidad de estudio: <b>Diseño mecánico asistido por computadora (CAD)</b>	Tiempo estimado: <b>48 horas</b>	
Competencias para el desarrollo humano: 5. Capacidad de negociación		Eje política educativa <sup>10</sup> : Educación para el desarrollo sostenible	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
1. Configurar parámetros del software de diseño de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante y normas de dibujo técnico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetros del software.</li> <li>• Especificaciones técnicas.</li> <li>• Normas de Dibujo Técnico.</li> <li>• Layers del dibujo.</li> <li>• Tipos de líneas.</li> <li>• Grosos de líneas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica las actividades necesarias para el proceso de dibujo, considerando las especificaciones técnicas del proyecto o piezas contempladas en el plano.</li> <li>• Distingue normas de Dibujo técnico.</li> <li>• Diferencia tipos y grosos de líneas.</li> <li>• Programa actividades requeridas para el proceso de dibujo, considerando las</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>
		<p>especificaciones técnicas del proyecto o piezas contempladas en el plano.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece parámetros del software de diseño, considerando características de los elementos a representar, según especificaciones técnicas del proyecto o pieza a elaborar.</li> <li>• Organiza layers del dibujo, definiendo tipos de líneas, grosores y color para los componentes del diseño del molde, respetando las especificaciones técnicas del proyecto y software específico.</li> </ul>
<p>2. Utiliza aplicaciones del software específico en el diseño de planos para la fabricación de moldes de soplado, considerando técnicas y herramientas propias del programa, respetando las normas del dibujo técnico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poder del modelado directo 3D.</li> <li>• Creación de componentes paramétricos a partir de sólidos 3D.</li> <li>• Importación de datos de formatos de diseño.</li> <li>• Convertir diseños mecánicos en dibujos de producción.</li> <li>• Importar dibujos o crear desde cero.</li> <li>• Despliegue automático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los componentes paramétricos a partir de sólidos en tres dimensiones.</li> <li>• Explica el procedimiento relacionado con la exportación a sistemas CAM.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rediseñar en cualquier momento.</li> <li>• Exportar a sistemas CAM.</li> <li>• Modelado de ensamblaje 3 dimensiones.</li> <li>• Generación rápida de vistas de dibujo con calidad.</li> <li>• Creación de animaciones en 3D complejas.</li> <li>• Desmontaje automático de ensamblajes complejos.</li> <li>• Representación de roscas en 3D.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza animaciones complejas en tres dimensiones.</li> </ul>
3. Diseñar planos para fabricación de moldes de soplado en dos dimensiones según la normativa vigente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Layer para administración de elementos.</li> <li>• Dibujos 2D.</li> <li>• Planos de vistas.</li> <li>• Corte de secciones.</li> <li>• Formatos normalizados.</li> <li>• Tecnologías de la información y comunicación.</li> <li>• Técnicas de modelado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce técnicas de modelado.</li> <li>• Distingue planos de vistas, corte de secciones y formatos normalizados.</li> <li>• Utiliza layer para la administración de elementos que componen el dibujo en 2D, de acuerdo con características del programa y especificaciones técnicas.</li> <li>• Representa dibujos en 2D, planos de vistas y corte de secciones, utilizando</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
		<p>formatos normalizados según la norma vigente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza programas de dibujo asistido por computadora para el dimensionamiento y edición de dibujos de piezas industriales, de acuerdo con las características del programa y especificaciones técnicas establecidas.</li> </ul>
<p>4. Dibujar planos de fabricación de moldes con software de diseño en tres dimensiones, considerando las técnicas y herramientas propias del programa y aplicando las normas de dibujo técnico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Layer para administración de elementos.</li> <li>• Diseños en 3D.</li> <li>• Planos de vistas.</li> <li>• Corte de secciones.</li> <li>• Formatos normalizados.</li> <li>• Tecnologías de la información y comunicación.</li> <li>• Técnicas de modelado.</li> <li>• Elementos de protección personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce técnicas de modelado.</li> <li>• Distingue planos de vistas, corte de secciones y formatos normalizados.</li> <li>• Representa dibujos en 3D mediante planos de vistas y cortes de secciones, utilizando formatos y rótulos según la norma vigente.</li> <li>• Utiliza tecnologías de la información y comunicación en la obtención del proceso de indagación pertinente al trabajo, así como la</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
		<p>comunicación de resultados, instrucciones e ideas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza layer para la administración de los elementos que componen el dibujo 3D, de acuerdo con las características del programa y especificaciones técnicas.</li> <li>• Emplea técnicas de modelado para la construcción de modelos tridimensionales con distintos niveles de complejidad, de acuerdo con las características del programa y especificaciones técnicas.</li> </ul>
5. Aplicar estrategias de negociación que propicien acuerdos exitosos.	<p><b>Capacidad de negociación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Elementos del proceso de una negociación exitosa.</li> <li>• Habilidades para la negociación.</li> <li>• Estrategias para la negociación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el concepto de capacidad de negociación.</li> <li>• Explica las habilidades de las personas negociadoras.</li> <li>• Determina los elementos de la negociación exitosa.</li> <li>• Negocia la ejecución de propuestas de acuerdos</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro <sup>11</sup>
<p>6. Identificar la importancia de la ejecución de acciones que favorezcan los alcances del Objetivo 12 para el Desarrollo Sostenible: Producción y consumo responsables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo 12 para el Desarrollo Sostenible (ODS) según la Organización de las Naciones Unidas y agenda 2030: Producción y consumo responsables.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propósito: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.</li> <li>• Importancia</li> <li>• Datos destacables o estado actual a nivel mundial</li> <li>• Buenas prácticas.</li> </ul> </li> </ul>	<p>viables en el contexto de su área de formación técnica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el Objetivo 12 para el Desarrollo Sostenible según la Organización de las Naciones Unidas.</li> <li>• Explica la importancia del propósito del ODS 12.</li> <li>• Diferencia la ejecución de buenas prácticas que propicien el alcance del ODS 12.</li> </ul>



<b>Especialidad: Mecánica de precisión</b>	<b>Modalidad: Industrial</b>	<b>Campo detallado: 0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería</b>	<b>Nivel: Duodécimo</b>
<b>Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora.</b>	<b>Unidad de estudio: Programación Control Numérico Computarizado para torneado.</b>		<b>Tiempo estimado: 48 horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano: 3. Comunicación oral y escrita</b>		<b>Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social</b>	

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Saberes esenciales</b>	<b>Indicador de logro</b>
1. Verifica que la programación de maquinado cuente con protocolos de seguridad, herramientas de corte apropiadas para las operaciones requeridas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolos de la máquina establecidos por el fabricante y empresa.</li> <li>• Plan de trabajo para la fabricación de piezas/elementos mecánicos.</li> <li>• Especificaciones del diseño.</li> <li>• Herramientas, accesorios e instrumentos de medición que se requiere para fabricación de la pieza.</li> <li>• Ordenamiento del área de trabajo.</li> <li>• Material a trabajar cumpla con dimensiones y especificaciones establecidas en el dibujo mecánico.</li> <li>• Herramientas de corte necesarias para la fabricación de la pieza.</li> <li>• Configuración de herramientas de corte sean las establecidas en la programación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe los protocolos establecidos por el fabricante y empresa para el uso de la máquina.</li> <li>• Explica el plan de trabajo para la fabricación de piezas/elementos mecánicos.</li> <li>• Selecciona las herramientas de corte necesarias para la fabricación de la pieza.</li> <li>• Determina si el material a trabajar cumpla con dimensiones y especificaciones establecidas en el dibujo mecánico.</li> </ul>
2. Realizar el proceso de programación de tornos de control numérico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema incremental. Comando G91.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los códigos de programación según sistema.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
<p>computarizado (CNC), para la manufacturación de piezas de conjuntos mecánicos, aplicando los códigos de programación, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema absoluto. Comando G90.</li> <li>• Sistemas de posicionamiento del CNC: Posicionamiento punto a punto. Posicionamiento rápido X-Z (G00).</li> <li>• Trayectoria continua: Movimientos de ejes simultáneamente.</li> <li>• <b>Códigos generales de programación CNC:</b> G00: Posicionamiento rápido (sin maquinar). G01: Interpolación lineal (maquinando). G02: Interpolación circular (horaria). G03: Interpolación circular (antihoraria). G04: Compás de espera. G10: Ajuste del valor de offset del programa. G20: Comienzo de uso de unidades imperiales (pulgadas). G21: Comienzo de uso de unidades métricas. G28: Volver al home de la máquina. G32: Maquinar una rosca en una pasada. G36: Compensación automática de herramienta en X. G37: Compensación automática de herramienta en Z. G40: Cancelar compensación de radio de curvatura de herramienta. G41: Compensación de radio de curvatura de herramienta a la izquierda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue los tipos de códigos.</li> <li>• Demuestra habilidad en la aplicación de los códigos generales (Códigos G) de programación CNC.</li> <li>• Explica la utilidad en relación con los códigos misceláneos (Códigos M), en la programación CNC.</li> <li>• Detalla los procedimientos establecidos y normativas vigentes de programación CNC.</li> <li>• Comprueba que la configuración del programa establezca las trayectorias, rpm y velocidad de avance de cada herramienta de corte.</li> <li>• Verifica que la configuración de herramientas de corte sean las establecidas en el programa.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>G42: Compensación de radio de curvatura de herramienta a la derecha.</p> <p>G70: Ciclo de acabado.</p> <p>G71: Ciclo de maquinado en torneado (escalera con progresión monótona de cilindrados).</p> <p>G72: Ciclo de maquinado en frentado (escalera con progresión monótona de frentados).</p> <p>G73: Repetición de patrón.</p> <p>G74: Taladrado intermitente, con salida para retirar virutas.</p> <p>G76: Maquinar una rosca en múltiples pasadas.</p> <p>G96: Comienzo de desbaste a velocidad tangencial constante.</p> <p>G97: Fin de desbaste a velocidad tangencial constante.</p> <p>G98: Velocidad de alimentación (unidades/min).</p> <p>G99: Velocidad de alimentación (unidades/revolución).</p> <p>• <b>Códigos Misceláneos de programación CNC:</b></p> <p>M00: Parada opcional.</p> <p>M01: Parada opcional.</p> <p>M02: Reset del programa.</p> <p>M03: Hacer girar el husillo en sentido horario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprueba a través de simulaciones la programación realizada antes de poner la máquina en marcha.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>M04: Hacer girar el husillo en sentido antihorario.</p> <p>M05: Frenar el husillo.</p> <p>M06: Cambiar de herramienta.</p> <p>M07: Abrir el paso del refrigerante B.</p> <p>M08: Abrir el paso del refrigerante A.</p> <p>M09: Cerrar el paso de los refrigerantes.</p> <p>M10: Abrir mordazas.</p> <p>M11: Cerrar mordazas.</p> <p>M13: Hacer girar el husillo en sentido horario y abrir el paso de refrigerante.</p> <p>M14: Hacer girar el husillo en sentido antihorario y abrir el paso de refrigerante.</p> <p>M30: Finalizar programa y poner el puntero de ejecución en su inicio.</p> <p>M31: Incrementar el contador de partes.</p> <p>M37: Frenar el husillo y abrir la guarda.</p> <p>M38: Abrir la guarda.</p> <p>M39: Cerrar la guarda.</p> <p>M40: Extender el alimentador de piezas.</p> <p>M41: Retraer el alimentador de piezas.</p> <p>M43: Avisar a la cinta transportadora que avance.</p> <p>M44: Avisar a la cinta transportadora que retroceda.</p> <p>M45: Avisar a la cinta transportadora que frene.</p> <p>M48: Inhabilitar Spindle y Feed override (maquinar exclusivamente con las velocidades programadas).</p>	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>M49: Cancelar M48. M80: Desactivar el espejo en X. M98: Llamada a subprograma. M99: Retorno de subprograma.</p>	
<p>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 indicaciones del fabricante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Softwares de manufactura asistida por computadora (CAM), para la programación respectiva de piezas de conjuntos mecánicos.</li> <li>• Aplicación de normativas vigentes de programación del torno CNC.</li> <li>• Incorporación del programa de la pieza a fabricar.</li> <li>• Trayectorias, velocidad de avance y rpm, en cada herramienta de corte.</li> <li>• Aspectos de seguridad de la máquina y del área de trabajo.</li> <li>• Funcionamiento en vacío, previo a la puesta en marcha de la máquina.</li> <li>• Acatamiento a procedimientos de seguridad establecidos por la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la normativa vigente relacionada con la programación del torno CNC.</li> <li>• Explica aspectos a considerar relacionados con la seguridad para el trabajo con la máquina y la organización del área de trabajo.</li> <li>• Utiliza software de manufactura asistida por computadora (CAM) para la programación en fabricación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, de acuerdo con procedimientos establecidos, indicaciones del fabricante y especificaciones técnicas.</li> <li>• Aplica las especificaciones técnicas contempladas en los</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<p>planos, simbologías, relacionadas con el trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecuta los procedimientos establecidos y normativas vigentes de programación del torno CNC.</li> <li>• Contrasta aspectos de seguridad de la máquina y del área de trabajo, que se encuentren en buen estado de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente.</li> <li>• Verifica las condiciones generales de funcionamiento en vacío, previo a la puesta en marcha de la máquina.</li> <li>• Elabora programas para la fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, considerando el tipo de operación y herramientas de corte correspondientes, de acuerdo con requerimientos técnicos del producto.</li> </ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
4. Aplicar técnicas de comunicación oral y escrita según su contexto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Comunicación oral y escrita:</b></li> <li>• Concepto de comunicación oral y comunicación escrita.</li> <li>• Lenguaje oral y escrito.</li> <li>• Redacción y sus requisitos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Claridad</li> <li>• Precisión.</li> <li>• Sencillez y naturalidad</li> <li>• Concisión.</li> <li>• Originalidad.</li> </ul> </li> <li>• Técnicas de expresión oral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los elementos de la comunicación oral y escrita.</li> <li>• Diferencia características del lenguaje oral y escrito.</li> <li>• Genera informes escritos relacionados con el área de formación técnica.</li> <li>• Emplea técnicas de expresión oral y escrita.</li> </ul>
5. Determinar las características de los tipos de información a partir de su origen y medio de divulgación.	<p>Información</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de la información</li> <li>• Variedad de información</li> <li>• Fuentes de información veraz</li> <li>• Medios de información disponibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza búsquedas específicas de información en diferentes fuentes y medios.</li> <li>• Compara la calidad de la variedad de información disponible a través de criterios establecidos.</li> <li>• Valora las fuentes y medios de información disponibles para el acceso de datos.</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: Duodécimo</b>
<b>Subárea: Diseño y manufactura asistida por computadora.</b>	<b>Unidad de estudio: Manufacturación asistida por computadora (torno).</b>		<b>Tiempo estimado: 72 horas</b>
<b>Competencias para el desarrollo humano:</b> 15. Trabajo en equipo		<b>Eje política educativa: Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad</b>	

<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Saberes esenciales</b>	<b>Indicador de logro</b>
1. 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de trabajo para la fabricación de piezas/elementos mecánicos.</li> <li>• Especificaciones del diseño mecánico.</li> <li>• Herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición que requiere para la fabricación de la pieza.</li> <li>• Condición del área de trabajo.</li> <li>• Material a trabajar: cumpla con las dimensiones y especificaciones establecidas en el dibujo mecánico.</li> <li>• Herramientas de corte necesarias para la fabricación de la pieza.</li> <li>• Configuración de herramientas de corte según lo establecido en la programación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los componentes de planes de trabajo para la fabricación de piezas/elementos mecánicos.</li> <li>• Distingue las herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición requeridos para la fabricación de piezas.</li> <li>• Implementa especificaciones del diseño mecánico.</li> <li>• Determina herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición requeridos para la fabricación de piezas.</li> <li>• Organiza el área de trabajo.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica que el material a trabajar, cumpla con las dimensiones y especificaciones establecidas en el dibujo mecánico.</li> <li>• Inspecciona que la configuración de herramientas de corte sean las establecidas en la programación.</li> </ul>
2. Verificar el equipo y las condiciones de operación requeridos para la manufacturación de piezas asistidas por computadora mediante el torno CNC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Verificación de condiciones de operación:</b></li> <li>• Equipo de protección personal.</li> <li>• Máquina libre de objetos ajenos a la operación.</li> <li>• Lubricación de partes móviles del torno.</li> <li>• Revisión de puntos de seguridad de la máquina y del área de trabajo.</li> <li>• Preparación de materiales, herramientas de corte, dispositivos, accesorios e instrumentos de medición.</li> <li>• Ajuste de parámetros/condiciones de operación de la máquina.</li> <li>• Sujeción del material acorde al maquinado a realizar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica el equipo de protección personal requerido para la manufacturación de piezas asistidas por computadora mediante el torno CNC.</li> <li>• Prepara el equipo de protección personal.</li> <li>• Examina que el equipo esté libre de objetos ajenos a la operación.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lubrica las partes móviles del torno, de acuerdo con lo establecido por el fabricante.</li> <li>• Inspecciona que los puntos de seguridad de la máquina y área de trabajo, se encuentren en buen estado de acuerdo con las especificaciones técnicas y de la organización.</li> <li>• Ejecuta acciones para la preparación de los materiales, herramientas de corte, dispositivos, accesorios e instrumentos de medición, para la fabricación de la pieza, según plano mecánico.</li> <li>• Realiza ajustes a los parámetros de operación de la máquina.</li> </ul>
<p>3. Ejecutar la manufacturación de piezas asistidas en el torno CNC, acatando las recomendaciones técnicas del fabricante y normas de salud ocupacional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento en vacío de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa.</li> <li>• Acercamiento de herramienta de corte al material.</li> <li>• Ajuste de profundidad de corte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los aspectos a considerar para la manufacturación de piezas asistidas en el torno CNC de forma segura.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de refrigerante durante el proceso de fabricación.</li> <li>• Verificación de dimensiones obtenidas, para el cumplimiento de tolerancia.</li> <li>• Respetar los ajustes y tolerancias.</li> <li>• Eliminación de rebabas y filos cortantes de la pieza.</li> <li>• Ubicación de parámetros de la máquina en cero para poder apagarla.</li> <li>• Limpieza de máquina y lugar de trabajo libre de virutas y basura.</li> <li>• Manipulación de residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discrimina la información suministrada en el plano mecánico, referente a los ajustes y tolerancias de las piezas.</li> <li>• Transfiere los programas CNC a la máquina.</li> <li>• Verifica que la configuración de herramientas de corte sean las establecidas en el programa.</li> <li>• Aplica protocolos de calibración de herramientas de corte, de acuerdo con la programación y especificaciones técnicas del fabricante.</li> <li>• Realiza el acercamiento de la herramienta de corte al material que se maquinará de manera que se propicie un ligero roce que lleve a cero todos los indicadores.</li> <li>• Demuestra habilidad en el ajuste de la profundidad de</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<p>corte, de acuerdo con cálculos y especificaciones técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora piezas y partes de conjuntos mecánicos, utilizando el torno de control numérico (CNC), respetando los procedimientos establecidos, indicaciones del fabricante y especificaciones técnicas.</li> <li>• Inspecciona las dimensiones de piezas durante el proceso de fabricación, respetando los principios del mecanizado y normas de seguridad.</li> <li>• Previene situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno de trabajo, utilizando elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</li> <li>• Maneja con responsabilidad residuos, según protocolos establecidos por la empresa.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
<p>4. Manipular residuos y desechos generados durante los procesos de mantenimiento preventivo o correctivo de moldes de soplado, considerando los procedimientos y la normativa medioambiental vigente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulación de residuos y desechos.</li> <li>• Normativa medioambiental.</li> <li>• Equipamiento utilizado para transporte de residuos y desechos.</li> <li>• Contenedores asignados para recolección de residuos y desechos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica procedimientos y señalizaciones que regulan el transporte de residuos o desechos a su lugar de almacenamiento o eliminación, considerando la normativa medioambiental vigente.</li> <li>• Utiliza el equipamiento necesario para el transporte de residuos y desechos, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del ambiente.</li> <li>• Deposita residuos en contenedores considerando sus características fisicoquímicas, de acuerdo con normas de reciclaje y cuidado medioambiental.</li> </ul>
<p>5. Ejecutar procedimientos orientados a determinar el control de calidad dimensional al molde de soplado, previendo fallas, de acuerdo con parámetros establecidos, características del material y normas de cuidado del medio ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de calidad dimensional.</li> <li>• Aseguramiento de calidad.</li> <li>• Instrumentos de medición analógicos y digitales.</li> <li>• Respeto a tolerancias establecidas.</li> <li>• Ajuste de accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica la calidad del proceso de fabricación del molde, considerando especificaciones técnicas del plano de diseño y normas de matricería.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material del molde a construir.</li> <li>• Acabados superficiales del molde.</li> <li>• Componentes del molde.</li> <li>• Insumos para limpieza de piezas biodegradables.</li> <li>• Materiales para limpieza de maquinaria y área de trabajo biodegradables.</li> <li>• Normas de seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica la pertinencia y calidad de los insumos utilizados en la fabricación del molde, de acuerdo con características del material y especificaciones técnicas, respetando las normas de cuidado al ambiente.</li> <li>• Comprueba la calidad del producto mediante la revisión de su forma, dimensiones y acabado superficial, de acuerdo con lo establecido por las normas de matricería.</li> <li>• Aplica las tolerancias geométricas, dimensionales, de ajustes y acabado.</li> <li>• Limpia, lubrica y ajusta partes y componentes del molde con productos biodegradables,</li> <li>• Aplica medidas preventivas en derrames y emanaciones de sustancias peligrosas al ambiente.</li> </ul>





Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
6. Utilizar técnicas que propicien el desarrollo de la capacidad proactiva.	<p><b>Proactividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Importancia para el éxito profesional y laboral.</li> <li>• Características de comportamientos proactivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la importancia de la proactividad como elemento de éxito profesional y laboral.</li> <li>• Describe las características de la persona proactiva.</li> <li>• Demuestra comportamientos proactivos durante la ejecución de actividades propias del proceso de aprendizaje.</li> </ul>
7. Demostrar modelos de vida sostenibles, a través del uso de fuentes de energía limpias provenientes del agua y del sol.	<p>Sostenibilidad del agua y la energía</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Disponibilidad potable</li> <li>• Gestión del agua</li> <li>• Sostenibilidad del agua</li> <li>• Acceso a la energía fiable</li> <li>• Sostenibilidad energética y moderna para todos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el concepto y la importancia del uso de energías sostenibles.</li> <li>• Explica acciones sostenibles por medio del agua y la energía.</li> <li>• Ejecuta procedimientos que integren acciones haciendo uso de energías sostenibles provenientes del agua y del sol.</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>Duodécimo</b>
Subárea: <b>Diseño y manufactura asistida por computadora.</b>	Unidad de estudio: <b>Programación Control Numérico Computarizado para fresado.</b>		Tiempo estimado: <b>48 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. Verifica que la programación de maquinado en la fresadora CNC, cuente con protocolos de seguridad, herramientas de corte apropiadas para las operaciones requeridas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolos del uso de la máquina.</li> <li>• Plan de trabajo para la fabricación de piezas/elementos mecánicos.</li> <li>• Especificaciones del diseño.</li> <li>• Herramientas, accesorios e instrumentos de medición.</li> <li>• Material a trabajar.</li> <li>• Herramientas de corte.</li> <li>• Ordenamiento del área de trabajo.</li> <li>• Protocolos de seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe los protocolos de seguridad establecidos por el fabricante y empresa para el uso de la máquina.</li> <li>• Explica el plan de trabajo para la fabricación de piezas/elementos mecánicos.</li> <li>• Selecciona herramientas, accesorios e instrumentos de medición requeridos para la fabricación.</li> <li>• Determina si el material a trabajar, cumple con las dimensiones y especificaciones establecidas en el dibujo mecánico.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
2. Realizar el proceso de 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema incremental.</li> <li>• Comando G91.</li> <li>• Sistema absoluto.</li> <li>• Comando G90.</li> <li>• Sistemas de posicionamiento del CNC:</li> <li>• Posicionamiento punto a punto.</li> <li>• Posicionamiento rápido X-Y (G00).</li> <li>• Trayectoria continua:</li> <li>• Movimientos de ejes simultáneamente.</li> </ul> <p><b>• Códigos generales de programación CNC:</b>            G00: Posicionamiento rápido (sin maquinar).            G01: Interpolación lineal (maquinando).            G02: Interpolación circular (horaria).            G03: Interpolación circular (antihoraria).            G04: Compás de espera.            G15: Programación en coordenadas polares.            G20: Comienzo de uso de unidades imperiales (pulgadas).            G21: Comienzo de uso de unidades métricas.            G28: Volver al home de la máquina.            G40: Cancelar compensación de radio de curvatura de herramienta.            G41: Compensación de radio de herramienta a la izquierda.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisa que las herramientas de corte sean las asignadas en la programación.</li> <li>• Identifica los códigos de programación.</li> <li>• Distingue los tipos de códigos.</li> <li>• Demuestra habilidad en la aplicación de los códigos generales (Códigos G) de programación CNC.</li> <li>• Explica la utilidad en relación con los códigos misceláneos (Códigos M) de programación CNC.</li> <li>• Detalla los procedimientos establecidos y normativas vigentes de programación CNC.</li> <li>• Comprueba que la configuración del programa establezca las trayectorias,</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>G42: Compensación de radio de herramienta a la derecha.            G50: Cambio de escala.            G68: Rotación de coordenadas.            G73: Ciclos encajonados.            G74: Perforado con ciclo de giro antihorario para descargar virutas.            G76: Alesado fino.            G80: Cancelar ciclo encajonado.            G81: Taladrado.            G82: Taladrado con giro antihorario.            G83: Taladrado profundo con ciclos de retracción para retiro de viruta.            G90: Coordenadas absolutas.            G91: Coordenadas relativas.            G92: Desplazamiento del área de trabajo.            G94: Velocidad de corte expresada en avance por minuto.            G95: Velocidad de corte expresada en avance por revolución.            G98: Retorno al nivel inicial.            G99: Retorno al nivel R.            G107: Programación del 4to eje.</p> <p>• <b>Códigos Misceláneos de programación CNC:</b>            M00: Parada.            M01: Parada opcional.            M02: Reset del programa.            M03: Hacer girar el husillo en sentido horario.</p>	<p>rpm y velocidad de avance de cada herramienta de corte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica que la configuración de herramientas de corte sean las establecidas en el programa.</li> <li>• Comprueba a través de simulaciones la programación realizada antes de poner la máquina en marcha.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>M04: Hacer girar el husillo en sentido antihorario.</p> <p>M05: Frenar el husillo.</p> <p>M06: Cambiar de herramienta.</p> <p>M08: Abrir el paso del refrigerante.</p> <p>M09: Cerrar el paso de los refrigerantes.</p> <p>M10: Abrir mordazas.</p> <p>M11: Cerrar mordazas.</p> <p>M13: Hacer girar el husillo en sentido horario y abrir el paso de refrigerante.</p> <p>M14: Hacer girar el husillo en sentido antihorario y abrir el paso de refrigerante.</p> <p>M30: Finalizar programa y poner el puntero de ejecución en su inicio.</p> <p>M38: Abrir la guarda.</p> <p>M39: Cerrar la guarda.</p> <p>M71: Activar el espejo en Y.</p> <p>M80: Desactivar el espejo en X.</p> <p>M81: Desactivar el espejo en Y.</p> <p>M98: Llamada a subprograma.</p> <p>M99: Retorno de subprograma.</p>	
<p>3. Realizar programaciones para centros de mecanizado de forma manual o mediante softwares (CAM), empleando los códigos de programación, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulación de softwares de manufactura asistida por computadora (CAM).</li> <li>• Aplicación de normativas vigentes.</li> <li>• Incorporación del programa a la máquina</li> <li>• Simulación del maquinado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la normativa vigente relacionada con programaciones para centros de mecanizado mediante softwares CAM.</li> <li>• Utiliza softwares de manufactura asistida por</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<p>computadora (CAM) para la programación de piezas de conjuntos mecánicos, según procedimientos establecidos, e indicaciones del fabricante.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica las especificaciones técnicas contempladas en los planos.</li> <li>• Elabora programas para el proceso de fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, definiendo fases de operación y orden sucesivo de herramientas de corte, de acuerdo con la ruta de trabajo.</li> <li>• Incorpora el programa de trabajo a la máquina.</li> <li>• Ejecuta simulaciones del proceso de fabricación de piezas, verificando su correcto funcionamiento.</li> </ul>
<p>4. Demostrar características de liderazgo a través del proceso de aprendizaje expresando sus potencialidades y</p>	<p><b>Liderazgo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la importancia del ejercicio responsable del</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
maximizando sus rendimientos y de quiénes de rodean.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones para el liderazgo eficaz.</li> <li>• Cualidades del líder.</li> <li>• Estilos de liderazgo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centralista.</li> <li>• Consultor.</li> <li>• Democrático.</li> </ul> </li> <li>• Características de los liderados.</li> </ul>	<p>liderazgo a nivel local, nacional y global.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 las situaciones de aprendizaje propias de su contexto.</li> </ul>
5, Aplicar la escala de valores y creencias para la toma de decisiones que permitan la sana convivencia.	<p>Creencias y valores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ámbito socioemocional</li> <li>• Concepto</li> <li>• Percepciones</li> <li>• Justicia social</li> <li>• Compromiso cívico</li> <li>• Decisiones políticas y sociales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el concepto y ámbito socioemocional de las creencias y valores.</li> <li>• Describe los ámbitos de aprendizaje socioemocionales.</li> <li>• Desarrolla conductas de compromiso cívico que integren la justicia social.</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>Duodécimo</b>
Subárea: <b>Diseño y manufactura asistida por computadora.</b>	Unidad de estudio: <b>Manufacturación asistida por computadora (fresadora).</b>		Tiempo estimado: <b>84 horas</b>
Competencias para el desarrollo humano: 6. Compromiso ético		Eje política educativa: Educación para el desarrollo sostenible	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de trabajo para la fabricación de piezas/elementos mecánicos.</li> <li>• Especificaciones del diseño mecánico.</li> <li>• Herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición.</li> <li>• Condición del área de trabajo.</li> <li>• Material a trabajar: Cumplimiento con dimensiones y especificaciones establecidas en el dibujo mecánico.</li> <li>• Herramientas de corte necesarias para la fabricación de la pieza.</li> <li>• Configuración de herramientas de corte según lo establecido en la programación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los componentes de planes de trabajo para la fabricación de piezas/elementos mecánicos.</li> <li>• Distingue las herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición requeridos para la manufacturación de piezas.</li> <li>• Implementa especificaciones del diseño mecánico.</li> <li>• Determina las herramientas de corte, accesorios e instrumentos de medición requeridos para la fabricación de piezas.</li> <li>• Organiza el área de trabajo.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica que el material a trabajar, cumpla con las dimensiones y especificaciones establecidas en el dibujo mecánico.</li> <li>• Inspecciona que la configuración de herramientas de corte sean las establecidas en la programación.</li> </ul>
2. Verificar las condiciones de operación en la manufacturación de piezas asistidas por computadora a través de la fresadora CNC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Verificación de condiciones de operación:</b></li> <li>• Equipo de protección personal.</li> <li>• Máquina libre de objetos ajenos a la operación.</li> <li>• Lubricación de partes móviles de la fresadora.</li> <li>• Verificación de puntos de seguridad de la máquina y del área de trabajo.</li> <li>• Preparación de materiales, herramientas de corte, dispositivos, accesorios e instrumentos de medición.</li> <li>• Ajuste de parámetros/condiciones de operación de la máquina.</li> <li>• Sujeción del material acorde al maquinado a realizar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica el equipo de protección personal requerido para la manufacturación de piezas asistidas por computadora mediante la fresadora CNC.</li> <li>• Prepara el equipo de protección personal.</li> <li>• Examina que el equipo esté libre de objetos ajenos a la operación.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lubrica las partes móviles de la fresadora, de acuerdo con lo establecido por el fabricante.</li> <li>• Inspecciona que los puntos de seguridad de la máquina y área de trabajo, se encuentren en buen estado de acuerdo con las especificaciones técnicas y de la organización.</li> <li>• Ejecuta acciones para la preparación de los materiales, herramientas de corte, dispositivos, accesorios e instrumentos de medición, para la fabricación de la pieza, según plano mecánico.</li> <li>• Realiza ajustes a los parámetros de operación de la máquina.</li> </ul>
<p>3. Fabricar piezas y partes de conjuntos mecánicos en máquinas fresadoras CNC, de acuerdo con fases programadas de mecanizado, aplicando normas de seguridad laboral y protección al ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación de herramientas de corte.</li> <li>• Posicionamiento de herramientas corte en el magazín de acuerdo con la programación de la máquina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta datos técnicos a partir del diseño mecánico.</li> <li>• Transfiere los programas CNC, a la máquina fresadora.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento del punto de referencia a partir del cual se ejecutará el programa de maquinado.</li> <li>• Revisión en la configuración de herramientas que sea la establecida en el programa.</li> <li>• Configuración del programa.</li> <li>• Montaje de piezas/accesorios en la mesa de la fresadora.</li> <li>• Calibración de herramientas de corte.</li> <li>• Acercamiento de la herramienta de corte al material hasta propiciar un ligero roce para llevar a cero todos los indicadores.</li> <li>• Activación mediante instrucciones “paso a paso”, el husillo y los ejes.</li> <li>• Restableciendo el punto de inicio de operación/home de la máquina.</li> <li>• Ajuste del offset de la pieza y herramientas de corte.</li> <li>• Revisión en aspectos de seguridad de la máquina y del área de trabajo.</li> <li>• Verificación de condiciones generales de funcionamiento en vacío, previo a la puesta en marcha de la máquina.</li> <li>• Acatamiento a procedimientos de seguridad establecidos por la empresa.</li> <li>• Ejecución de maquinado.</li> <li>• Aplicación de refrigerante durante el proceso de fabricación de acuerdo al material a trabajar,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica que la configuración de herramientas de corte sean las establecidas en el programa.</li> <li>• Aplica protocolos de calibración de herramientas de corte de acuerdo con la programación y especificaciones técnicas del fabricante.</li> <li>• Fija el material en el dispositivo de sujeción conforme con el maquinado solicitado.</li> <li>• Ejecuta simulaciones del funcionamiento del programa de mecanizado y pruebas al aire.</li> <li>• Comprueba que la configuración del programa establezca las trayectorias de velocidad de avance de cada herramienta de corte.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación de dimensiones obtenidas. Ajustes en la profundidad de corte paulatinamente.</li> <li>• Comprobación del acabado de la pieza/elemento mecánico.</li> <li>• Eliminación de rebabas y filos cortantes de la pieza.</li> <li>• Enviando la máquina a “home” para el apagado.</li> <li>• Limpieza de la máquina y el lugar de trabajo libre de viruta y basura.</li> <li>• Manipulación de residuos.</li> <li>• Aplicación de medidas de seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecuta ajustes previos al maquinado de la pieza/elemento.</li> <li>• Calcula los parámetros de operación de acuerdo con el tipo de máquina y materiales.</li> <li>• Realiza ajustes a los parámetros /condiciones de operación de la máquina.</li> <li>• Localiza el punto de referencia a partir del cual se ejecutará el programa de maquinado.</li> <li>• Aproxima la herramienta de corte al material propiciando un ligero roce que lleve a cero todos los indicadores.</li> <li>• Aplica los procedimientos establecidos “paso a paso”, el husillo y los ejes, de manera que la máquina reconozca la altura de cada una de las herramientas ensambladas.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restablece el punto de inicio de operación/home de la máquina.</li> <li>• Aplica medidas de seguridad establecidas por la empresa durante el mecanizado de la pieza.</li> <li>• Verifica y corrige, en caso de ser necesario, las dimensiones de piezas durante el proceso de mecanizado, respetando medidas y tolerancias del producto, de acuerdo con especificaciones técnicas y normas de calidad.</li> <li>• Ejecuta maquinados de piezas/elementos mecánicos en máquinas fresadoras CNC, aplicando medidas de seguridad establecidas por la empresa durante el proceso.</li> </ul>
<p>4. Demostrar conductas que reflejen compromiso ético, aplicando principios y valores en las situaciones de aprendizaje que vivencia en el área técnica y en las</p>	<p><b>Compromiso ético:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Principios y valores:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la importancia del compromiso ético en el desempeño de las situaciones de aprendizaje propias de su área de formación técnica y en</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
normas de convivencia con los que le rodean.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probidad.</li> <li>• Anticorrupción.</li> <li>• Compromiso.</li> </ul>	<p>la convivencia con otras personas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discrimina acciones que dan origen a conductas que reflejan falta de compromiso ético.</li> <li>• Efectúa con empeño las obligaciones o responsabilidades que se asignan superando los obstáculos que se presentan para el logro de los objetivos trazados. .</li> </ul>
5. Desarrollar programas de manejo de residuos como buena práctica del desarrollo sostenible para la conservación del ambiente, durante el desarrollo de la manufacturación asistida por computadora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecuta una adecuada disposición de residuos.</li> <li>• Plan integral de manejo de residuos.</li> <li>• Uso de materiales no contaminantes y biodegradables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica prácticas orientadas a la mitigación de residuos.</li> <li>• Discrimina acciones que afectan la conservación del ambiente durante el desarrollo de la manufacturación asistida por computadora.</li> <li>• Aplica el programa de manejo de residuos, una vez finalizada la operación de la manufacturación asistida por computadora.</li> </ul>



# Subárea Mecanizado con máquinas herramientas



## Descripción de la subárea Mecanizado con máquinas herramientas

En esta subárea se incluye la unidad de estudio Construcción básica de moldes, en la cual los estudiantes desarrollan competencias para la implementación de los procesos destinados al moldeo por soplado, el cual se utiliza para fabricar contenedores de plástico mediante la expansión del material, específicamente por medio de la presión que ejerce el aire en las paredes del molde. El moldeo se compone de varias fases, la primera es la obtención del material a soplar, después la fase de soplado que se realiza en el molde que tiene la geometría final, seguidamente se enfría la pieza y por último se expulsa.

El Rectificado plano, corresponde a otra de las unidades de estudio que conforman esta subárea. El estudiante adquiere conocimientos, habilidades y destrezas en el manejo de máquinas herramientas industriales empleadas para realizar acabados, con poder abrasivo (por roce y desgaste) logra pulir, retirar impurezas, y rugosidades menores con alta precisión, gracias a sus discos abrasivos robustos y diferentes ejes mecanizados, que permiten manipular fácilmente diferentes materiales.

La unidad de estudio Erosionado por penetración brinda los conocimientos al estudiantado para el mecanizado por descarga eléctrica o EDM (por su nombre en inglés, electrical discharge machining). Consiste en la generación de un arco eléctrico entre una pieza y un electrodo en un medio dieléctrico para desprender partículas de la pieza, hasta conseguir reproducir en ella las formas del electrodo. Ambos, pieza y electrodo, deben ser conductores para que se establezca el arco eléctrico que provoque el arranque de material.





**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 Construcción básica de moldes para soplado.....	13	104
2 Rectificado plano .....	6	48
3 Erosionado por penetración .....	6	48
<b>TOTAL</b> .....	<b>25</b>	<b>200</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>Duodécimo</b>
Subárea: <b>Mecanizado con máquinas herramientas.</b>	Unidad de estudio: <b>Construcción básica de moldes para soplado.</b>		Tiempo estimado: <b>104 horas</b>
Competencias para el desarrollo humano: 2. Autoaprendizaje		Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Describir el proceso del moldeo por extrusión a través de la máquina sopladora y sus accesorios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia del proceso de moldeo por soplado.</li> <li>• Descripción del proceso.</li> <li>• División del proceso de soplado.</li> <li>• Formación y flujo del parison control: Extrusión. Soplado.</li> <li>• Extrusor y husillo.</li> <li>• Extrusión continua.</li> <li>• Extrusión intermitente.</li> <li>• Cabezales de extrusión.</li> <li>• Tipos de cabezales: De pinola. De torpedo. Con acumulador. Múltiples.</li> <li>• Dados/mandriles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la historia y la descripción del proceso del moldeo por soplado.</li> <li>• Distingue los tipos de cabezales utilizados en la empresa para la producción de envases plásticos mediante el proceso de soplado.</li> <li>• Identifica las medidas de los dados, mandriles y centros que se utilizan en el proceso de soplado.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de los dados, mandriles y centros.</li> <li>• Métodos empíricos para el cálculo de dimensiones: Envases cilíndricos. Envases boca ancha. Envases con asa.</li> <li>• Parison control.</li> </ul>	
2. Explicar el funcionamiento de los moldes para soplado y sus aplicaciones en la industria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto del moldeo por soplado.</li> <li>• Funcionamiento de los moldes.</li> <li>• Constitución del molde.</li> <li>• Clasificación de los procesos de soplado.</li> <li>• Cálculos, tablas, para contracción de plásticos.</li> <li>• Máquinas sopladoras.</li> <li>• Generalidades de máquinas sopladoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el concepto del moldeo por soplado.</li> <li>• Clasifica los procesos de soplado.</li> <li>• Identifica la importancia del proceso de soplado para la industria.</li> <li>• Distingue generalidades de las máquinas sopladoras</li> </ul>
3. Examinar los componentes y funcionalidad de los moldes de soplado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de placas de sujeción.</li> <li>• Paralelismo y planitud de placas de sujeción.</li> <li>• Paralelismo y planitud de bloques para cavidades del molde.</li> <li>• Elementos para alineación (guías y camisas).</li> <li>• Anillos cortantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la composición los aceros utilizados en los moldes de soplados.</li> <li>• Explica los componentes y funcionalidad que</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fondo del molde.</li> <li>• Inserto roscado.</li> <li>• Cavidades.</li> <li>• Placas de sujeción.</li> <li>• Ajustes y tolerancias.</li> <li>• Planos de diseño.</li> <li>• Normas básicas de matricería.</li> <li>• Especificaciones técnicas.</li> <li>• Normativa de seguridad.</li> <li>• Tratamiento térmico.</li> <li>• Durómetro.</li> </ul>	<p>conforman el molde de soplado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue los componentes que forman parte de un molde de soplado.</li> <li>• Verifica el grado de dureza de piezas con tratamiento térmico a través del durómetro, contemplando las especificaciones del fabricante.</li> </ul>
4. Emplear materiales recomendados por el fabricante en la construcción de moldes de soplado considerando sus propiedades físicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales: Acero inoxidable. Zamak. Aluminio. Cobre berilio (Cu-berilio). Entre otros.</li> <li>• Propiedades físicas de los moldes: Conductividad térmica (kcal/ cm<sup>3</sup>/s°C). Densidad (gr/cm<sup>3</sup>). Resistencia al desgaste. Maquinabilidad. Facilidad para fundir. Facilidad para reparar.</li> <li>• Enfriamiento del molde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica tipos de materiales y sus características.</li> <li>• Diferencia las propiedades físicas de los moldes.</li> <li>• Utiliza materiales recomendados para la elaboración de moldes de soplado, siguiendo indicaciones técnicas del fabricante.</li> <li>• Implementa aspectos técnicos relacionados con</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salidas de aire de los moldes.</li> <li>• Pines de soplado.</li> <li>• Pines biselados.</li> <li>• Relación de medidas entre pines y anillos de corte.</li> <li>• Válvulas neumáticas aplicadas al proceso.</li> <li>• Pistones hidráulicos o neumáticos.</li> <li>• Ventajas y desventajas del proceso de inyección soplado.</li> <li>• Proceso de inyección soplado.</li> <li>• Condiciones del procesado.</li>   <li>• Afectación de las propiedades en el proceso: Densidad. Índice de fluidez. Impacto. Volumen.</li>   <li>• Perfiles de temperatura según materiales.</li> </ul>	<p>medidas entre pines y anillos de corte según especificaciones técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina la afectación del producto de acuerdo con la acción procesadora del plástico.</li> </ul>
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de plano (ISO).</li> <li>• Ajustes y tolerancias.</li> <li>• Procesos de mecanizado (electro - erosión, rectificadoras, torno fresadora y control numérico).</li> <li>• Tratamiento térmico.</li> <li>• Construcción de elementos para alineación (guías y camisas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los procesos establecidos para el mecanizado de piezas.</li> <li>• Aplica las normas de seguridad establecidas.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de anillos cortantes.</li> <li>• Construcción del fondo del molde.</li> <li>• Construcción del inserto roscado (coronas).</li> <li>• Verificación y control de la calidad de las piezas.</li> <li>• Especificaciones técnicas.</li> <li>• Ensamble de accesorios.</li> <li>• Funcionalidad de los mecanismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza tecnologías de la información y comunicación para la obtención y procesamiento de información pertinente al trabajo, así como para la comunicación de resultados, instrucciones e ideas.</li> <li>• Aplica tratamientos térmicos a los accesorios que forman parte de los moldes simples de soplado.</li> <li>• Manufactura cavidades y accesorios para moldes simples de soplado, en máquinas herramientas convencionales y de control numérico computarizado, aplicando las instrucciones suministradas en el plano mecánico.</li> <li>• Realiza ensamble de accesorios que conforman el molde de soplado.</li> <li>• Utiliza eficientemente los insumos para los procesos</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<p>productivos y la manipulación de los desechos, desde una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p>
<p>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.</p>	<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 la construcción básica de moldes para soplado, 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>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
<p>1. Determinar cómo los avances tecnológicos en la Industria constituyen un pilar para el desarrollo productivo del país.</p>	<p>Ciencia y tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avances científicos y tecnológicos</li> <li>• Industria 4.0</li> <li>• Uso de herramientas tecnológicas aplicadas a procesos de industria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cita ejemplos de avances tecnológicos en el ámbito de la Industria 4.0</li> <li>• Ilustra como las herramientas tecnológicas, coadyuvan al fortalecimiento de nuestra identidad como sociedad.</li> <li>• Estima la importancia del uso de la tecnología en su entorno y la sociedad costarricense.</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>Duodécimo</b>
Subárea: <b>Mecanizado con máquinas herramientas.</b>	Unidad de estudio: <b>Rectificado plano.</b>		Tiempo estimado: <b>48 horas</b>
Competencias para el desarrollo humano: 14. Pensamiento crítico		Eje política educativa: La ciudadanía digital con equidad social	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Identificar los procedimientos básicos del rectificado mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos básicos del rectificado: Plano con muela tangencial. Plano con muela frontal. Perfiles especiales. Cilíndrico exterior. Cilíndrico interior. Sin centros. De perfiles. Angulares.</li> <li>• Nomenclatura de la rectificadora plana: Base. Mesa de trabajo. Bandeja porta piezas imantadas. Palanca de avance transversal de la mesa. Palanca de avance vertical de la mesa. Palanca de avance transversal de la muela abrasiva. Muela abrasiva. Unidad de control.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue los procedimientos básicos en la aplicación de rectificado de superficies.</li> <li>• Reconoce la nomenclatura de los tipos de rectificadoras.</li> <li>• Describe las partes principales que conforman las máquinas rectificadoras.</li> <li>• Menciona las características que presentan las rectificadoras con sistema de control CNC.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nomenclatura de la rectificadora cilíndrica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Base.</li> <li>Mesa.</li> <li>Cabezal porta piezas.</li> <li>Motor de rotación de la pieza.</li> <li>Muela abrasiva.</li> <li>Motor de rotación de la muela abrasiva.</li> </ul> </li>   <li>• Características de rectificadoras con sistema de control CNC:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Unificación de movimientos para el rectificado.</li> <li>Total automatización, con mínima intervención del operario.</li> <li>Mayores dimensiones de la máquina, lo que posibilita rectificar piezas de gran tamaño.</li> <li>Sistemas de sujeción magnética de la pieza.</li> <li>Mejoramiento de los tiempos y la precisión del rectificado.</li> <li>Incorporación de servomotores para cada eje.</li> <li>Control automático del estado de las muelas.</li> <li>Posibilidad de programar coordenadas cartesianas y establecer la distancia exacta de rectificado.</li> <li>Funcionamiento en un entorno cerrado, sin proyección externa de virutas, polvo o residuos.</li> </ul> </li> </ul>	



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
<p>2. Examina la composición del disco abrasivo (muela), utilizado en el proceso de rectificado plano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composición del disco abrasivo: Abrasivos. Granos. Grados de dureza. Estructura de la muela (consistencias). Designación normalizada. Aglomerantes. Diamantado de muelas.</li> <li>• Muelas abrasivas: Arranque de viruta por abrasivo. Clases de abrasivos. Corindón artificial. Carburo de silicio. Diamante. Nitruro de boro.</li> <li>• Tamaño del grano.</li> <li>• Clasificación de los granos de acuerdo con el tamaño. Aglomerante: Vitrificado. Resinoide. Goma. Silicato.</li> <li>• Grado o dureza de la muela abrasiva por letra: Extra blando – ABCD. Muy blando – EF.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe la composición de los discos abrasivos.</li> <li>• Explica el proceso abrasivo conocido como rectificado de superficies.</li> <li>• Clasifica los granos de acuerdo con el tamaño</li> <li>• Puntualiza el grado de dureza y estructura de las muelas abrasivas.</li> <li>• Discrimina el grado o dureza de la muela abrasiva por letra de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>Blando – GHJ. Medio - KLM. Duro - NOPQ. Muy duro - RST. Extra duro - UVWXYZ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Designación de la muela abrasiva: Forma de la muela. Dimensiones. Especificación.</li> </ul>	
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montaje de la muela abrasiva en la máquina.</li> <li>• Fijación de la muela en el accesorio porta muelas.</li> <li>• Fijación por tornillo.</li> <li>• Fijación sobre vástago propio.</li> <li>• Balanceo de la muela.</li> <li>• Precauciones en la utilización de las muelas abrasivas.</li> <li>• Fijación de las piezas a rectificar.</li> <li>• Aplicaciones: Mecanizado de precisión. Acabados superficiales. Materiales de las piezas.</li> <li>• Procesos abrasivos: Rectificado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza máquinas rectificadoras para la fabricación o reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, de acuerdo con el manual del fabricante, principios de seguridad y protección del ambiente.</li> <li>• Verifica y controla las dimensiones y acabados de piezas mecanizadas con máquinas rectificadoras.</li> <li>• Aplica procesos abrasivos correspondientes a los acabados de la pieza, de acuerdo con</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>Lapeado. Pulido. Bruñido. Otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventajas de la lubricación refrigerante: Disminución de la fricción entre la pieza a mecanizar. Descarga del calor de la zona de desprendimiento. Limpieza de la zona de corte.</li> </ul>	<p>especificaciones técnicas contempladas en el plano.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica las ventajas de la lubricación refrigerante durante el proceso de maquinado.</li> </ul>
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia de la lámpara y del sistema.</li> <li>• Elementos básicos de un sistema de alumbrado.</li> <li>• Beneficios de las lámparas fluorescentes con balastos electrónicos.</li> <li>• Confort y reducción de la fatiga visual.</li> <li>• Optimización del factor de potencia.</li> <li>• Arranque instantáneo.</li> <li>• Eliminación de zumbidos (ruidos).</li> <li>• Regulación de flujo luminoso.</li> <li>• Incremento de vida de la lámpara.</li> <li>• Aprovechamiento de la luz diurna.</li> <li>• Sistemas de control y regulación de alumbrado.</li> <li>• Inspección periódica de instalaciones eléctricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe los beneficios que ofrece la tecnología de los balastos energéticos en el taller mecánico.</li> <li>• Comprueba mediante lecturas e instrumentos técnicos la optimización del factor de potencia.</li> <li>• Utiliza la luz natural en la iluminación del taller mecánico, como factor principal en la reducción de la fatiga visual.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
5. Interpretar con precisión, evidencia, información, enunciados, gráficas y preguntas propias del área de formación técnica y de la vida cotidiana.	<p><b>Pensamiento crítico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Elementos.</li> <li>• Problemas del pensamiento egocéntrico.</li> <li>• Razonamiento.</li> <li>• Características intelectuales.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe la importancia del pensamiento crítico en la evaluación de la información relevante.</li> <li>• Explica los elementos y características del pensamiento crítico.</li> <li>• Llega a conclusiones y soluciones argumentando reflexivamente sobre aspectos del área técnica y de la cotidianidad.</li> </ul>
1. Promover el sentido de pertenencia humanitaria, aplicando actitudes socioemocionales que integren los valores en relación con las diferencias.	<p>Desarrollo de actitudes socioemocionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Intereses</li> <li>• Empatía</li> <li>• Respeto por el medio ambiente</li> </ul> <p>Valores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad,</li> <li>• Respeto,</li> <li>• Solidaridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Identifica</b> los valores: responsabilidad, respeto, solidaridad y actitudes socioemocionales.</li> <li>• <b>Compara</b> situaciones en las que muestra integración de valores tolerantes a la diversidad humana.</li> <li>• Aplica con responsabilidad actitudes socioemocionales.</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>Duodécimo</b>
Subárea: <b>Mecanizado con máquinas herramientas.</b>	Unidad de estudio: <b>Erosionado por penetración.</b>	Tiempo estimado: <b>48 horas</b>	
Competencias para el desarrollo humano: 11. Solución de problemas		Eje política educativa: Fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con identidad	

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
1. Explica los principios de mecanizado a través del proceso de arranque de material por descarga eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia de la electroerosión.</li> <li>• Definición de electroerosión.</li> <li>• Propiedades fundamentales.</li> <li>• Tipos de mecanizado por electroerosión: Por penetración. Corte por hilo. Rectificado por electroerosión.</li> <li>• Principio físico de la electroerosión.</li> <li>• Partes de la máquina electroerosionadora: Bancada. El cabezal. La mesa de trabajo. Unidad de filtrado. El servomecanismo. El generador. Generador de relajación. Generadores de impulsos transistorizados. Otros tipos de generadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe los tipos de mecanizado que ofrece el proceso de electroerosión.</li> <li>• Identifica las partes principales que conforman la máquina electroerosionadora</li> <li>• Distingue los factores que influyen en la obtención de la rugosidad, establecida en el plano mecánico.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetros de la electroerosión:</li> <li>• Tipos de impulsos. Impulso vacío. Impulso en corto circuito. Arcos.</li> <li>• Potencia y energía de un impulso.</li> <li>• Valor medio de intensidad y tensión.</li> <li>• Parámetros en la máquina.</li> <li>• Rugosidad: Rugosidad media y total. Factores de los que depende la rugosidad. Medición de la rugosidad. Aspectos de las piezas mecanizadas.</li> <li>• Aspecto físico de las piezas mecanizadas por electroerosión.</li> <li>• Influencia de los parámetros eléctricos: Del tiempo de impulso. Del nivel de intensidad. Del tiempo de pausa.</li> </ul>	
2. Discriminar las alternativas de limpieza que presenta el electroerosionado durante la operación de arranque de material por descarga eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de limpieza.</li> <li>• Influencia de la contaminación del gap en el proceso de electroerosión.</li> <li>• Elección del tipo de limpieza:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica factores que contaminan el gap durante el mecanizado.</li> </ul>



Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>Presión. Aspiración. Lanza lateral. Remoción. Temporizador. Presión intermitente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propósitos del líquido dieléctrico.</li> <li>• Características que debe reunir un líquido dieléctrico.</li> <li>• Tipos de dieléctricos utilizados: Aceites. Petróleo. Agua.</li> <li>• Factores que afectan al mecanizado: Temperatura del dieléctrico. Grado de limpieza. Presión de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina el tipo de limpieza factible para la obtención del producto final.</li> <li>• Selecciona el tipo de dieléctrico recomendado por el fabricante.</li> <li>• Explicar los factores que pueden afectar al mecanizado durante el proceso de electroerosión.</li> </ul>
3. Examinar las propiedades de los materiales empleados en la fabricación de electrodos, de acuerdo con especificaciones técnicas del fabricante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades que deben tener los materiales empleados en la fabricación de electrodos. Físicas. Mecánicas.</li> <li>• Clasificación de los materiales: Cobre electrolítico. Cobre al plomo. Cuprotungsteno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica las propiedades que contienen los materiales empleados en la fabricación de electrodos.</li> <li>• Clasifica los materiales utilizados para la electroerosión.</li> </ul>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
	<p>Aleaciones de aluminio. Latón. Acero. Grafito.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de fabricación de electrodos de cobre.</li> <li>• Reducción de los electrodos de cobre en ácido.</li> <li>• Comportamiento del cobre en la electroerosión.</li> <li>• Comportamiento del grafito en el mecanizado.</li> <li>• Comportamiento del grafito ante la electroerosión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplea el ácido correspondiente de acuerdo con recomendaciones técnicas, para la reducción de dimensiones en electrodos de cobre.</li> <li>• Utiliza equipo de protección personal durante el mecanizado del electrodo de grafito.</li> </ul>
<p>4. Ejecutar operaciones de electroerosionado, de acuerdo con especificaciones técnicas, normas de seguridad y protección del ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de la tecnología.</li> <li>• Ajustes y tolerancias.</li> <li>• Selección de la polaridad.</li> <li>• Diseño de los electrodos.</li> <li>• Dimensionamiento de los electrodos.</li> <li>• Cálculo del tiempo de erosión.</li> <li>• Niveles de intensidad y tiempo de impulso.</li> <li>• Calibración de la rugosidad.</li> <li>• Verificación de la rugosidad.</li> <li>• Acabado de las piezas mecanizadas.</li> <li>• Manipulación de residuos.</li> <li>• Normas de salud ocupacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica las recomendaciones del fabricante relacionados con la elección de la polaridad según material a trabajar.</li> <li>• Selecciona niveles de intensidad y tiempo de impulso para el proceso de electroerosionado y polaridad correspondiente.</li> <li>• Elabora electrodos según especificaciones técnicas contempladas en el plano mecánico.</li> </ul>

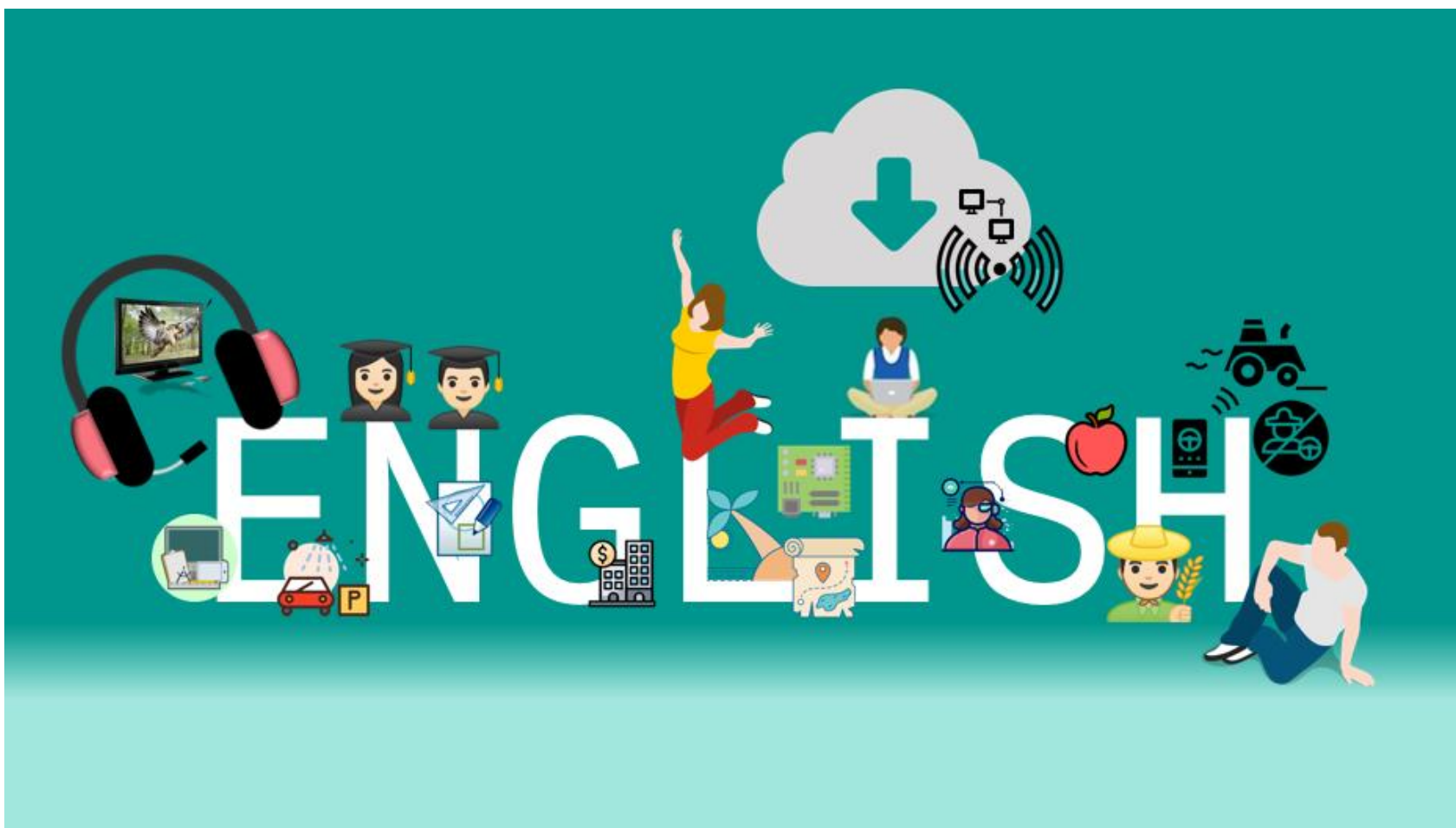


Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica la rugosidad establecida de acuerdo con especificaciones del plano.</li> <li>• Emplea equipo de protección personal durante el proceso de electroerosión.</li> </ul>
5. Implementar acciones orientadas a la resolución de problemas en situaciones propias del área técnica y de la vida cotidiana.	<p><b>Solución:de problemas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Actitud hacia los problemas.</li> <li>• Generación de soluciones alternativas</li> <li>• Procesos para la solución de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica situaciones que pueden entenderse como problema en el ámbito de su área de formación técnica.</li> <li>• Interpreta procesos para la solución de problemas.</li> <li>• ..</li> <li>• Genera oportunidades y alternativas que brinden solución a los problemas identificados.</li> </ul>
6. Desarrollas capacidades humanas que promuevan los valores de equidad (justicia e igualdad).	<p>Valores de equidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Características</li> <li>• Justicia</li> <li>• Igualdad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reconoce el concepto de equidad, justicia e igualdad.</b></li> </ul> <p><b>Describe</b> formas en las que integren conductas que promuevan los valores de equidad.</p>

Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Indicador de logro
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica el valor de la justicia y la igualdad como eje para la sana convivencia entre hombres y mujeres.</li></ul>



## Subject Area English Oriented to Precision Mechanics



## 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 twelfth 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).

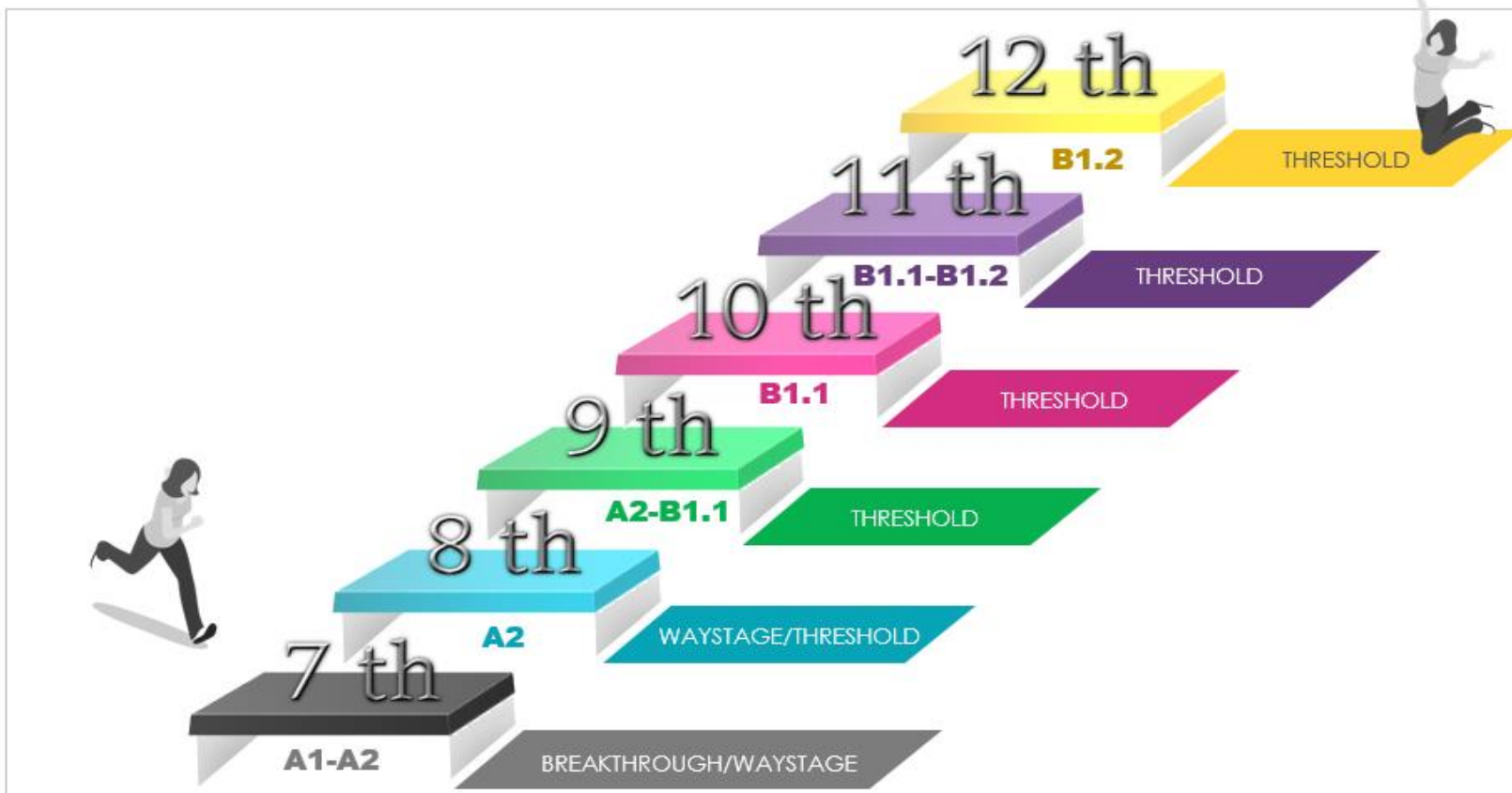


The subject area contains **three** scenarios and each one has three different themes, which are detailed in the Curricular Grid and the Curriculum Scope and Sequence, which are detailed later in this section.

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



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

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

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

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

### **The Complexity Paradigm**

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



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

### **Humanism**

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

### **Social Constructivism**

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



## The Paradigm of Rationalism

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

This curriculum is oriented to the development of specific linguistic and human competencies, which are based on the philosophical pillars of the educational policy and are articulated with the axes that permeate the different situations developed in the educational field.

The axes are part of the actions that are implemented in this study program scaffolding in all the study units that are developed.

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

**Digital Citizenship with Social Equity.** This means strengthening awareness of the immediate connection and interaction that exists between people and environments around the world and the impact of local actions at the global level and vice versa. Also, it implies retaking our historical memory, to be aware of who we are, where we come from and where we want to go.

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

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

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

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

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



**English Oriented to 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.



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 Sayınsoy, 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 Twelfth 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 Learner can...	Performance Indicator The student...	Pedagogical Task 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 to ....							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
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Scenario																																													
Theme																																													
Goals																																													

### Pedagogical Practice Plan

This plan must be 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. New Citizenship Axis. Oral and Written Comprehension Listening: Reading: Oral and Written Production Spoken Interaction Spoken Production:	<p>Task-Building Process:</p> <p><b>Pre-Task:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions as mentioned.</li> </ol> <p><b>Task Rehearsal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Expose learners to authentic materials to deal with ....</li> <li>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary related to the field of study.</li> </ol>	

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



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



**Curricular Structure**

<b>Scenarios</b>	<b>Twelfth Grade</b>	
	<b>(HOURS PER LEVEL)</b>	
	<b>Weekly Hours</b>	<b>Yearly Hours</b>
<b>1. Design and Manufacturing</b>	4	40
<b>2. Computer Aided Design and Manufacturing</b>	4	60
	<b>Total (hours)</b>	<b>100</b>



Curricular Grid

**Tenth**

**S.1 Handling Accuracy vs Precision**

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

**S.2 Manufacturing**

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

**Eleventh**

**S1. Entrepreneurship and Innovation**

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

**S.2 Mechanical Design and Simulation**

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

**Twelfth**

**S1. Design and Manufacturing**

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

**S2. Computer Aided Design and Manufacturing**

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



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

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

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

**Tenth**

**Eleventh**

**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>	

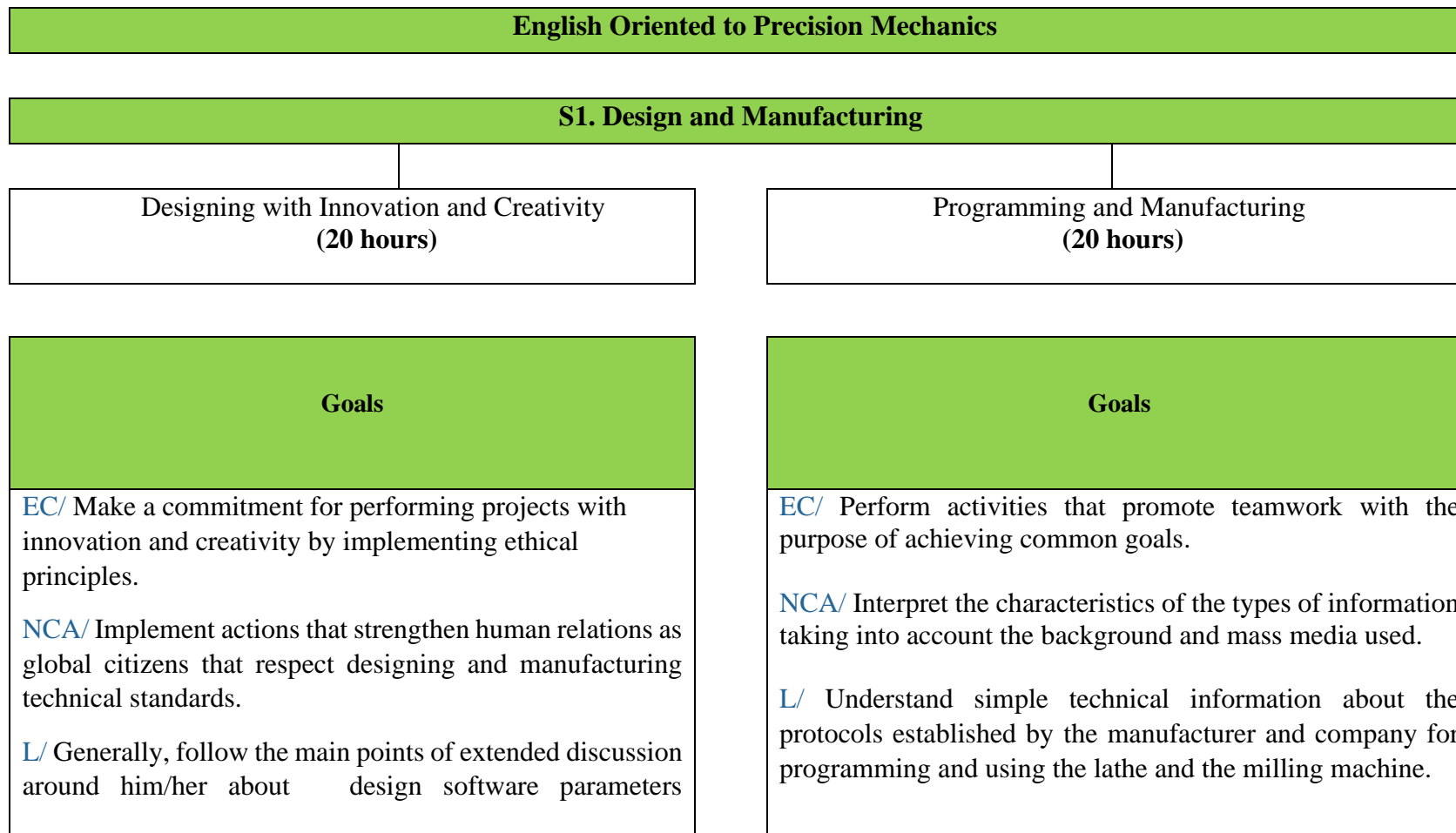
**S3. Milling Machine**

<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

### Twelfth Grade



**Goals**

according to manufacturer's technical specifications and technical drawing standards.

**R/** Understand clearly written instructions about the design of drawings in the manufacture of blow moulds considering techniques and tools of computer aided design.

**SI/** Maintain a conversation or discussion about types of Dimensions 2D and 3D used when designing plans for blow mold manufacturing.

**SI/** Enter unprepared into a conversation about 2D drawings, view plans and sections cuts, according to current standards.

**SP/** Report straightforward information about the process of drawing up mold manufacturing plans with 3D design software.

**W/** Write very brief report about modeling techniques to build a three-dimensional model with different levels of complexity.

**Goals**

**R/** Understand instructions and procedures in the form of a continuous text for example in a manual about programming and manufacturing procedures of the lathe and the milling machine, provided that he/she is familiar with the type of process or product concerned.

**SI/** Use telecommunications to have relatively simple but extended conversations with people about the cutting tools, accessories and measuring instruments required for computer-aided manufacturing of parts on the lathe or the milling machine.

**SP/** Reasonably fluently sustain a straightforward description of the steps for the verification of operating conditions.

**W/** Write a short, simple essay about the quality of the product by reviewing its shape, dimensions and surface finish.



**English Oriented to Precision Mechanics**

**S2. Computer Aided Design and Manufacturing**

**Blow Molding  
(20 hours)**

**Flat Surface Grinding  
(20 hours)**

**Electrical Discharge Machining  
(EDM)  
(20 hours)**

**Goals**

**EC/** Implement decision making with empowerment for different processes that require analytical practices.

**NCA/** Develop skills as technicians for a healthy coexistence in the world respecting human rights.

**L/** Follow a lecture or talk about blow molding, which is used to manufacture plastic containers.

**R/** Find and understand relevant information about the process of extrusion molding through the blow molding machine and its accessories.

**Goals**

**EC/** Use effective communication skills that promote successful agreements in industrial contexts.

**NCA/** Determines the universal human rights required for the healthy coexistence of people.

**L/** Collaborate in simple, shared tasks and work towards a common goal in a group by asking and answering straightforward questions related to flat surface grinding process.

**R/** Follow the sequence of actions or events in a text about the grinding wheel.

**Goals**

**EC/** Investigate how to develop resilience in order to be empowered in the workplace.

**NCA/** Explain the importance of resilience and identity as a way to develop job satisfaction and work engagement.

**L/** Understand the main points of a talk or presentation about the history of electrical discharge machining

**R/** Identify the writer's overall purpose in straightforward texts about the types of machining offered by the EDM

Goals	Goals	Goals
<p><b>SI/</b> Start up a conversation and help it to keep going by asking people relatively spontaneous questions about the operation of blow molds and their applications in industry.</p> <p><b>SP/</b> Explain the main points and crucial aspects to take into account about the components and functionality of the blow molds.</p> <p><b>W/</b> Present a topic in a short report or poster, using photographs and short blocks of text about the product that are made from blow molding.</p>	<p><b>SI/</b> Generally follow what is said and, when necessary, can repeat back part of what someone has said to confirm mutual understanding of the manufacturing and/or repair operations of parts of mechanical assemblies, using the grinding process.</p> <p><b>SP/</b> Explain the main points in an idea or problem with reasonable precision about the benefits offered by high lightning system for the reduction of visual fatigue in the mechanical workshop.</p> <p><b>W/</b> Write a notice that clearly conveys information by emails/letters giving some details of events, experiences and feelings based on the main characteristics of flat surface grinding.</p>	<p>process and how to operate the EDM machine.</p> <p><b>SI/</b> Take part in classroom discussion adding ideas and opinions from previous speakers about the environmental impact of electric discharge machining.</p> <p><b>SP/</b> Can give a prepared presentation about the principle of working EDM, outlining similarities and differences between products.</p> <p><b>W/</b> Write recommendations to workers about some hazard of electrical discharge machines.</p>





### Curriculum Design

Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics		
Level: Twelfth		
CEFR Band: B1.2	Scenario 1: <b>Design and Manufacturing</b>	Time: 20 hours
Essential Question: How do you deal with pros and cons of Computer Aided Design?	Theme 1: Designing with Innovation and Creativity	
Essential Competences: Commitment	New Citizenship Axis: Digital Citizenship with Social Equity	

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b>	<b>The student:</b>	<b>The teacher will:</b>
Make a commitment for performing projects with innovation and creativity by implementing ethical principles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies the ethical and moral commitment that leads any innovative and creative project.</li> <li>Describes the ethical values that regulate any project related to designing and manufacturing.</li> <li>Analyzes the importance of ethical commitment among human beings.</li> </ul>	Use designing with innovation and creativity with ethical commitment in the development of pedagogical tasks.
Implement actions that strengthen human relations as global citizens that respect designing and manufacturing technical standards.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes a planetary citizenship into a designing and manufacturing environment.</li> <li>Identifies planetary actions into designing and manufacturing industry.</li> <li>Describes the importance of relations between the global, national and local manufacturing industries.</li> </ul>	Allows the implementation of tasks in classrooms to encourage actions that strengthen human relations as global citizens that respect cyber-regulations related to computer law and data governance.

EDUCAR PARA UNA NUEVA CIUDADANÍA

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The student:	The teacher will:
<b>Oral and Written Comprehension</b>		<b>Task-Building Process:</b>
<b>Listening:</b> Generally, follow the main points of extended discussion around him/her about design software parameters according to manufacturer's technical specifications and technical drawing standards.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes the parameters of the design software, considering characteristics of the elements to be represented.</li> <li>Mentions the types of line types, thicknesses and color for mold design components.</li> <li>Describes necessary activities for the drawing process.</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 designing with innovation and creativity.</li> </ol>
<b>Reading:</b> Understand clearly written instructions about the design of drawings in the manufacture of blow moulds considering techniques and tools of computer aided design.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identify key components required in a digital governance program: risks, data transparency, and customer trust.</li> <li>Explains the importance of exporting and importing files using CAM systems.</li> <li>Demonstrates complex animations in three dimensions.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Expose learners to authentic materials to deal with designing, innovation and creativity.</li> <li>Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> </ol>
<b>Oral and Written Production</b>		
<b>Spoken Interaction:</b> Maintain a conversation or discussion about types of Dimensions 2D and 3D used when designing plans for blow mold manufacturing.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mentions the use of layer to manage the elements that make up the 2D drawing.</li> <li>Recognizes 2D drawings, view plans and sections cuts according to current standards.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> </ol>



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b>	<b>The student:</b>	<b>The teacher will:</b>
Enter unprepared into a conversation about 2D drawings, view plans and sections cuts, according to current standards.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engages with leadership in a conversation about computer aided drawing programs.</li> </ul>	5. Engage learners to meaningful productive tasks based on designing with innovation and creativity.
<b>Spoken Production:</b> Report straightforward information about the process of drawing up mold manufacturing plans with 3D design software.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognizes the process for building 3D section views of models.</li> <li>Describes the use of layers to manage the elements that make up the 3D drawing.</li> </ul>	6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
<b>Writing:</b> Write very brief report about modeling techniques to build a three-dimensional model with different levels of complexity.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes the key modeling techniques to build a three-dimensional model with different levels of complexity.</li> </ul>	

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<b>Functions</b>  Describing types of design software parameters according to manufacturer's technical  Describing the techniques and tools of computer aided design.	<b>Past Perfect</b>  Use past perfect in a range of common situations <ul style="list-style-type: none"> <li>I remember it after I'd already left home.</li> <li>By the time I got there she'd gone</li> </ul> <b>Passive</b>	<b>Bounded:</b> Process of writing down, through lines, numbers, signs and symbols, the measures of a previously drawn object, following a series of rules and conventions established by norms. <b>Height:</b> The distance between one side and an opposite vertex on a polygon <b>Angle:</b> part of the plane between two rays of common origin.

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p>Managing interaction (interrupting, changing topic, resuming or continuing)</p> <p>Explaining the process of drawing up mold manufacturing plans with 2D and 3D design software.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><i>Additive of Addition</i></p> <p>Use of connecting words and formal logical markers expressing cause and effect, contrast, etc. discourse markers to structure formal speech. Linkers in sequential past time. Complex sentences. Summarizing an event. Subsequently. Linking devices and paraphrasing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• i.e./this means</li> <li>• in other words</li> <li>• secondly</li> <li>• consequently</li> <li>• except from</li> <li>• this means</li> <li>• equally important</li> </ul>	<p>Use the verbs of state change in the passive with object complements.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• This bank was built in the thirteenth century.</li> <li>• The Bank hasn't been painted for years.</li> </ul> <p>Use get with the passive in informal speech to express unexpected or dramatic change</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• He got killed in a fight outside a pub.</li> <li>• You'll get hurt if you aren't more careful</li> </ul>	<p><b>Annotations:</b> text, dimensions, tolerances, symbols, notes, and other types of symbols or explanation objects.</p> <p><b>Preliminary project:</b> Drawing that roughly represents the viable solutions for the specified purpose, of the elements of a selection to which the problem is posed. Kinematic chains, motion transformations, and main parts are listed.</p> <p><b>Action tree:</b> control used to display the actions recorded in an action macro.</p> <p><b>Arc:</b> continuous curve that joins two points.</p> <p><b>Toolbar:</b> part of the interface that contains icons that represent commands for AutoCAD-based products that run on the Windows operating system.</p> <p>Circle A circle is a plane figure bounded by one curved line, and such that all straight lines drawn from a certain point within it to the bounding line, are equal.</p> <p><b>Circumcenter:</b> meeting point of the three bisectors of a triangle. It is the center of the circumference circumscribed to it.</p> <p><b>Circumference:</b> line that surrounds the circle.</p> <p><b>Cloud computing:</b> refers to running software and storing data on shared servers over the Internet.</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<ul style="list-style-type: none"> <li>• moreover</li> <li>• similarly</li> <li>• additionally</li> </ul> <p><i>Informal spoken Discourse</i> Produces extended stretches of language with very little hesitation.</p> <p>There is a clear organization of ideas, uses a range of cohesive devices and discourse markers.</p> <p>Are you following me? To begin... Actually Sort of ... As a matter of fact, ... On top of that ...</p> <p>Use of modals in the past: You shouldn't have told her.</p> <p>Use overlapping speech Can I have one? Uh humm</p>		<p><b>Concentric:</b> said of the geometric element that has the same center as another.</p> <p><b>Contour:</b> line that defines the limits of a solid body. Apparent outline is the simple or compound line that makes up the perimeter of a projection.</p> <p><b>Dimension:</b> is the representation of the dimensions and other characteristics of an object in the technical drawing. In addition to dimensions, dimensioning also represents additional information (distances, materials, references, etc.) through the use of lines, symbols, figures, and notes.</p> <p><b>Create:</b> Create a single part from the sketch objects.</p> <p><b>Smooth Curve (Spline):</b> Creates a smooth curve that passes through or near a set of fit points or is defined by vertices in a control frame.</p> <p><b>Descriptive:</b> it is the study of bodies in space through their projections on certain planes.</p> <p><b>Offset:</b> allows us to copy selected entities (lines, arcs, circles or others) and places the copy at a specific distance from the original, or through an existing position in another element (such as the end point of a line, the center of a circle, etc.)</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>Move:</b> move one or more elements of the drawing in any direction, without changing its orientation or size.</p> <p><b>Diameter:</b> it is a straight line that passes through the center of a circle connecting two points on the circumference.</p> <p><b>Line drawing:</b> graphic expression either freehand or instrumental by means of lines that define an object or an idea.</p> <p>Technical drawing: Graphic representation, precise and dimensioned, adhering to standards, which allows to interpret or make a design.</p> <p><b>3D design:</b> set of techniques that allow projecting in three dimensions, consists of devising three-dimensional objects, constructions and pieces before building them.</p> <p><b>Ellipse:</b> it is a closed conical curve, flat and symmetric with respect to its major and minor axes, perpendicular to each other.</p> <p>Equidistance: property of an object to be at the same distance from others.</p> <p><b>Scale:</b> the relationship between the dimensions of the representation of the article on the plane and its actual dimensions, in a cartographic, graphic, photographic or reduced model representation.</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>Spiral:</b> flat curve that goes around a point away from it.</p> <p><b>Scheme:</b> graphic representation of an idea in which only the most important or essential details of what is represented appear.</p> <p><b>Extend:</b> allows you to extend one or more lines until it reaches another object in the drawing.</p> <p>Extrude - A 3D solid created by sweeping an object that encloses an area along a linear path.</p> <p><b>Helix:</b> curve that rises through the surface of a cylinder, a cone, or a sphere.</p> <p><b>Horizontal:</b> condition of a line or plane, according to which it is parallel to the horizon line. In descriptive geometry, it refers to the condition of a line or plane, to be parallel to the horizontal projection or geometrical plane.</p> <p><b>Insert:</b> insert a file or item.</p> <p><b>ISO:</b> acronym for international standards, corresponding to “International Standards Organization”.</p> <p><b>Center line:</b> Line parallel to the general direction of a profile, located so that the sum of the areas contained between it and the various parts of the profile is equal on both sides.</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>Line:</b> resulting from the succession of points; its graphic concretion is the segment.</p> <p><b>Mesh -</b> A triangulated or subdivided object type that is defined by faces, edges, and vertices. The mesh can be smoothed for a more rounded look or folded to introduce edges.</p> <p><b>Polar matrix:</b> objects copied a certain number of times around a certain center.</p> <p><b>Array:</b> Multiple copies of selected objects in a rectangular or polar (radial) pattern. Set of data elements, each identified by means of a subscript or key, arranged in such a way that the computer is able to analyze the set and extract data using the key.</p> <p><b>Model:</b> A 2D or 3D representation of a mechanical part, a house or building, a pipe system, electrical circuits, a schematic or diagram, or any other entity.</p> <p><b>Node:</b> An object snap type that defines point objects, dimension definition points, and source text points.</p> <p><b>Standardization:</b> it is the drafting and approval of a series of norms that are established to guarantee that elements built independently by different countries, their coupling and the distribution of spare parts can be guaranteed. Guarantee the quality of the elements and the safety of their operation.</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>NURBS:</b> Acronyms for Non-Uniform Rational B-Spline. Curve. B-spline curve or surface defined by a series of weighted control points and one or more nodal vectors.</p> <p><b>Parallel:</b> are those straight lines that follow the same direction and therefore never cut.</p> <p><b>Perpendicular:</b> which forms a 90 degree angle with another element.</p> <p><b>Perspective:</b> An illustrative three-dimensional representation of an object on a flat surface, as captured by human eyes.</p> <p><b>Polygon:</b> it is the flat surface limited by a closed polygonal line.</p> <p><b>Project:</b> Drawing that is traced as exactly as possible, the details of the adopted solution are represented. The indication of the behavior of the tolerances of its manufacture. The indication of the essential dimensions of the masses and of all the supplementary reports subject to criticism.</p> <p><b>Reference point (datum point):</b> Point that occupies a defined position from which dimensions are taken or calculations are made. Establishes an exact geometric reference. Fixed starting point of a scale.</p> <p><b>Radial:</b> It is a line perpendicular to the segment determined by the two centers of the circumferences, since given a point of the radical axis, the symmetric point with respect</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p>to the segment that joins the centers of the circumferences will also have the same power.</p> <p><b>Rectangle:</b> it is a parallelogram whose four sides form right angles to each other.</p> <p><b>Symmetry:</b> it is the exact correspondence in size, shape and position of the parts of a whole.</p> <p><b>55. Symmetry:</b> it is the exact correspondence in size, shape, and position of the parts of a whole.</p> <p><b>Tangent:</b> it is one that only has one point in common with a curve, that is, it touches a single point.</p> <p><b>Tolerance:</b> the maximum and minimum values that a shaft or hole must measure so that the shaft and hole can be adjusted without problems when they fit.</p> <p><b>Vector:</b> rectilinear segment, in which the magnitude, direction and sense are determined. The first vector point is called the origin, and the last point is called the end.</p> <p><b>Isometric view:</b> it is a technique of graphical representation of a three-dimensional object in two dimensions, where the three orthogonal coordinate axes when projected form equal angles of <math>120^\circ</math> each on the plane.</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<b>Quick view:</b> tool to preview and switch from one open drawing to another and from one drawing presentation to another.

<b>Subject Area:</b> English Oriented to Precision Mechanics		
<b>Level:</b> Twelfth		
<b>CEFR Band:</b> B1.2	<b>Scenario 1:</b> Design and Manufacturing	<b>Time:</b> 20 hours
<b>Essential Question:</b> How can tactics, techniques and procedures help to operate in programming and manufacturing?	<b>Theme 2:</b> Programming and Manufacturing	
<b>Essential Competencies:</b> Teamwork	<b>New Citizenship Axis<sup>14</sup>:</b> Digital Citizenship with Social Equity	

<b>Goals Learners can:</b>	<b>Performance Indicator The student:</b>	<b>Pedagogical Task The teacher will:</b>
Perform activities that promote teamwork with the purpose of achieving common goals.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguishes between individual work and teamwork.</li> <li>• Contrasts the advantages and disadvantages of individual work and teamwork.</li> <li>• Establishes the general aspects of teamwork such as leadership, conflicts, motivation</li> </ul>	Promote teamwork activities with the purpose of achieving common goals.
Interpret the characteristics of the types of information taking into account the background and mass media used.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Performs specific information searches in different sources and media.</li> </ul>	Provide experiences to encourage quality and variety information research through different sources and media.

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



Learners can:	Performance Indicator The student:	Pedagogical Task The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compares the quality and variety of information available through established criteria.</li> <li>• Scans the sources and means of information available to access data.</li> </ul>	
<b>Oral and Written Comprehension</b>		<b>Task-Building Process:</b>
<p><b>Listening:</b> Understand simple technical information about the protocols established by the manufacturer and company for programming and using the lathe and the milling machine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recognizes the machine protocols established by the manufacturer and company.</li> <li>• Explains the work plan for manufacturing mechanical parts/elements using the lathe or milling machine</li> <li>• Distinguishes the cutting tools necessary for the manufacture of the piece either in the lathe or 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 action related to programming and manufacturing.</li> <li>2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to programming and manufacturing.</li> </ol>
<p><b>Reading:</b> Understand instructions and procedures in the form of a continuous text for example in a manual about programming and manufacturing procedures of the lathe and the milling machine, provided that he/she is familiar with the type of process or product concerned.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recognizes the general codes (G codes) of CNC programming.</li> <li>• Discriminates the utility in relation to the miscellaneous codes (M codes) of CNC programming.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> </ol>



Learners can:	Performance Indicator The student:	Pedagogical Task The teacher will:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interprets the protocols for programming the lathe or the milling machine.</li> </ul>	4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.
<b>Oral and Written Production</b>		
<p><b>Spoken Interaction:</b> Use telecommunications to have relatively simple but extended conversations with people about the cutting tools, accessories and measuring instruments required for computer-aided manufacturing of parts on the lathe or the milling machine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes the work plan for the manufacture of mechanical parts/elements with a lathe or milling machine.</li> <li>• Explains the cutting tools, accessories and measuring instruments required for the manufacture of the piece.</li> <li>• Uses telecommunications to ask about personal protective equipment.</li> </ul>	5. Engage learners to meaningful productive tasks related to programming and manufacturing. 6. Project: integration of activities. It has to be done in class.
<p><b>Spoken Production:</b> Reasonably fluently sustain a straightforward description of the steps for the verification of operating conditions</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes the different operating conditions for the lathe and the milling machine.</li> <li>• Gives information about the skills required to adjust the depth of cut, according to calculations and technical specifications to produce parts and pieces of mechanical assemblies.</li> <li>• Explains how to operate a lathe or milling machine properly.</li> </ul>	



Learners can:	Performance Indicator The student:	Pedagogical Task The teacher will:
<p><b>Goals</b></p> <p><b>Writing:</b> Write a short, simple essay about the quality of the product by reviewing its shape, dimensions and surface finish.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Summarizes the machine and workplace cleaning, leaving the place free of chips and waste.</li> <li>Writes about the quality of the product by reviewing its shape, dimensions and surface finish.</li> </ul>	

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p><b>Functions</b></p> <p>Describing the role of programming and manufacturing of the lathe and the milling machine.</p> <p>Checking understanding of the programming and manufacturing procedures of the lathe and the milling machine.</p> <p>Talking about accessories and measuring instruments required by computer-aided manufacturing on the lathe or the milling machine</p> <p>Describing operating conditions for the lathe and milling machines.</p> <p>Expressing opinions about the quality of the product.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p>	<p><b>Future Perfect Passive</b></p> <p>Explain a problem and demand what action should be taken in an appropriate way.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The job will have been completed by next month.</li> <li>The package will have been delivered before your get home</li> </ul> <p><b>Present Continuous Passive</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>My car is being repaired</li> <li>It's being discussed</li> <li>The book is being printed</li> <li>Your son is being spoken to</li> </ul>	<p><b>Abrasive:</b> These are the grains that form the emery wheels and are capable of cutting, scratching and removing shavings, polishing and working metals.</p> <p><b>Finishing:</b> they allow machining the details of the reference part after roughing and re-machining.</p> <p><b>Hole:</b> It is a hole or a perforation that implies a break, or a depression of the continuity of a surface.</p> <p><b>Inclination Angle:</b> Lateral angle of inclined tools.</p> <p><b>Shutdown:</b> Make an appliance or machine stop working by disconnecting it from the power.</p> <p><b>Fid:</b> In machining manufacturing processes, fid is the relative speed between tool and part.</p> <p><b>Bench:</b> It is the chassis of the machine where the rest of the components are fixed, it is created in a single piece of cast iron. The parts where the other parts of the lathe sit are machined to give it the necessary precision.</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p><b>Adversative</b> instead of despite though on the one hand on the other hand nevertheless</p> <p><b>Causal or cause and effect</b> Consequently accordingly as a consequence consequently hence although in spite of furthermore</p>		<p><b>Rotating head:</b> It is the part that gives the rotation movement to the piece to be machined. It is mounted on the left side of the bench. It can support different accessories to hold pieces of different geometric shapes.</p> <p><b>Head:</b> device where all the control boxes (speed and fid) are located.</p> <p><b>CAM:</b> It is the use of computer software to assist in the manufacture of a 3D design. The acronym stands for “Computer Aided Manufacturing”.</p> <p><b>Cancel Machining Cycle:</b> Cancels any machining cycle that was active.</p> <p><b>Portable carriage:</b> It is a mobile part that moves along the lathe bed, allowing the tool to change its position and machine the part. The trolley is commanding by means of manual handles or CNC numerical control, depending on the type of lathe.</p> <p><b>Zero machine:</b> it is a standard point, generally defined by the manufacturer according to the machine in question. Machine zero does not have to be able to be reached by the tool. They are generally set within a table of parameters that should not be modified.</p> <p><b>Part zero:</b> is the point where the programmer places a reference system along the X - Z axes, with respect to which it defines the geometry (coordinates) of the part that it wants to program.</p> <p><b>Chamfering:</b> a very common operation that consists of killing both the outer and inner edges to avoid cuts with them and in turn facilitate the work and</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p>subsequent assembly of the pieces. The most common chamfer is usually 1mm by 45 °. This chamfer is made by directly attacking the edges with a suitable tool.</p> <p><b>Machining cycle:</b> repetition of certain sequences of the program that by themselves constitute a machining pattern that is repeated several times throughout the part.</p> <p><b>Drilling cycle:</b> Drilling cycles are special drilling cycles for deburring so that they are small enough to flow through the bit grooves in the tool without causing surface damage or premature tool deterioration. . This type of cycle advances the hole through the material a specified distance, removes the tool completely from the hole, and then advances it back through the hole. This operation is repeated until the final depth of the hole is reached.</p> <p><b>Turning:</b> This operation consists of the external or internal machining to which the parts that have cylindrical machining are subjected.</p> <p><b>CNC:</b> Computerized numerical control.</p> <p><b>General Codes (G):</b> used to order specific actions for the machine: such as, for example, simple movements of the machine or drilling functions. They also command more complex features that may involve optional live tools and the C axis.</p> <p><b>Miscellaneous codes:</b> these are various machine commands that do not order the movement of the axes. The format of an M code is the letter M followed by two to three digits.</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>Machine codes:</b> A set of coded instructions that can be entered directly into a NC machine.</p> <p><b>Compensation:</b> Tool radius compensation allows the part contour to be directly programmed without taking the dimensions of the tool into account.</p> <p><b>Tailstock:</b> It is located on the right side of the lathe, perfectly facing the rotating head. It is used for the machining of slender parts, avoiding their bending by transforming the cantilever clamping to between 2 points.</p> <p><b>Polar Coordinates:</b> they are a two-dimensional coordinate system in which each point in the plane is determined by a distance and an angle.</p> <p><b>Roughing:</b> the purpose of which is to remove a large amount of material from the part to be machined, generally without adjusting the cutting precision much and is the first stage of machining.</p> <p><b>Safety distance:</b> The height above the workpiece surface where the parameters change.</p> <p><b>Arc Entry:</b> One of several ways a tool enters the workpiece to make a cut. Arc entry can only be applied in NC sequences for surface milling and grinding.</p> <p><b>Wait:</b> delay after which the tool makes a movement.</p> <p><b>Tool shank:</b> normally are of square cross section but rectangular or circular sections that do not cut.</p> <p><b>Axis Milling:</b> A milling operation in which the workpiece or tool can be moved in three linear axis movements.</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>Milling machine:</b> A milling machine is a machine tool to carry out machined work by shavings removal by moving a rotary tool with several cutting edges called a cutter. By milling the most diverse materials, such as wood, steel, iron function, non-ferrous metals and synthetic metals, flat or curved surfaces can be machined. In traditional milling machines, the part moves bringing the areas to be machined closer to the tool, allowing different shapes to be obtained, from flat surfaces to more complex ones.</p> <p><b>Specific cutting force:</b> it is a necessary parameter to be able to calculate the power required to carry out a certain machining. This parameter is a function of the advancement of the tool, the depth of the pass, the cutting speed, and the machinability of the material, the hardness of the material, the characteristics of the tool and the average thickness of the shavings.</p> <p><b>Counterclockwise rotation:</b> the head or tool rotates counterclockwise.</p> <p><b>Clockwise rotation:</b> the head or tool rotates in the same normal clockwise direction.</p> <p><b>Cutting tool:</b> it is the element used to extract material from a piece when you want to carry out a machining process.</p> <p><b>Powered tools:</b> Powered tools mean that you can have a milling tool on a lathe.</p> <p>HSS: They are the initials of High-Speed Steel. It is an alloy of steel and other components, among which Wolfram or Tungsten stands out. They retain their</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p>hardness at high temperatures, which makes them ideal for cutting tools that work at high speed (drills, lathe blades, etc.), hence their name.</p> <p><b>Indexable:</b> Function by which the tool can be oriented in a specific position.</p> <p><b>Cutting insert:</b> the cutting insert in the machine tool begins with its fixing in the tool holder with various clamping mechanisms.</p> <p><b>Circular interpolation:</b> it is indicated that the union of the starting point with the ending point is by means of an arc of a circle.</p> <p><b>Linear interpolation:</b> it is indicated that the union of the initial point with the final point is through a straight line and not in any other way.</p> <p><b>Go home:</b> Allows the tool to go directly to the HOME point of the operation while creating an operation.</p> <p><b>Go To Point:</b> Allows the tool to go to any reference point (not just a control point). Movements can be constrained along some axes of the NC sequence coordinate system.</p> <p><b>Contouring:</b> Small patches of area of the workpiece that the tool does not machine.</p> <p><b>Lama:</b> parting off is the machining process of reaming or drilling.</p> <p><b>Tap:</b> Tool used for a CN threading sequence of the tap.</p> <p><b>Boring:</b> Movement of the tool along the negative Z axis before a selected automatic cutting move (or other approach move).</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>Coordinate measuring machine:</b> machine that uses three mobile components that move along guides with orthogonal paths, to measure a part by determining the X, Y and Z coordinates of its points with a probe.</p> <p><b>Machining:</b> Procedure by which excess material is removed from a part by means of a cutting tool or other means.</p> <p><b>Modal:</b> The function of a CNC code, in which the code remains in effect until a function of the same type cancels or supersedes it.</p> <p><b>Knurling:</b> process of cold forming the material by means of knurls that press the piece while it turns. Said deformation produces an increase in the starting diameter of the piece.</p> <p><b>Exit movement:</b> Movement of the tool when leaving the workpiece.</p> <p><b>Safety plane:</b> The plane of the safety distance, parallel to the machining surface of the workpiece.</p> <p><b>Plate:</b> The function is to hold the piece during machining.</p> <p><b>Quick positioning:</b> these are movements that are executed at the maximum speed allowed by the machine.</p> <p><b>Positioning:</b> entering the corresponding coordinates with the working points of the tool on the part to be machined and its position with respect to the machine tool. Each point will be referred to its position with respect to the X, Y, Z axes.</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>Postprocessor:</b> Conversion of NC cut location data files into machining control data files for use by the CNC machine.</p> <p><b>Single station vises:</b> it is a clamping tool that is used as an auxiliary in machining in machine tools.</p> <p><b>Manufacturing processes:</b> Orderly sequence of operations necessary for the correct machining of parts.</p> <p><b>Depth of cut:</b> movement of the cutting tool that determines the depth of material removed in each pass. The amount of material that can be removed depends on the profile of the cutting tool used, the type of material being machined, the cutting speed, machine power, feed, etc.</p> <p><b>Absolute programming:</b> the movement instruction is given in the form of coordinates, which are referred to a zero point or origin that will generally correspond to the face of the part for the "Z" axis and the rotation axis for the "Z" axis. X".</p> <p><b>Programming in millimeters:</b> it is when we indicate by means of a code to the control that the representation of the measurements will be in millimeters.</p> <p><b>Programming in inches:</b> it is when we indicate by means of a code to the control that the representation of the measurements will be in inches.</p> <p><b>Incremental programming:</b> it means that each point that happens to another is measured by the difference or increment of measurement both in the "X" axis and</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p>in the "Y" axis that exists between them. So what we are going to limit or measure is the distance in X and Y that separates them.</p> <p><b>R.P.M</b> .:Revolutions Per Minute. Number of turns made by the rotating element in each minute. It is also represented as turns / min.</p> <p><b>Grooving:</b> Grooving consists of machining cylindrical grooves of variable width and depth in the parts that are turned, which have many different uses.</p> <p><b>Burrs:</b> Edges that are formed when cutting a piece.</p> <p><b>Facing:</b> The facing operation consists of a frontal machining and perpendicular to the axis of the pieces that is carried out to produce a good coupling in the rear assembly of the turned pieces. This operation is also known as fronting.</p> <p><b>Coolant:</b> it will generate a lubrication film between the shavings and the cutting edge. This film allows shavings to slide across the tool surface with ease, protecting the cutting edge.</p> <p><b>Adjustment:</b> Set of methodical actions prior to machining (manual or automated), carried out to locate a part in the fixture of a machine tool.</p> <p><b>Thread:</b> it is a notch with a specific profile that goes around in a spiral along a cylindrical wall - on the outside of a cylinder or inside a cylindrical hole - following a continuous line.</p> <p><b>Overtravel:</b> Linear distance that the machine tool travels above the specified travel limit.</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>Machining surface:</b> Surface to be machined into a workpiece.</p> <p><b>Drilling:</b> The action of producing a hole in a piece or place.</p> <p><b>Cutting time:</b> Time required to complete the cut.</p> <p><b>Profile turning:</b> Defines the cut or finished geometry of various types of NC turning sequences. The turning profile is the tool's cutting material tip path.</p> <p><b>Outside turning:</b> Turning performed on the outside of the material to produce tubular components of various geometries is called outside turning. In turning, a cylindrical piece of material is rotated and a cutting tool is traversed along 2 axes of motion to produce precise diameters and depths.</p> <p><b>Inside turning:</b> Turning performed on the inside of the material to produce tubular components of various geometries is called inside turning.</p> <p><b>Lathe:</b> it is a machine that allows revolution machining operations. The most common operations are roughing, turning, parting off, trapezoidal, drilling or cutting.</p> <p><b>Cut path:</b> The path that the cutter (the tool) follows to finish an operation.</p> <p><b>Toolpath:</b> The path drawn by a cutting tool in relation to a set of point-to-point profiles or profiles.</p> <p><b>Grooving operation</b> carried out when working with a bar and at the end of the machining of the corresponding part it is necessary to cut the bar to separate the part from it.</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>Feed rate:</b> Movement of the tool with respect to the part, or of the latter, with respect to the tool in a given period of time.</p> <p><b>Cutting speed:</b> It is the distance that the cutting edge of the tool travels when passing in the direction of the main movement, with respect to the surface being worked.</p> <p><b>Shavings:</b> It is a fragment of residual material in the shape of a curved or spiral sheet that is extracted using a brush or other tools, such as drill bits, when planning, roughing or drilling, on wood or metals.</p> <p><b>Accessible volume:</b> Volume that the tool must travel to machine the feature, but does not remove the material.</p> <p><b>Effective volume:</b> Volume of material that the tool removes and that effectively modifies the geometry of the part.</p>



Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics		
Level: Twelfth		
CEFR Band: B1.2	Scenario 2: <b>Computer Aided Design and Manufacturing</b>	Time: 20 hours
Essential Question: How can blow molded plastics market grow?	Theme 1: Blow Molding	
Essential Competences: Empowerment	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>
Implement decision making with empowerment for different processes that require analytical practices.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifies the concepts of empowerment and decision making.</li> <li>Describes the characteristics of the types of decisions</li> <li>Empowers team member to practice decision making techniques.</li> </ul>	Create a safe environment where students can act with empowerment and share their ideas and decision making.
Develop skills as technicians for a healthy coexistence in the world respecting human rights.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguishes multicultural characteristics, responsibility and peace.</li> <li>Describes responsibilities and skills for living in the world.</li> </ul>	Provide experiences to encourage investigation



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b>	<b>The student:</b>	<b>The teacher will:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Performs sociolinguistic skills that consolidate peace, personal and social responsibility.</li> </ul>	
Oral and Written Comprehension		Task-Building Process:
<p><b>Listening:</b> Follow a lecture or talk about blow molding, which is used to manufacture plastic containers.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguishes the stages of blow molding process.</li> <li>Extracts the importance of the cooling system that contributes to the increase of the production level.</li> <li>Paraphrases the characteristics of the types of materials used for blow molding.</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 blow molding.</li> <li>Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to blow molding.</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>
<p><b>Reading:</b> Find and understand relevant information about the process of extrusion molding through the blow molding machine and its accessories.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interprets the history and description of the blow molding process</li> <li>Distinguishes the types of machines used in a company for the production of plastic containers through the blowing process.</li> <li>Follows the process of extrusion molding through the blow molding machine and its accessories.</li> </ul>	
Oral and Written Production		

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b>	<b>The student:</b>	<b>The teacher will:</b>
<b>Spoken Interaction:</b> Start up a conversation and help it to keep going by asking people relatively spontaneous questions about the operation of blow molds and their applications in industry.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Starts a conversation explaining the concept and characteristics of blow molding.</li> <li>Explains the importance of the blowing process for the industry.</li> <li>Mentions generalities of the blowing machines.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Engage learners to meaningful productive tasks based on blow molding.</li> <li>Project: integration of activities. It has to be done in class.</li> </ol>
<b>Spoken Production:</b> Explain the main points and crucial aspects to take into account about the components and functionality of the blow molds.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describes the materials used in the blow molds</li> <li>Distinguishes materials recommended by the manufacturer for the construction of blow molds considering their physical properties.</li> <li>Expresses the advantages and disadvantages of the injection blow molding process.</li> </ul>	
<b>Writing:</b> Present a topic in a short report or poster, using photographs and short blocks of text about the product that are made from blow molding	<ul style="list-style-type: none"> <li>Writes a detailed description of the products that are made from blow molding and the type of materials that are used.</li> </ul>	



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p><b>Functions</b></p> <p>Describing blow molding to manufacture plastic containers.</p> <p>Describing the process of extrusion molding through the blow molding machine and its accessories.</p> <p>Identifying the operation of blow molds and their applications in industry</p> <p>Expressing opinions about the blow molding process.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Comparison</b> by comparison in common with similarly in like manner</p> <p><b>Contrast</b> conversely in contrast to in opposition to on the contrary otherwise still whereas</p>	<p><b>Passive with ditransitive verbs</b></p> <p>like “tell” and “give”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• He was given a book</li> <li>• The children love to be told stories.</li> </ul> <p><b>Past Perfect Passive</b> Describe very basic events in that past using simple linking words.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The goods had already been stolen</li> <li>• It had all been said before</li> <li>• The show had been cancelled.</li> </ul>	<p><b>Warping:</b> Failure in a part that is deformed after being molded, the original shape is twisted in a curved way, this is due to the residual stresses in the transformed material.</p> <p><b>Amorphous:</b> having no crystalline structure.</p> <p><b>Drinker:</b> The formed made in the hole of the drinker sleeve, which connects the orifice of the injection cylinder nozzle to the channels in the mold.</p> <p><b>Biodegradable:</b> That decomposes under the action of biological agents, or under certain conditions, avoiding damage to the environment.</p> <p><b>Blow-Fill-Seal:</b> Particularity of extrusion-blow in which a plastic container is molded, filled with the liquid to be contained and finally sealed without the need for an additional lid. Blow, fill and seal.</p> <p><b>Dosing Pump:</b> Gear pump that is added to extrusion equipment to guarantee a constant flow of molten resin, at constant pressure.</p> <p><b>Nozzle:</b> The piece of metal that is an integral part of the end cap on the injection cylinder or that is screwed into it and drives the converted plastic material from the cylinder into the sprue sleeve in the mold. It should always have the same radius and a slightly smaller hole than the sprue sleeve.</p> <p><b>Blown Film Bubble:</b> Bubble of the film supported at one end by a circular extrusion die that gives it shape and at the other end by a system of collapse and drive rollers. It is one of the film production methods.</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
nevertheless		<p><b>Bushing:</b> In extrusion, it is the outer ring of the die that molds the outer surface of a tube. In injection, it is a cylinder in the counterparts of the bolts and screws.</p> <p><b>Filler:</b> Inert element, cheap, added to the plastic to make it less expensive by improving the mechanical properties, particularly hardness and impact resistance.</p> <p><b>Cavity:</b> That part of the mold that forms the outer surface of the molded part. The molds can be designed as a single cavity or multiple cavities.</p> <p><b>Collection center:</b> A warehouse where consumers or collectors take recyclables.</p> <p><b>Ketones:</b> Family of organic compounds that have a carbonyl group (C = O) between two carbon atoms, ketones are used as solvents in lacquers, paint and textile manufacturing.</p> <p><b>Chiller:</b> Cooling equipment that maintains cooling fluids at a certain temperature. Its operation is based on a tank and a pump.</p> <p><b>Sandblasting:</b> Sandblasting is driven by compressed air and is used for the purpose of eroding a polished surface.</p> <p><b>Cycle:</b> The total time required to mold a part. Therefore, it is the sum of the time required to load or fill the mold, close the mold, cure the part, open the mold and remove the part from the mold.</p> <p><b>Anti-Pressure Bearings:</b> The steel blocks outside the mold cavity that come together when the mold is</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p>closed to prevent excessive pressure in the area of the mold width. They are also called platform blocks.</p> <p><b>Composite:</b> This name is given to all plastic that is reinforced with fiberglass or carbon.</p> <p><b>Mold Taper:</b> The amount of taper needed on the sides of the cavity and the force for easy removal of the part from the mold.</p> <p><b>Shrinkage in Molding:</b> Shrinkage of the resin as it solidifies or cools after formation; It is expressed as a percentage.</p> <p><b>Cure:</b> The time required to crosslink a thermoset material while under heat and pressure.</p> <p><b>Elastic Deformation:</b> Reversible change in the dimensions of a solid object as a result of the application of an external force. When the external force ceases to act, the solid body returns to its original dimensions. The external force can be tension, compression or impact.</p> <p><b>Hardness:</b> Resistance of a material to compression or indentation. There are several scales to measure hardness: Brinell, Rockwell, shore, etc.</p> <p><b>Brinell Hardness:</b> Hardness test, in which a sphere is pressed against a surface under known conditions, to measure the diameter of the impression.</p> <p><b>Rockwell Hardness:</b> A method of measuring resistance to indentation, in which a point of diamond or steel penetrates the surface of the specimen under pressure. See ASTM D 785.</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>Shore Hardness:</b> Hardness of a material measured with a Shore durometer. See ASTM D 2240.</p> <p><b>EDM:</b> Or electro erosion, a plastic mold machining process whereby a controlled electrical spark is used to erode the surface of the mold. Generally, the electrode that causes the spark has the shape corresponding to the negative of the shape to be carved into the mold.</p> <p><b>Ejector Pin:</b> A bar, pin, or sleeve that pushes the part out of the force or cavity when the mold is opened. It is attached to an ejection bar or plate that can be actuated by the ejection bars of the press or by auxiliary hydraulic or air cylinders.</p> <p><b>Guide Pin:</b> The pins or bars in the mold that ensure proper alignment of the mold halves. They are also called main spikes.</p> <p><b>Stretch:</b> The direction in which the part will be ejected from the mold.</p> <p><b>Extinguisher:</b> Substance contained in an extinguisher to smother the fire.</p> <p><b>Extruder:</b> Machine generally composed of a screw and a barrel, which has a variety of functions, especially melting the plastic and delivering it at a regulated flow rate, and with a homogeneous distribution of temperature, pressure, viscosity, and concentration. of materials and additives.</p> <p><b>Closing force:</b> Closing force that takes place in the press of injection molding machines. It is normally reported in tons.</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>Melting:</b> If the process is not carried out continuously, the preforms are heated to be able to deform them.</p> <p><b>Gauge</b> (Gauge or Gage): 1.- Tool used to check the dimension or shape of a piece. 2.-Unit used commercially to define 0.254 mm of thickness.</p> <p><b>Spindle:</b> A metallic element with a helical geometry that plasticizes polymers by rotating in a hollow cylinder called a barrel or barrel. The designs used in the spindles vary depending on the requirements of the plastic material and the transformation process.</p> <p><b>Insert:</b> An integral part of a mold for plastic materials that normally define the shape or part of the shape of a molded product. The inserts can generally be interchanged to provide different shape options.</p> <p><b>Tooling:</b> it is a branch of mechanics that studies and develops suitable tooling techniques to obtain parts in series, generally made of sheet metal, without shaving removal.</p> <p><b>Matrix:</b> Continuous phase of a composite material, usually the resin that permeates the reinforcement of composite materials.</p> <p><b>Family Mold:</b> A mold with multiple cavities where each of the cavities forms one of the component parts of the assembled object.</p> <p><b>Stack Mold:</b> Mold whose cavities are coupled, in order to manufacture more pieces in each cycle</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>Mold:</b> This term generally refers to the complete assembly of the elements that make up the section of equipment in which the pieces are formed. It consists of a base or frame, cavities, forces, ejector plate, thermal elements and thermocouples.</p> <p><b>Cast Molding:</b> Formation of a plastic object by pouring the solution of a pre-polymer into an open mold to allow its subsequent polymerization and curing.</p> <p><b>Insert Molding:</b> A molding process that incorporates components into the product, such as tie straps, special terminals, pins, etc.</p> <p><b>Liquid Injection Molding (LIM):</b></p> <p>1) pressure injection process in a mold of a formulation of two liquid resins that polymerize inside the mold. The formulation is prepared just before injection by dosing and mixing equipment. A special feeding system introduces the formulation into the injection mold. The process is generally used to encapsulate electrical and electronic components.</p> <p>2) a RIM (reaction injection molding) process that involves a mechanical mixing process rather than high pressure impact mixing. Permanent mixer cleaning is achieved by initially adding the polyol from the next batch to perform a job of dissolution of the residues of the previous batch.</p> <p><b>Injection Molding:</b> A molding method in which molten resin is introduced into a mold cavity, where</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p>it takes the shape of the cavity and is then cooled to preserve it.</p> <p><b>Blow molding:</b> A method used to create hollow objects, consisting of injecting air under pressure into a melt and then shaping it in a mold.</p> <p><b>Nitriding:</b> Hardening process of ferrous alloys that are used to manufacture extrusion screws.</p> <p><b>Threaded Core:</b> Part of the mold that forms an internal thread and must be unscrewed to remove the finished part.</p> <p><b>Biaxial Orientation:</b> The process of stretching hot plastic films, or other plastic objects, in two directions under conditions such that the molecules are oriented in those two directions as well.</p> <p><b>Uniaxial Orientation:</b> Uniaxial orientation occurs by stretching in only one direction; plastic chains are aligned in one direction, producing maximum resistance in that direction. It is also called, axial or monoaxial orientation.</p> <p><b>Perform:</b> Extruded hollow sleeve that is placed in the mold of the blow molding process.</p> <p><b>Partition of the mold:</b> Mark that is left on the molded product at the point where the halves of the mold meet. It can occur in injection molding, blow molding, or another method that involves the use of molds that open into at least two parts.</p> <p><b>Screw pitch:</b> The distance from any point on the screw wing to the corresponding point on the</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p>adjacent wing, taken in the axial direction of the screw.</p> <p><b>Cast film:</b> Technique for manufacturing plastic films or sheets from molten resins, or dissolved or dispersed in a solvent medium, in which a cooling or evaporation roller is used to give the final finish.</p> <p><b>Pellet:</b> Plastic granules with regular size, spherical or cylindrical, constitute the commercial presentation of the material.</p> <p><b>Pelletizing:</b> Process in which pellets are formed, using an extruder whose die has many holes through which the plastic exits with the required dimensions. This operation can be carried out cold or hot.</p> <p><b>Molecular Weight:</b> Sum of the atomic weights of the components of a molecule.</p> <p><b>Mold holder plate:</b> The plates in a press in which the mold halves are bolted together.</p> <p><b>Base plates:</b> Also called clamping plates or baseboards, hold the mold to the machine plates.</p> <p><b>Figure-holder plates:</b> also called cavity-holder plates or semi-molds, where figure hairpieces are mounted.</p> <p><b>Plastic:</b> Material formed by long hydrocarbon chains, organic in nature, capable of being molded. Their properties vary depending on their chemical conformation and modifications to which they can be subjected (mixtures and additives).</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>False figure:</b> these are the false figures where the shape of the piece to be achieved is machined. They are also referred to as figure inserts.</p> <p><b>Preform:</b> A compressed form of molding material that can be of almost any shape. The most common shape is the cylindrical.</p> <p><b>Pressurization:</b> Putting a container under pressure, increasing the existing pressure in a system.</p> <p><b>Stretch Ratio:</b> The ratio of the thickness of the die opening to the final thickness of the product, film or sheet formed.</p> <p><b>Blow Ratio:</b> In blow molding: the ratio of the diameter of the product to the diameter of the sleeve from which the product is formed. In blown film: the ratio of the diameter of the expanded tube to the diameter of the circular die hole.</p> <p><b>Rheology:</b> Study of the flow of matter in relation to stress and deformation, it must be considered in the molding of plastics because when melting they are transformed into viscous liquids.</p> <p><b>Breather:</b> The shallow channels or grooves from the edge of the cavities to the edge of the mold to allow volatiles to escape from the closed mold while the material fills the cavities.</p> <p><b>Scrap:</b> Surplus from the molding that is not part of the final piece such as burrs, castings, defective pieces, in the extrusion or injection processes this surplus is ground and incorporated into the process as regrind material.</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>Blowing:</b> A transformation process that generates hollow products by expanding softened plastic against the walls of a mold. It is classified in two ways: blow injection, which uses a preform supported by a metal bolt, and blow extrusion, which uses a parison.</p> <p><b>Thermoplastic:</b> A plastic material whose molecules are not crosslinked with chemical bonds and therefore have the freedom to flow freely when heated. Thermoplastic materials can be melted.</p> <p><b>Tolerance:</b> Specific deviation allowed in a measurement of weight, dimension, etc.</p> <p><b>Surface Treatment:</b> Any treatment method that alters the surface energy of a material to make it more receptive to inks, paints, lacquers, adhesives, coatings, etc.</p>



<b>Subject Area: English Oriented to Precision Mechanics</b>		
<b>Level: Twelfth</b>		
<b>CEFR Band:</b> B1.2	<b>Scenario 2: Computer Aided Design and Manufacturing</b>	<b>Time:</b> 20 hours
<b>Essential Question:</b> How can research centers and industries collaborate to improve the grinding performance and in order to face new challenges in the industrial use of the process?	<b>Theme 2: Flat Surface Grinding</b>	
<b>Essential Competences:</b> Effective Communication	<b>New Citizenship Axis: Digital Citizenship with Social Equity</b>	

Goals Learners can...	Performance Indicator The student...	Pedagogical Task The teacher will...
Use effective communication skills that promote successful agreements in industrial contexts.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes the concept of effective communication.</li> <li>• Explains the skills of a good communicator.</li> <li>• Determines how an effective communication contribute to a successful negotiation.</li> </ul>	Establish effective communication across a wide range of subject matters to get successful negotiation.
Determines the universal human rights required for the healthy coexistence of people.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recognizes universal human rights such freedom, equality, justice, peace, personal security, non-discrimination.</li> <li>• Explains the human rights that are promoted in the school, family and community.</li> <li>• Takes action to enforce human rights in the environment.</li> </ul>	Provide experiences that promote the development of the human rights at home, school and community.

Oral and Written Comprehension

Task-Building Process



<p><b>Listening:</b> Collaborate in simple, shared tasks and work towards a common goal in a group by asking and answering straightforward questions related to flat surface grinding process</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifies the basic procedures for the application of surface grinding.</li> <li>• Distinguishes the main parts that make up the grinding machines.</li> <li>• Interprets the types of grinding and the purpose.</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 flat surface grinding.</li> </ol>
<p><b>Reading:</b> Follow the sequence of actions or events in a text about the grinding wheel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interprets the differences among the variety of grinding wheels.</li> <li>• Follows instructions to choose the correspondent grinding wheel.</li> <li>• Extracts information about the grade of a grinding wheel and the safety precautions.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to big data security</li> <li>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> </ol>
<p><b>Oral and Written Production</b></p>		
<p><b>Spoken Interaction:</b> Generally follow what is said and, when necessary, can repeat back part of what someone has said to confirm mutual understanding of the manufacturing and/or repair operations of parts of mechanical assemblies, using the grinding process.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifies why grinding is done.</li> <li>• Explains the types of grinding.</li> <li>• Expresses opinions about the grinding machines used for the manufacture or repair of parts and pieces of mechanical assemblies</li> <li>• Describes the advantages of cooling lubrication during the machining process.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Give learners controlled practice in using the target language vocabulary structures and functions about big data security</li> <li>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on big data security.</li> </ol>
<p><b>Spoken Production:</b> Explain the main points in an idea or problem with reasonable precision about the benefits offered by high lightning system for the reduction of visual fatigue in the mechanical workshop.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes the basic elements of a lighting system in the mechanical workshop.</li> <li>• Sustains an explanation about the benefits of fluorescent lamps with electronic ballasts.</li> <li>• Explains the advantages of natural light in the illumination of the mechanical</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</li> </ol>





	workshop, as the main factor in the reduction of visual fatigue.	
<b>Writing:</b> Write a notice that clearly conveys information by emails/letters giving some details of events, experiences and feelings based on the main characteristics of flat surface grinding.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Writes arguments to support the importance of flat surface grinding operations in manufacturing using valid reasoning relevant and sufficient evidence.</li> </ul>	

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p><b>Functions</b></p> <p>Describing the types of flat grinding.</p> <p>Showing comprehension of flat surface grinding operations and purposes.</p> <p>Expressing opinions about the importance of flat grinding operations.</p> <p>Initiating and closing conversations about the benefits offered by high lightning system in the mechanical workshop.</p> <p><b>Discourse Markers</b></p> <p><b>Time</b></p> <p>concurrently</p> <p>previously</p> <p>simultaneously</p> <p>subsequently</p>	<p><b>Adverb Modifier</b></p> <p><i>Use “even” and “note even” in the right position to emphasize a point.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>She even wanted me to pay her hotel bill.</li> <li>Not even a dog would eat that.</li> </ul> <p><i>Use Only as an adverb in the correct position</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I only wanted to help</li> <li>It’s only a small flat.</li> </ul> <p><i>Talk about expectations and obligations in the present tense using (not)supposed to</i></p>	<p><b>Abrasive:</b> These are the grains that form the emery wheels and are capable of cutting, scratching and removing chips, polishing and working metals.</p> <p><b>Surface finish:</b> it is a manufacturing process used in manufacturing with the aim of obtaining a desired surface in a product either for aesthetics or for some mechanical use of it.</p> <p><b>Ceramic Binder:</b> they are the most used in the industry. They are not affected by the environment but they are fragile. They are mixtures of feldspars, clays and quartz treated between 1300 and 2000°C. The maximum peripheral speed that they admit without losing the abrasive is 30m / s.</p> <p><b>Binder:</b> it is responsible for making the abrasive grains remain attached during grinding operations. The main characteristic of the binders is their ability to retain the abrasive against cutting forces and centrifugal forces.</p> <p><b>Metallic Binders:</b> formed by discs of some material on whose surface a layer of softer material is placed (typically aluminum) where a superabrasive is</p>



<p>currently earlier eventually after a while formerly</p> <p><i>Example</i> as an example as an illustration to exemplify regarding in regards to</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>You're not supposed to touch that.</li> <li>Are we supposed to eat this?</li> </ul> <p><b>Use one of/some of/among in phrases with superlative adjectives.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>One of the best jobs.</li> <li>Among the richest people</li> <li>Some of the finest examples</li> </ul> <p>Use <b>about to</b> talk about imminent events in the present and past.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>She's about to have a job.</li> </ul> <p>We were about to go out when Jane called.</p>	<p>dispersed. The maximum peripheral speed that they admit without losing the abrasive is 250m / s.</p> <p><b>Mineral Binders:</b> they are the cheapest but present problems as they are hygroscopic and are therefore not used in the industry.</p> <p><b>Organic and resinoid binders:</b> they have greater flexibility and tenacity than the previous ones. They are rubbers, bakelites, gums or lacquers. The maximum peripheral speed that they admit without losing the abrasive is 80m / s.</p> <p><b>Angle "</b>: it is the inclination that can be optionally given to the drive roller, and that causes the axial displacement of the part (the greater this angle, the greater the speed of displacement of the part to be rectified).</p> <p><b>Detachment angle:</b> It is the angle formed by the detachment surface of the tool and the direction perpendicular to the machined surface of the part.</p> <p><b>Honing:</b> Abrasive process to obtain a special finish whose function is to retain the lubricant and to improve the precision of shape after grinding (inner cylinders).</p> <p><b>Maximum quality:</b> The quality of the surface of the part must be concurrent with the cost of the part and must not be greater than necessary. (Higher cost).</p> <p><b>Minimum quality:</b> The quality of the surface must be sufficient for the part to fulfill its function (lower cost).</p> <p><b>Kinematics:</b> it is the branch of classical mechanics that deals with the study of the laws of motion of bodies, independently and without taking into account the causes that produce it.</p>
--	---	--



		<p><b>Diamond dressing:</b> it is one of the most critical parameters that determine the efficiency of grinding processes.</p> <p><b>Hardness:</b> resistance that the material opposes to its permanent surface plastic deformation by scratching or penetration.</p> <p><b>Cutting Fluid:</b> Used in most chip removal machining operations. These fluids, generally in liquid form, are applied to the chip formation zone, for which oils, emulsions and solutions are used.</p> <p><b>Abrasive grain:</b> it is the one that makes possible the removal of material from the desired surfaces: either for sanding or grinding. In the case of coated grains, substances such as silicon carbide, zirconium corundum, ceramic corundum and aluminum oxide are usually used.</p> <p><b>Lapping:</b> Abrasive process in which rubbing occurs between the part and a reference surface, using a loose abrasive mixture, in order to improve a given shape and its surface finish or a fit between two surfaces.</p> <p><b>Grinding wheel:</b> it is an abrasive tool used for chip removal in machining operations with abrasives.</p> <p><b>Ripple:</b> Caused by misadjustment of machine tools.</p> <p><b>Operation:</b> each action in which a phase is broken down and describes both machine preparation operations (assembly of the claw chuck, clamping of part, among others) and machining (roughing 20 x 30 cylinder, grinding face to, among others).</p> <p><b>Abrasive plate:</b> it is a plate of high hardness and mechanical resistance, since it is a tough steel, with</p>
--	--	--



		<p>very good resistance to plastic deformation and wear by impact or sliding of the abrasive material.</p> <p><b>Polishing:</b> Abrasive process in which a rubbing occurs between the piece and a cloth (pad) using a loose abrasive mixture in order to improve the surface finish.</p> <p><b>Grinding:</b> Abrasive process to obtain a fine finish and precision that cannot be obtained by other starting processes seen so far.</p> <p><b>Heat resistance:</b> is the ability of a material to oppose the flow of heat.</p> <p><b>Roughness:</b> is the set of irregularities that a surface has. The greater or lesser roughness of a surface depends on its surface finish.</p> <p><b>Tenacity:</b> it is the total deformation energy that a material is capable of absorbing or accumulating before reaching breakage under impact conditions, due to accumulation of dislocations.</p> <p><b>Cutting speed:</b> relative speed between the part and the tool. Optimum (maximum economic performance) is influenced by multiple factors, including the material of the part to be machined, the material and shape of the tool, type of operation and machine, cooling and lubrication conditions.</p> <p><b>Chips:</b> Fragments of residual material in the shape of a curved or spiral sheet, which is extracted using a brush or other tools, such as drills, when brushing, grinding or drilling, on wood or metal.</p>
--	--	--

Level: Twelfth		
CEFR Band: B1.2	<b>Scenario 2: Computer Aided Design and Manufacturing</b>	Time: 20 hours
Essential Question: Why is it necessary to use electrical discharge machining in the industry?	Theme 3: Electrical Discharge Machining (EDM)	
Essential Competences: Problem solving	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>
Investigate how to develop resilience in order to be empowered in the workplace.	Finds out different ways to develop resilience.	Provide experiences to encourage investigation and resilience.
Explain the importance of resilience and identity as a way to develop job satisfaction and work engagement.	Illustrates by exemplifying the importance of resilience in the workplace.	Create a safe environment where students can share their knowledge about resilience.
<b>Oral and Written Comprehension</b>		<b>Task-Building Process:</b>
<b>Listening:</b> Understand the main points of a talk or presentation about the history of Electrical Discharge Machining	<ul style="list-style-type: none"> <li>Summarizes main ideas, concepts and supporting details from the lecture, about the history of Electrical Discharge Machining. (EDM)</li> <li>Describes the meaning and Key properties of Electrical Discharge Machining. (EDM)</li> </ul>	1. Create opportunities for schemata-building to introduce the meaning of unknown vocabulary, structures and functions for concrete actions related to customer resiliency

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

Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
Learners can:	The Student:	The teacher will:
<p><b>Reading:</b> Identify the writer's overall purpose in straightforward texts about the types of machining offered by the EDM process and how to operate the EDM machine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exemplifies the importance the importance of Electrical Discharge Machining. (EDM)</li> <li>• Distinguish the types of EDM: penetration, cutting by wire, rectified by electro-erosion.</li> <li>• Identifies the main parts of the EDM machine.</li> <li>• Summarizes main ideas, concepts and supporting details from the text about the use of electrical discharge machining.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Expose learners to authentic materials to deal with the real world of communication related to Electrical Discharge Machining. (EDM)</li> <li>3. Focus on linguistic elements such as functions, discourse markers, grammar and vocabulary required to go over the essential question.</li> </ol>
<b>Oral and Written Production</b>		
<p><b>Spoken Interaction:</b> Take part in classroom discussion adding ideas and opinions from previous speakers about the environmental impact of electric discharge machining.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifies factors that contaminate the gap during machining.</li> <li>• Determines the type of cleaning in electrical discharge machining to obtain the final product.</li> <li>• Interacts in a conversation expressing ideas about the factors that can affect machining during the EDM process.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Give learners controlled practice in using the target language, vocabulary, structures and functions.</li> <li>5. Engage learners to meaningful productive tasks based on Electrical Discharge Machining. (EDM)</li> </ol>
<p><b>Spoken Production:</b> Can give a prepared presentation about the principle of working EDM, outlining similarities and differences between products.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describes the types of EDM machines.</li> <li>• Explains the advantages and disadvantages of using EDM.</li> <li>• Recognizes the material removal process in EDM.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Project: integration of activities. It has to be done in class.</li> </ol>



Goals	Performance Indicator	Pedagogical Task
<b>Learners can:</b>	<b>The Student:</b>	<b>The teacher will:</b>
<b>Writing:</b> Write recommendations to workers about some hazard of Electrical Discharge machines.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Writes a list of possible risks that electrical discharge machines can pose.</li> <li>Writes the principal hazard associated with electrical discharge machines.</li> </ul>	

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p><b>Functions</b></p> <p>Managing interaction about electrical discharge machining process</p> <p>Checking understanding about the importance of electrical discharge machining process.</p> <p>Giving presentations about environmental impact of electric discharge machining.</p> <p>Sharing information about types of EDM machines.</p>	<p><b>Preposition (cause and result)</b></p> <p>“In case of” with noun phrases to speak of eventualities</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In case of fire, break the glass</li> <li>Call this number in case of accident.</li> </ul> <p><b>Use “had/’d better (not) for strong advice and recommendation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>You’d better not tell anyone</li> <li>Your brother had better try to get a job.</li> </ul>	<p><b>Arc:</b> Succession of electrical discharges with a destructive effect located at a point.</p> <p><b>Start-up:</b> VW material removal is the amount of part removed per minute.</p> <p><b>Aspiration:</b> Suction of the dielectric liquid through the part or electrode.</p> <p><b>Short circuit:</b> Situation given when there is direct contact between the two electrodes (electrode and part). It has no destructive effect.</p> <p><b>Crater:</b> Cavity made by each of the impulses on the surface being machined</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
<p><b>Discourse Markers</b> <i>Summary/ Conclusion</i> accordingly as a consequence in brief in closing in conclusion in short in sum in summary to conclude to summarize</p>	<p><b>Adverb of Time</b> <i>Beforehand/afterwards to express sequences of events or actions.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I arrived at the hotel late, but I had booked a room beforehand.</li> <li>• They went to the play first and had dinner afterwards.</li> </ul> <p><b>Conjunctions (Concession and Contrast)</b> <i>Use despite / in spite of with noun phrases to express concession</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Despite the terrible weather, we had a lovely day.</li> <li>• He climbed the mountain in spite of his headache.</li> </ul> <p><i>Use though/although to present a counter-argument to an opinion offered during a negotiation.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• She'll listen to you, although she won't like it.</li> </ul> <p>Though we're poor, we're happy.</p>	<p><b>Roughing:</b> operation that removes excess material before finishing in the machining of parts. <b>Isoenergetic discharge:</b> all discharges have the same energy. <b>Isofrequential shock:</b> the frequency of shocks is constant. <b>Discharge:</b> Current passing through some point of the gap, due to a voltage impulse. <b>Wear:</b> Volumetric wear is called relative to the ratio in percent of volume of material removed from the electrode when the part is removed. <b>Deionization:</b> Return after each electrical discharge to the normal non-conductive situation of the dielectric liquid. <b>Dielectric:</b> Material that does not conduct electricity, so it can be used as an electrical insulator. In addition, if it is subjected to an external electric field, an internal electric field can be established in it, unlike an insulating material with which it is often confused. All dielectrics are insulators but not all</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p>insulators are dielectric Some examples of this type of materials are glass, ceramic, rubber, mica, wax, paper, dry wood, porcelain, some greases for use industrial and electronic and bakelite.</p> <p><b>Electrode:</b> It is the work tool used in EDM.</p> <p><b>Operating stability:</b> An EDM machine works in a stable way when there is absence of short circuits and arcs and also the ammeter does not oscillate and the depth measurement comparator watch follows a uniform march.</p> <p><b>Surface state:</b> The surface state in EDM is not directional as in other processes, but multidirectional. This surface state is related to the average roughness.</p> <p><b>Stage:</b> group of operations performed on a machine.</p> <p><b>Phase:</b> group of operations that is performed with a "tie" of the part to be machined.</p> <p><b>Pulse frequency:</b> Number of pulses per second.</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>Frontal gap:</b> when said space is not parallel to the direction of the penetration axis.</p> <p><b>Lateral gap:</b> gap parallel to the penetration axis, it is greater than the frontal one.</p> <p><b>Gap:</b> Space between the electrode and the part in which the discharges occur.</p> <p><b>Process sheet:</b> printed format containing the data necessary to proceed with machining; It contains as many columns as there are elements necessary to define an operation (name of the operation, sketch of the operation, machining tool, clamping tool, verification tool, cutting parameters and machining times) and as many lines as phases and operations needs the part to be machined.</p> <p><b>Voltage impulse:</b> Voltage applied to both electrodes for a very short time.</p> <p><b>Impulse intensity:</b> intensity that circulates through the gap during a discharge.</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>Average current intensity:</b> Average value of the current flowing through the gap during the entire machining. It is the value read on the ammeter.</p> <p><b>Dielectric injection:</b> Introduction of dielectric into the gap by injection at a given pressure.</p> <p><b>Ionization:</b> Period prior to the passage of electric discharge during which the dielectric liquid becomes a conductor in a given area (discharge channel) under a voltage difference between the electrodes.</p> <p><b>Washing:</b> Cleaning of the polluted dielectric inside the gap, replacing it with a clean one.</p> <p><b>EDM machine:</b> machine tool used to machine parts by EDM. There are two large groups, by penetration and by wire, both are made up of a bench or body that supports the head and the table, with the movements controlled by CNC and finally a generator to control the electrical discharge between the electrode and the piece.</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p><b>Electrical Discharge Machining (EDM):</b> Metalworking process applied to the construction of molds in which a spark erodes in a controlled manner a metallic piece to carve generally complex figures.</p> <p><b>Minor measure per side:</b> Side safety measure used in the calculation of the roughing electrodes, to take into account possible errors in the centering of the electrode.</p> <p><b>Period:</b> Time that passes from the beginning of one impulse to the beginning of the next impulse.</p> <p><b>Piece:</b> Piece that is machined on the electrode.</p> <p><b>Polarity:</b> Pole to which the electrode has been attached.</p> <p><b>Pollution:</b> Degree of dirtiness of the dielectric of the gap. This contains traces of dielectric cracking and eroded material.</p> <p><b>Dielectric pressure:</b> Force per unit area that acts on the walls through which the dielectric circulates.</p> <p><b>Impulse ratio:</b> Relationship between the impulse time and the</p>

Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p>period, measured in so many per 100.</p> <p><b>Performance:</b> Conjunction between a good material removal speed and a wear as low as possible, for this a good stability at work is required.</p> <p><b>Dielectric rigidity:</b> It is the electric field that is capable of withstanding a dielectric without piercing or becoming conductive.</p> <p><b>Discharge voltage:</b> Voltage between electrode and part after the discharge is created.</p> <p><b>No-load voltage:</b> Voltage between electrode and part before the discharge is created or without discharge.</p> <p><b>Discharge time:</b> Time during which the discharge passes until the current is electrically cut off.</p> <p><b>Impulse time:</b> Time that the erosion impulse lasts between both electrodes.</p> <p><b>Pause time:</b> Time interval between the end of one pulse and the beginning of the next.</p> <p><b>Discharge delay time:</b> Time that elapses between the application of</p>



Learnings		
Functions and Discourse Markers	Grammar	Vocabulary
		<p>the voltage impulse and the start of the discharges.</p> <p><b>Verification:</b> checking of a part, either during its machining or when the part has already been finished machining, thus checking its finishing qualities and measurements.</p> <p><b>Viscosity:</b> Viscosity of a fluid is the frictional resistance exerted by the relative displacement of its molecules when the fluid is in motion. It can be dynamic and kinematic, the latter being equal to the dynamics divided by the mass.</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 dibujos 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 como 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).



Concepto	Definición
<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 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.



Concepto	Definición
	<p>Esta revolución está marcada por la aparición de nuevas tecnologías como la robótica, la analítica, la inteligencia artificial, las tecnologías cognitivas, la nanotecnología y el Internet of Things (IoT), entre otros.</p>
<p><b>Internet de las Cosas (IoT)</b></p>	<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>

Concepto	Definición
<b>Ciberseguridad</b>	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.
<b>Amenazas cibernéticas</b>	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.
<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





Concepto	Definición
	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.

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. 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. Soldadura. (1979). 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. Editorial Ceysa.

Giachino, W. & Weeks, W. (1996). Técnica y práctica de la soldadura. Editorial 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*. Madrid, España: 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 alfaomega.

González, J. (1986). El control numérico y la programación manual de las máquinas herramientas con control numérico. Editorial Urmo.

A. Malishev, Y. Shuvalov, G. NIKOLAIEV. (s.f.). Tecnología de los metales, Editorial LIMUSA.

T,Vidondo, J, Oms. C. Álvarez. F, Sobejano. O, Martínez & F. Olleta. (1990). 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. (s.f.). Elaboración de Productos Plásticos Mediante el Proceso de Extrusión Soplado.

### Sitios web recomendados

- **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://jorgearuroprudenteramirez.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>

- **Programación Control Numérico Computarizado**

Ferré, R. (1999). Fabricación asistida por computador-CAM. Editorial, Alfa omega.

Gerling, H. (2000). Alrededor de las máquinas herramientas. Editorial, Reverté.

González, J. (1986). El control numérico y la programación manual de las máquinas herramientas con control numérico. Editorial, Urmo.

Krar, F., Armand, E. & Oswald, W. (1985). Operación de máquinas herramientas. Editorial, McGraw-Hill interamericana.

Maquinado de Piezas en Torno CNC. CONALEP. Recuperado de

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

Anonymous. (s.f.). PROGRAMACIÓN AUTOMÁTICA DE MÁQUINAS CNC. Recuperado de

García, M. (2019). MANUAL INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN Y PRÁCTICAS DIDÁCTICAS DE TORNO CNC PARA EL

DESARROLLO DOCENTE. UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA. Recuperado de

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

Anonymous. (s.f.). Programación de máquinas de CNC con códigos. Recuperado de <https://tecnoedu.com/CNC/GM.php>

Anonymous. (s.f.). TEMA 12: Herramientas de corte. Recuperado de

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

Anonymous. (s.f.). Máquinas Herramientas – Portal Conalep SLP. Recuperado de

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

Anonymous. (s.f.). Torno de control numérico. Recuperado de



Hoffman, P. J., Hopewell, E. S., & Janes, B. (2015). Precision Machining Technology (Second Edition ed.). United States: Cengage Learning.

Rojas, J. (1997). Programación, puesta a punto y control en torno CNC.

Cortinez, H. (2017). Diseño de manual para programación y fabricación en torno de control numérico computarizado.

Martinez, L. (2019). Programación del torno con control numérico fagor.

Cruz, F. (2020). Control numérico y programación. Editorial, Marcombo.

Salinas, J. Flores, A. & Montes, J. (s.f.). Manual De Cnc Para Principiantes. Recuperado de <https://es.calameo.com/books/005349614e56802fd684f>

Anonymous. (s.f.). Herramientas de corte. Recuperado de [http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/727\\_ca.pdf](http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/727_ca.pdf)

Instituto de Investigación y Desarrollo de Educación Avanzada, S.C. (2006). Maquinado de Piezas en Torno de C.N.C. CONALEP. Recuperado de [https://www.conalepslp.edu.mx/biblioteca/manual\\_11/maquinas-herramientas-01.pdf](https://www.conalepslp.edu.mx/biblioteca/manual_11/maquinas-herramientas-01.pdf)

Anonymous. (s.f.). PROGRAMACIÓN AUTOMÁTICA DE MÁQUINAS CNC. Recuperado de [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)

Anonymous. (s.f.). GEOMETRÍA DE LA HERRAMIENTA DE CORTE. Recuperado de <https://slideplayer.es/slide/12378189/>

Anonymous. (s.f.). Programación de CNC. Tornos. Recuperado de [https://ocw.unizar.es/ocw/pluginfile.php/235/mod\\_label/intro/fio4programacion\\_de\\_cnc.pdf](https://ocw.unizar.es/ocw/pluginfile.php/235/mod_label/intro/fio4programacion_de_cnc.pdf)

Carrasco, J. (2006). Tecnología avanzada del diseño y manufactura asistidos por computador- CAD/CAM. Universidad Autónoma del Caribe. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4962/496251107012.pdf>

Ferré, R. (1999). Fabricación asistida por computador-CAM. Editorial, Alfa omega.

Gerling, H. (2000). Alrededor de las máquinas herramientas. Editorial, Reverté.

González, J. (1986). El control numérico y la programación manual de las máquinas herramientas con control numérico. Editorial, Urmo.

Krar, F., Armand, E. & Oswald, W. (1985). Operación de máquinas herramientas. Editorial, McGraw-Hill interamericana.

Anonymous. (s.f.). PROGRAMACIÓN AUTOMÁTICA DE MÁQUINAS CNC. Recuperado de [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)

Anonymous. (s.f.). GEOMETRÍA DE LA HERRAMIENTA DE CORTE. Recuperado de <https://slideplayer.es/slide/12378189/>

Anonymous. (s.f.). Programación de máquinas de CNC con códigos. Recuperado de <https://tecnoedu.com/CNC/GM.php>

Anonymous. (s.f.). TEMA 12: Herramientas de corte. Recuperado de [http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/727\\_ca.pdf](http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/727_ca.pdf)

Anonymous. (s.f.). Máquinas Herramientas – Portal Conalep SLP. Recuperado de [https://www.conalepslp.edu.mx/biblioteca/manual\\_11/maquinas-herramientas-01.pdf](https://www.conalepslp.edu.mx/biblioteca/manual_11/maquinas-herramientas-01.pdf)

Anonymous. (2021). Mecanizado con fresadora. Recuperado de <https://www.programacioncnc.es/mecanizado-cnc/>





Anonymous. (s.f.). Manual del operador de la fresadora. Haas Automation Inc. Recuperado de <https://www.haascnc.com/content/dam/haascnc/additional-languages/es/service/manual/operator/spanish---mill-operator%27s-manual---2015.pdf>

Anonymous. (s.f.). FANUC Fresado: preparación y mecanizado. Recuperado de <https://www.imh.eus/es/cursos/fabricacion/fanuc-fresado-preparacion-y-mecanizado>

García, J. (2008). Aplicaciones de control numérico para fresadora.

Cruz, F. (2020). Control numérico y programación. Editorial, Marcombo.

Smid, P. (2003). CNC Programming Handbook. Printed in the United States of America.

Salinas, J. Flores, A. & Montes, J. (s.f.). Manual De Cnc Para Principiantes. Recuperado de <https://es.calameo.com/books/005349614e56802fd684f>

Anonymous. (s.f.). Manual de programación. Recuperado de [http://www.fagorautomation.com/downloads/manuales/es/man\\_8037m\\_prg.pdf](http://www.fagorautomation.com/downloads/manuales/es/man_8037m_prg.pdf)

Anonymous. (s.f.). PROGRAMACIÓN AUTOMÁTICA DE MÁQUINAS CNC. Recuperado de [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)

Anonymous. (s.f.). GEOMETRÍA DE LA HERRAMIENTA DE CORTE. Recuperado de <https://slideplayer.es/slide/12378189/>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Torno\\_de\\_control\\_num%C3%A9rico](https://es.wikipedia.org/wiki/Torno_de_control_num%C3%A9rico)  
[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://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>

- **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**

Groover, M. (1997). FUNDAMENTOS DE MANUFACTURA MODERNA. PRENTICE-HALL HISPANOAMERICANA, S.A.

Burghardt, H. Axelrod, A & Anderson, J. (s.f.). Manejo de las Máquinas – Herramientas. Editorial, Mc Graw Hill. Recuperado de <http://www3.fi.mdp.edu.ar/tecnologia/archivos/TecFab/23.pdf>

Capotorto, J. (s.f.). Abrasión y Rectificado. Editorial, Adirox. Recuperado de <http://www3.fi.mdp.edu.ar/tecnologia/archivos/TecFab/23.pdf>

Anonymous. (2020). Rectificado cilíndrico interior. Recuperado de [https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es\\_PPFM\\_DPMCM02\\_Contenidos/website\\_172\\_rectificado\\_cilindrico\\_interior.html](https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es_PPFM_DPMCM02_Contenidos/website_172_rectificado_cilindrico_interior.html)

Anonymous. (s.f.). Refrigerantes. Recuperado de [https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es\\_PPFM\\_DPMCM02\\_Contenidos/website\\_16\\_refrigerantes.html](https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es_PPFM_DPMCM02_Contenidos/website_16_refrigerantes.html)

Anonymous. (s.f.). Defectos en el rectificado. Recuperado de [https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es\\_PPFM\\_DPMCM02\\_Contenidos/website\\_19\\_defectos\\_en\\_el\\_rectificado.html](https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es_PPFM_DPMCM02_Contenidos/website_19_defectos_en_el_rectificado.html)

Anonymous. (s.f.). Montaje, equilibrado y afilado de las muelas. Recuperado de [https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es\\_PPFM\\_DPMCM02\\_Contenidos/website\\_15\\_montaje\\_equilibrado\\_y\\_afilado\\_de\\_las\\_muelas.html](https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es_PPFM_DPMCM02_Contenidos/website_15_montaje_equilibrado_y_afilado_de_las_muelas.html)

Anonymous. (s.f.). Utillajes para el amarre de piezas. Recuperado de [https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es\\_PPFM\\_DPMCM02\\_Contenidos/website\\_13\\_utillajes\\_para\\_el\\_amarre\\_de\\_piezas.html](https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMCM/DPMCM02/es_PPFM_DPMCM02_Contenidos/website_13_utillajes_para_el_amarre_de_piezas.html)

<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://rectificatsserra.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**

Pérez, R. Boccadoro, M. & Cusanelli, G. (2012). Advanced strategies for improving the surface integrity in electroerosión.

Schulze, H. (2009). Problems of the processing accuracy for electro-erosión and electro.chemical machining processes.

Kalpakjian, S. & Schmid, S. (2002). Manufactura, ingeniería y tecnología. Recuperado de <http://books.google.com>

Anonymous. (s.f.). Introducción a la electroerosión. Recuperado de

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

Anonymous. (2013). Mecanizado por Electroerosión | De Máquinas y Herramientas. Recuperado de

[www.demaquinasyherramientas.com](http://www.demaquinasyherramientas.com)

Anonymous. (s.f.). Proceso de electroerosión – Procesos de Manufactura. Recuperado de

<https://sites.google.com/site/procesosdemanufacturaetitic/tipos-de-procesos/proceso-de-electroerosion>

Anonymous. (s.f.). EDM. – Curso Electroerosión. Recuperado de

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

Anonymous. (2013). Tipos de Mecanizado por Electroerosión | De Máquinas y Herramientas. Recuperado de



<https://www.demaquinasyherramientas.com/mecanizado/tipos-de-mecanizado-por-electroerosion>

Ortega, E. (1999). ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL MECANIZADO ELECTROEROSIVO. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE, DIVISIÓN DE INGENIERÍAS. Recuperado de <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/6050/T04046.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rúa, R. (2003). Proceso de mecanizado por electroerosión. [https://www.researchgate.net/publication/319995360\\_Proceso\\_de\\_mecanizado\\_por\\_electroerosion](https://www.researchgate.net/publication/319995360_Proceso_de_mecanizado_por_electroerosion)

Blanco, L. (2014). Optimización del proceso de electroerosión. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/4652/365857.pdf;jsessionid=7C0596A4A94B75F816B70C23344F9E77?sequence=1>

<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/DPMC/M/DPMC/M02/es\\_PPFM\\_DPMC/M02\\_Contenidos/website\\_2\\_tecnologa\\_del\\_mecanizado\\_por\\_electroerosin.html](https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/DPMC/M/DPMC/M02/es_PPFM_DPMC/M02_Contenidos/website_2_tecnologa_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**

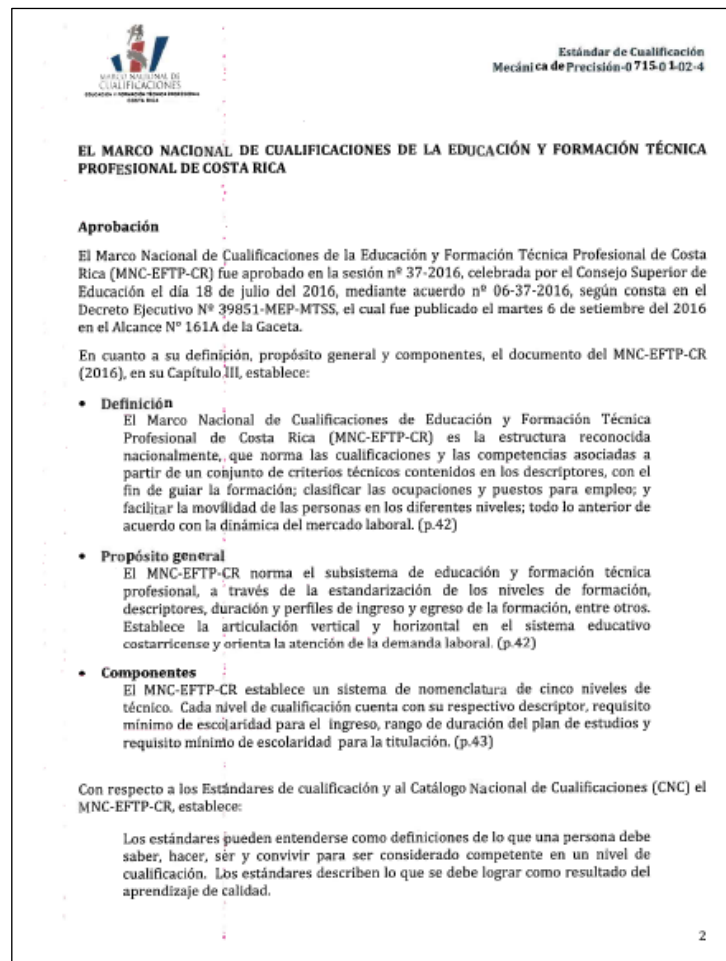
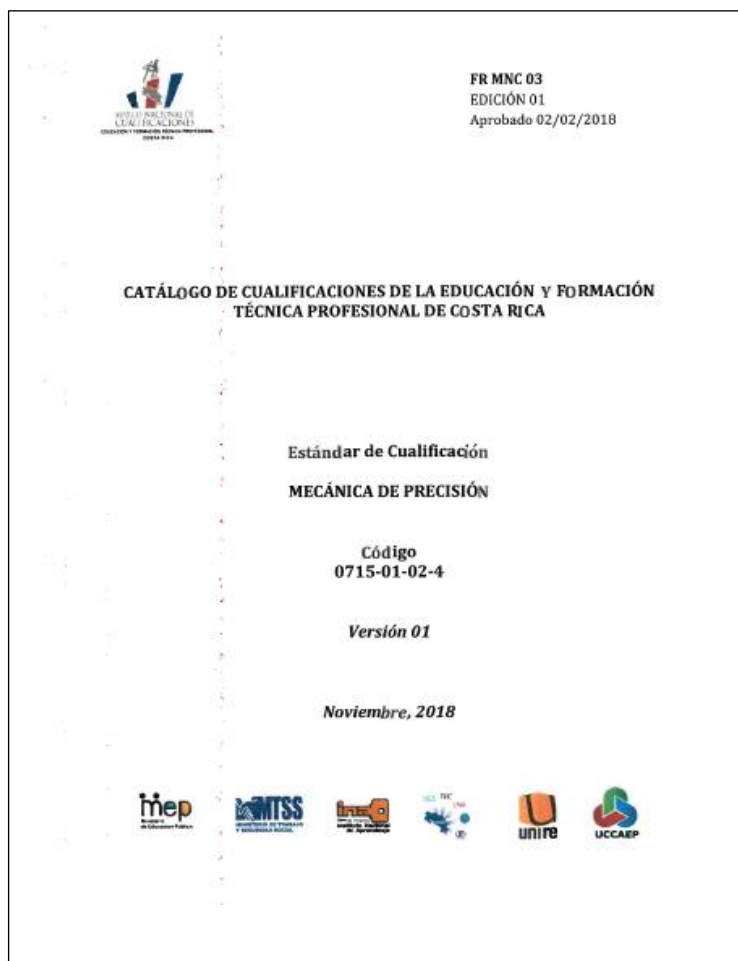
<https://es.unesco.org/sdgs>

<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 Angelina 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**

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

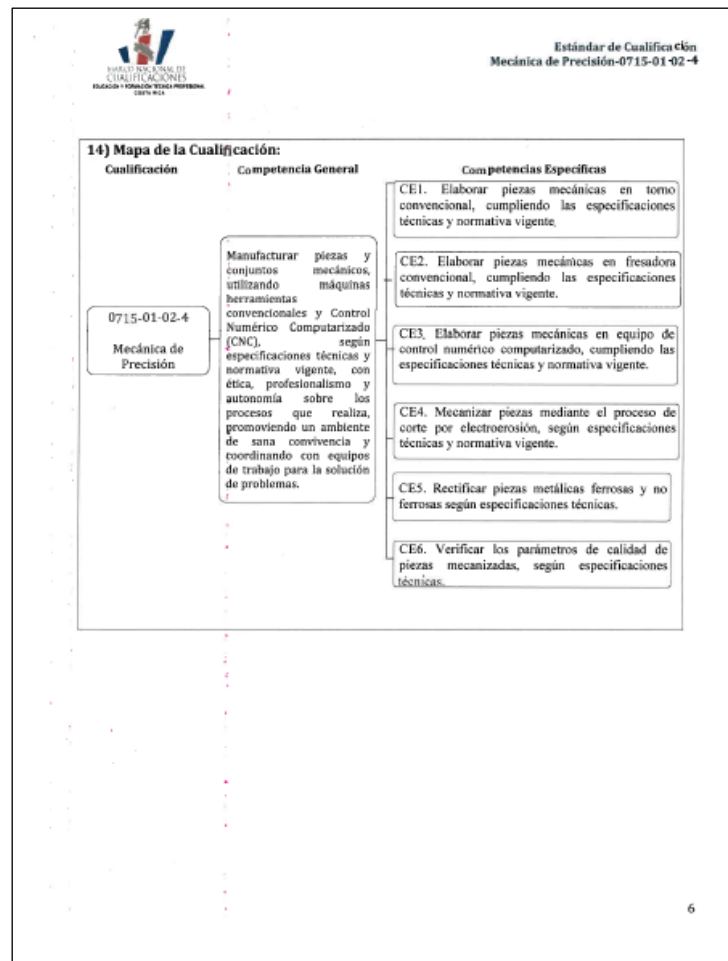
**I. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN**

<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 Metalmeccánica
<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:**


5




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.

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>


 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
	<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>
<b>Producto:</b>	<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>	
<b>Competencias específicas (CE)</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<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>
EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°2	
Evidencias CE2	
<b>Conocimiento:</b>	<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>
<b>Desempeño:</b>	<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>sana convivencia y coordinando con equipos de trabajo para la solución de problemas.</p>
<b>Producto:</b>	<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
<p><b>CE3.</b> Elaborar piezas mecánicas en equipo de control numérico computarizado (CNC), 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. 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 metrológicos 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>
<b>EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°3</b>	
<b>Evidencias CE3</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>✓ 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>
<b>Desempeño:</b>	<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>	
	<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>
<b>Producto:</b>	<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>	
<b>Competencias específicas (CE)</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p><b>CE4.</b> Mecanizar piezas mediante el proceso de corte por electroerosión, según 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. 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>
<b>CE5. Rectificar piezas metálicas ferrosas y no ferrosas según especificaciones técnicas.</b>	<b>La persona es competente cuando:</b> <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






 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
	<p>requerido según especificaciones técnicas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ajusta los parámetros para el rectificado, según características del producto y especificaciones técnicas del fabricante.</li> <li>Efectúa operaciones de desbaste y acabado a partir de la información del plano, ajustándose a los parámetros de calidad exigidos.</li> <li>Controla las condiciones de mecanizado, calidad superficial de la pieza y dimensiones según especificaciones del plano.</li> <li>Ejecuta operaciones complementarias de mecánica de banco según los requerimientos del proceso.</li> <li>Aplica normas de salud ocupacional requeridas durante el proceso de rectificado.</li> <li>Ajusta los instrumentos metrológicos a utilizar, según especificaciones técnicas.</li> <li>Cumple con la limpieza, lubricación de la máquina, fluido de corte, de acuerdo a especificaciones del fabricante y políticas organizacionales.</li> <li>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> <li>Elabora informes técnicos incluyendo registros de producción de piezas, según protocolos de control y políticas de la organización.</li> </ol>
EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°5	
Evidencias CES	
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 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

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>	
<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>Interpreta los datos técnicos a partir de planos según los requerimientos de la clientela y las especificaciones técnicas.</li> <li>Organiza el área de trabajo, en función de la actividad y el equipo a operar.</li> <li>Aplica protocolos para procedimientos de trabajo relacionados con control de calidad.</li> <li>Controla la calidad del producto terminado considerando el acabado superficial y dimensiones de la pieza según especificaciones del plano.</li> <li>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> <ol style="list-style-type: none"> <li>Asegura que los elementos de medición estén calibrados y ajustados según especificaciones técnicas del fabricante y políticas organizacionales.</li> <li>Aplica normas de salud ocupacional requeridas durante el proceso de control de calidad.</li> <li>Utiliza tecnologías de la información y comunicación aplicadas al aseguramiento de la calidad.</li> <li>Elabora informes técnicos, según protocolos de control y políticas de la organización.</li> <li>Limpia y almacena equipos e instrumentos de medición.</li> </ol>
EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°6	
Evidencias CE6	
<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>
III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE TRANSVERSALES A TODAS LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS <sup>3</sup>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aplica los principios de atención a la clientela.</li> <li>Aplica normas de salud ocupacional requeridas durante el proceso de mecanizado.</li> <li>Aplica el programa de manejo de los residuos establecido por la organización.</li> <li>Ajusta los instrumentos metroológicos a utilizar, según especificaciones técnicas.</li> <li>Evidencia disposición, profesionalismo, enfoque en resultados y una adecuada gestión de los recursos.</li> <li>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> Comprende textos de uso habitual y cotidiano relacionados con la descripción de acontecimientos de su entorno laboral.</p>
<p><small><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.</small></p>	


22



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


IV- CONTEXTO LABORAL:
<p><b>15) Condiciones del contexto laboral:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajar bajo presión y en horarios variados y extensos, asimismo, en diferentes regiones del país.</li> <li>✓ Trabajar en actividades con alto nivel de riesgo ocular, derivado del arranque de viruta durante el proceso de maquinado.</li> <li>✓ Trabajar expuesto a condiciones de ruido permanente de frecuencia constante y de baja intensidad.</li> <li>✓ Trabajar de pie durante la jornada laboral.</li> </ul>
<p><b>16) Ámbito de aplicación de la cualificación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Empresas en el campo de transformación de plástico.</li> <li>✓ Talleres industriales.</li> <li>✓ Empresas en el campo de la industria médica.</li> <li>✓ Empresas en el campo de construcción de moldes y troqueles.</li> </ul>
<p><b>17) Ocupaciones asociadas a este Estándar de Cualificación (EC) de acuerdo con Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Empresas en el campo de transformación de plástico.</li> <li>✓ Talleres industriales.</li> <li>✓ Empresas en el campo de la industria médica.</li> <li>✓ Empresas en el campo de construcción de moldes y troqueles.</li> </ul>
<p><b>18) Estándares de Cualificación vinculados y contenidos en el Catálogo de Cualificaciones de la EFTP-CR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 0714-01-02-3 Mecánica de Precisión</li> </ul>
<p><b>19) Estándares de Cualificación internacionales relacionados:</b></p> <p>SENA (Colombia):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 190201052. Fabricación de piezas mediante procesos de mecanizado por arranque de viruta en torno convencional.</li> </ul> <p>CHILE VALORA (Chile):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ P-2500-7223-004-V02. Operador de Torno convencional</li> <li>✓ P-2500-7223-003-V02 - Operador de Fresadora convencional</li> <li>✓ P-2500-7223-002-V02 - Operador de máquinas herramientas CNC</li> <li>✓ P-2500-7222-001-V01 - Matricero</li> <li>✓ P-2500-7223-001-V01 - Operador corte y dimensionamiento</li> <li>✓ 1P-2500-7224-001-V01 - Operador de rectificado</li> </ul> <p>MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL (Argentina):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 6239152. Tornero Convencional</li> </ul> <p>CONOCER (México):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ EC0650. Fabricación de piezas/elementos mecánicos en máquinas herramienta por arranque de viruta.</li> <li>✓ EC0285 Maquinado de piezas por control numérico</li> <li>✓ EC0997-Fabricación de piezas/elementos mecánicos mediante máquinas</li> </ul>

23

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

<p><b>herramientas</b></p> <p>INCUAL (España):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ FME031_1 Operaciones auxiliares de fabricación mecánica</li> <li>✓ FME032_2 Mecanizado por arranque de viruta</li> <li>✓ FME033_2 Mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales</li> <li>✓ FME039Diseño de moldes y modelos</li> <li>✓ FME038_3Diseño de útiles de procesado de chapas -</li> <li>✓ FME037_3Diseño de productos de fabricación mecánica</li> </ul>
--

24

 <p>Estándar de Cualificación Mecánica de Precisión-0715-01-02-4</p>					
<b>V- EMISIÓN DE DIPLOMA</b>					
<p>La persona que apruebe un <i>Programa educativo</i> 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:</p>					
<table border="1"><tr><td>Mecánica de Precisión 0715-01-02-4</td><td>TÉCNICO 4</td></tr><tr><td>Nombre de la cualificación</td><td>Nivel de cualificación</td></tr></table>	Mecánica de Precisión 0715-01-02-4	TÉCNICO 4	Nombre de la cualificación	Nivel de cualificación	
Mecánica de Precisión 0715-01-02-4	TÉCNICO 4				
Nombre de la cualificación	Nivel de cualificación				
<p><i>Esta cualificación certifica que la persona es competente para:</i></p> <p>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>					
25					

