



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

Marco de Referencia
para la definición de las ofertas formativas y los
procesos de homologación de títulos de nivel superior

Técnico Superior en Diseño y Desarrollo de
Productos Mecánicos



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

Técnico Superior en Diseño y Desarrollo de Productos Mecánicos

Índice

1. Identificación del título o certificación
 - 1.1. Sector/es de actividad socio productiva
 - 1.2. Denominación del perfil profesional
 - 1.3. Familia profesional
 - 1.4. Denominación del título de referencia
 - 1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa

2. Referencial al Perfil Profesional
 - 2.1. Alcance del Perfil Profesional
 - 2.2. Funciones que ejerce el profesional
 - 2.3. Área ocupacional
 - 2.4. Habilitaciones profesionales

3. En relación con la Trayectoria Formativa
 - 3.1. Formación general
 - 3.2. Formación de fundamento
 - 3.3. Formación específica
 - 3.4. Prácticas profesionalizantes
 - 3.5. Carga horaria mínima
 - 3.6. Entorno Formativo

4. Acreditación de saberes de trayectorias formativa de otros ámbitos de la ETP



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

1. Identificación del Título

- 1.1 **Sector de actividad socio productiva:** Mecánica, Metalmecánica y Metalurgia
- 1.2 **Denominación del perfil profesional:** Diseñador y Desarrollador de Productos Mecánicos
- 1.3 **Familia profesional:** Mecánica
- 1.4 **Denominación del título de referencia:** Técnico Superior en Diseño y Desarrollo de Productos Mecánicos
- 1.5 **Nivel y ámbito de la trayectoria formativa:** Nivel superior y ámbito de la Educación Técnica de la modalidad de Educación Técnico Profesional

2. Referencial al Perfil Profesional



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

2.1 Alcance del Perfil Profesional

El *Técnico Superior en diseño y desarrollo de productos mecánicos* está capacitado, de acuerdo con las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional para intervenir en los procesos de diseño y fabricación de productos mecánicos.

Desde la creación de un producto hasta su fabricación existen tres etapas de diseño definidas: el diseño del producto, el diseño de la secuencia de fabricación y el diseño de los elementos de producción.

Para realizar el diseño de producto, este profesional toma como referencia documentación técnica, una muestra, una idea o la combinación de alguna de ellas. A partir de la referencia determina materiales y su tratamiento, dimensiones, geometría y ajustes. El resultado de este diseño consiste en documentación técnica que posee toda la información necesaria para su fabricación. Si se trata de un conjunto mecánico, confecciona la documentación para cada componente y para el montaje de los mismos. También el resultado de este diseño puede consistir en una maqueta o prototipo.

El *Técnico Superior en diseño y desarrollo de productos mecánicos* toma como referencia la documentación técnica y los prototipos y/o maquetas generadas según lo explicitado en el párrafo anterior, y diseña la secuencia de fabricación necesaria para reproducir el componente o conjunto de referencia como unidad o en cantidad, acorde a lo solicitado. Para realizar este diseño tiene en cuenta la confiabilidad de proceso y la calidad de producto, determina los parámetros de trabajo, estima los tiempos de fabricación. Considera las herramientas, los equipos y máquinas existentes y aplica criterios de optimización e innovación de procesos, teniendo en cuenta los aspectos técnicos, económicos y ambientales. También aplica las normas técnicas, legales y administrativas vigentes. Si como resultado del diseño surge la necesidad de modificar o ampliar las prestaciones estándar de una máquina o equipo, determina estas necesidades y deriva su ejecución. Para



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

verificar estos diseños, este profesional realiza ensayos de parámetros de corte y maquinabilidad de materiales.

La tercera etapa consiste en diseñar los elementos que intervendrán en el proceso de fabricación. El *Técnico Superior en diseño y desarrollo de productos mecánicos* diseña herramientas, dispositivos y calibres de control y verificación de modo innovador y confiable, teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos de seguridad y cuidado del medio ambiente.

Para verificar estos diseños el Técnico Superior tiene capacidades para confeccionar prototipos o maquetas y operar software de simulación.

Organiza y gestiona procesos de producción, estableciendo etapas, tiempos, tercerizando acciones y recursos. Controla y supervisa el proceso de producción tomando decisiones y modificando planificaciones si fuera necesario.

Este profesional puede trabajar bajo relación de dependencia o generar su propio emprendimiento. De acuerdo a la envergadura y organización del área ocupacional puede tener autonomía en todas sus acciones o parcialmente dependiendo de un referente superior.

Para poder desarrollar plenamente su profesionalidad, el ***Técnico Superior en diseño y desarrollo de productos mecánicos*** tiene que poseer un conjunto de capacidades inherentes al nivel de educación superior que resultan transversales a todas sus funciones y tienen que ser desarrolladas durante el transcurso de su formación, entre ellas:

- *Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.*



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

- *Diseñar, gestionar y evaluar proyectos y/o procesos en el ámbito de su especialidad que lleven a la mejora de la calidad de la organización, respetando normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.*
- *Asumir el rol de liderazgo y coordinación y supervisión, reconociendo el rol de cada integrante del proyecto, transmitiendo la información necesaria en forma precisa y utilizando el lenguaje apropiado para el entendimiento mutuo en interacciones individuales o grupales*
- *Documentar todas las etapas de su tarea como así también las especificaciones de los productos que puedan surgir de su trabajo, referenciando y registrando de tal manera que le facilite acceder posteriormente en forma rápida para recuperarla y/o evaluarla.*

2.2 Funciones que ejerce el profesional

I. Diseñar productos mecánicos.

El *Técnico Superior en diseño y desarrollo de productos mecánicos* diseña piezas mecánicas y conjuntos formados por varios componentes mecánicos. Interpreta la necesidad de la demanda y su alcance, Toma como referencia documentación técnica, muestras o ideas. Diseña productos mecánicos nuevos y diseña modificaciones a productos mecánicos existentes.

Determina el o los materiales de los componentes mecánicos de acuerdo a la o las prestaciones que brindarán. Define el origen de la materia prima, si se utilizan materiales comerciales, si se funden, si se forjan o si surgen de algún otro proceso de transformación. Además define los tratamientos que debiera tener los



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

materiales, acorde a las funciones y prestaciones que ofrecen los componentes.

Define las formas y dimensiones teniendo en cuenta la factibilidad de su fabricación, acorde a las prestaciones del o de los componentes mecánicos y las limitaciones de las máquinas y equipos empleados para su fabricación.

Para desarrollar esta función, tiene conocimiento de materiales, sus características y propiedades, de los distintos procesos empleados para su transformación y sobre los procesos de mecanizado. Para dimensionarlos tiene conocimiento de resistencia de materiales. Interpreta y confecciona documentación técnica.

Para verificar y ensayar sus diseños genera muestras, maquetas y prototipos a través de procesos de arranque de viruta o de conformado mediante equipos convencionales o con el aporte de material mediante impresora 3D. Opera básicamente las máquinas herramientas convencionales y las comandadas a Control Numérico Computarizado. También opera escáner 3D y software específico para imprimir en 3D

II. Diseñar procesos de fabricación de productos mecánicos.

El *Técnico Superior en diseño y desarrollo de productos mecánicos* diseña procesos de fabricación y/o modifica procesos existentes. Toma como referencia la información que puede ser brindada por especificaciones técnicas, muestra, prototipo, o por la combinación de las anteriores. Considera la geometría del producto, el o los materiales que lo componen, las dimensiones y tolerancias, la terminación superficial, las prestaciones que tendrá.

Selecciona los equipos y máquinas que intervendrán en el proceso de fabricación, tiene en cuenta el potencial y las limitaciones de los recursos existentes. Si es



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

necesario para optimizar o mejorar el proceso propone cambios o modificaciones en las prestaciones de máquinas herramientas y equipos derivando estas tareas a profesionales específicos.

Define el orden y secuencia de las intervenciones de los equipos y máquinas. Determina los parámetros de corte que interviene en cada proceso; para su evaluación y verificación realiza ensayos de corte y maquinabilidad de los materiales.

En todo el proceso de diseño aplica las normas técnicas legales y administrativas vigentes, considera y evalúa aspectos económicos, ecológicos, medio ambiental y de seguridad para las personas y las instalaciones. En base a toda esta información y a la aplicación de los criterios de innovación, calidad y optimización, definirá la procedencia y tipo de materia prima, la secuencia de fabricación, las máquinas, equipos, herramientas e instrumentos que intervendrán en la producción.

Para desarrollar esta función el *Técnico Superior en diseño y desarrollo de productos mecánicos* tiene conocimiento sobre la tecnología de la representación gráfica, las diferentes formas de transformación de los materiales, los distintos procesos de fabricación de componentes mecánicos, el funcionamiento y las prestaciones que permiten realizar las máquinas herramientas convencionales y comandadas a Control Numérico Computarizado, los tipos y características de las herramientas de corte, los diferentes tipos y características de los fluidos lubricantes y refrigerantes, los parámetros de corte, los distintos instrumentos de verificación y control.

También tiene conocimientos sobre materiales metálicos, polímeros y cerámicos, sus características, propiedades y como modificarlas. Opera software para la confección de documentación técnica y software para realizar simulaciones de proceso.



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

En el desarrollo del diseño contempla aspectos relacionados con la innovación, modificando, actualizando y/o incorporando nuevos procesos y tecnologías, asegurando la calidad y confiabilidad de proceso, y la calidad de repetitividad de las operaciones. En todas estas consideraciones toma en cuenta aspectos técnicos, prácticos, económicos, de seguridad y ambiente.

Como resultado del diseño, este profesional generará toda la documentación técnica conteniendo la información de cómo se secuencia la fabricación de producto y las consideraciones técnicas a tener en cuenta en cada una de las etapas.

III. Diseñar elementos para producción de productos mecánicos.

Tomando como referencia el diseño de fabricación de productos mecánicos, el *Técnico Superior en diseño y desarrollo de productos mecánicos* diseña el herramental adecuado para la producción teniendo en cuenta las formas, ángulos y materiales de fabricación y tratamientos térmicos.

Diseña dispositivos de amarre considerando puntos de referencia, rigidez de fijación y confiabilidad de repetición y de calidad; diseña sus formas, sus dimensiones y sus intervenciones y determina los materiales con los cuales se construirán y los tratamientos que han de aplicárseles.

Diseña dispositivos de control dimensional y geométrico para ser aplicados durante el proceso o para el control del producto final. La parte operativa de estos diseños pueden ser comandadas por accionamientos mecánicos, neumáticos y/o hidráulicos. En todas las acciones tiene en cuenta los recursos existentes aplicando criterios de optimización y de calidad.



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

Selecciona y calibra los instrumentos que controlarán el proceso y el producto. Para verificar y evaluar los diseños realizados, genera prototipos operando básicamente máquinas herramientas e impresoras 3D. Para desarrollar esta función posee conocimientos de herramientas de corte: materiales de fabricación, ángulos, filos, posicionamiento y formas y modos de amarres.

Conoce y aplica las normativas técnicas, legales y administrativas vinculadas con estos diseños, conoce y confecciona documentación administrativa para materializar estos procesos. Opera básicamente máquinas herramientas convencionales y comandadas a Control Numérico Computarizado. Opera software de diseño y simuladores.

Como resultado de esta función confecciona la documentación técnica y administrativas de los diseños elaborando planos, especificaciones técnicas, secuencias de tareas y órdenes de trabajo. Para desarrollar esta actividad opera software específico de diseño.

IV. Organizar y gestionar procesos de producción de productos mecánicos.

Al desarrollar esta función, el *Técnico Superior en diseño y desarrollo de productos mecánicos* realiza tareas de planificación, organización y gestión necesarias para ejecutar las distintas etapas de transformación que requiere un producto, partiendo de la materia prima hasta alcanzar el conformado y dimensiones establecidas.

En esta función, el Técnico genera y evalúa presupuestos, selecciona proveedores. Interviene y realiza las acciones de compras. Terceriza actividades y equipamientos. Organiza los espacios y equipos de producción. Organiza y



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

coordina las tareas del personal de producción. Dirige y controla a equipos de trabajo, organiza y supervisa el proceso de compras y el proceso de distribución.

En estas tareas de planificación y organización considera el plan de mantenimiento existente, generado por el sector de mantenimiento e incorpora las acciones de mantenimiento y asistencia que se desprenden del diseño realizado.

Toma en cuenta para la planificación los tiempos de producción y de entrega, y posibles imprevistos. Evalúa el resultado de la producción en términos de tiempo y calidad. De acuerdo al resultado de estas evaluaciones toma decisiones.

V. Generar y/o participar de emprendimientos.

Al desarrollar esta función, el *Técnico Superior en diseño y desarrollo de productos mecánicos* gestiona los recursos necesarios para llevar adelante sus emprendimientos, utilizando herramientas de organización y planificación para la resolución de problemas concretos de su campo de aplicación.

Conoce e interpreta las políticas locales y regionales vinculadas a su actividad, los mercados, las legislaciones, regulaciones y normativas específicas, encuadrando en ellas su accionar. Analiza la estructura y tipos de mercados posibles valorando las diferentes formas y alternativas de ofrecer sus servicios y/ o productos.

Implementa sistemas de gestión del aseguramiento y certificación de la calidad, tanto en las fases productivas como en las de distribución, siguiendo normas y procedimientos preestablecidos. Determina la conveniencia de generar emprendimientos. Evalúa la factibilidad técnico económico, establece los objetivos y alcances del emprendimiento, evalúa y decide sobre los recursos a incorporar y cumple con las obligaciones legales y administrativas.



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

Interactúa con los diferentes roles ocupacionales y áreas organizacionales, mediante un trabajo en equipo, con capacidad para negociar, argumentar y articular propuestas, necesidades y expectativas.

Organiza y supervisa los procesos de compras y distribución adecuados a las características y normativa interna de la empresa y organismos públicos; así como el abastecimiento en tiempo y forma del producto o servicio. Para ello: genera y evalúa presupuestos; selecciona proveedores; interviene y realiza las acciones de compras y terciaria actividades y equipamientos.

Comercializa servicios y/o productos de su área de incumbencia, organizar estratégicamente factores claves de la gestión comercial tales como producto, precio, logística, producción y venta.

2.3 Área ocupacional

De acuerdo a la envergadura de la empresa: Empresas industriales (grandes, medianas, chicas) desempeña distintos roles: diseñador, productor, director de procesos, jefe de planta, Jefe de oficina técnica.

De acuerdo al tipo de empresa: Empresas diseñadoras de productos. Empresas diseñadoras de procesos. Empresas productoras. Empresas generadoras de herramental y dispositivos.

De acuerdo a la autonomía: puede desempeñarse en relación de dependencia o autónomamente realizando tareas de asesoramiento, de diseño y de supervisión y evaluación de procesos.

2.4 Habilitaciones profesionales



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

El Técnico Superior en diseño y desarrollo de productos mecánicos está habilitado para desarrollar dentro de su área ocupacional las funciones y actividades que se describen en el perfil profesional desarrollado en este documento, relacionadas con el diseño y desarrollo de productos mecánicos, y la organización y gestión de los procesos de fabricación, comprendidas entre las siguientes limitaciones:

Temperaturas entre -25°C y no mayores a 200°C

Presiones hasta 1MPa (10 atmósferas).

Potencia hasta 25 Kw

Carga máxima de elevación hasta 10 toneladas.

Estructuras con un máximo de luz entre apoyo de 10 metros

3. Trayectoria formativa

3.1 Formación general

El campo de la **formación general** es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del *Técnico Superior en Diseño y Desarrollo de Productos Mecánicos*.

Provenientes del campo de la Comunicación



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

La comunicación humana: características y enfoques. Modelos de comunicación. Distintas modalidades de comunicación según sus ámbitos y fines. Planificación de dispositivos de comunicación oral y escrita en soportes y registros diversos. La comunicación en las organizaciones.

Sociedad de la información. Medios masivos de comunicación. La comunicación analógica y digital. El ciberespacio como ámbito de interacción, producción y distribución del conocimiento. Comunicación digital. Lenguaje en los medios digitales. Aplicaciones. Redes Sociales. Usos actuales. Criterios para la búsqueda de información en Internet.

Provenientes del campo de ciencia, tecnología, sociedad.

Ciencia y Tecnología. Perspectivas, tensiones y dilemas. La CTS (Ciencia, Tecnología y sociedad). Necesidades sociales y desarrollo científico tecnológico e innovación en el actual contexto social.

La investigación científico tecnológica en la construcción de conocimiento. La investigación científico tecnológica en el campo profesional. La difusión y socialización y democratización del conocimiento.

La innovación tecnológica. Su vínculo y conexión con el contexto social, económico y ambiental. La innovación tecnológica en el mundo del trabajo: proceso de trabajo, relaciones laborales, rol del estado. Estrategias y gestión de la innovación tecnológica en las organizaciones.

3.2 Formación de fundamento



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

El campo de la **formación de fundamento** está destinado a abordar los saberes científico-tecnológicos y socioculturales que otorgan sostén a los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes propios del campo profesional en cuestión. En el abordaje de este campo se deberá permitir la puesta en práctica de un conjunto de saberes que posibilitan contextualizar las intervenciones propias del campo profesional, y la reflexión acerca de las decisiones que el *Técnico Superior en Diseño y Desarrollo de Productos Mecánicos* ha de tomar al momento de realizar las funciones que le son propias

3.2.1 Provenientes del campo de la tecnología de la información y la representación gráfica:

Tecnología de la representación gráfica y la interpretación de documentación técnica: Los procesos de representación y modelización. Triedro fundamental. Técnicas de proyecciones y abatimientos. Técnicas de representación bidimensional y tridimensional de objetos técnicos y detalles. Normas IRAM y SAE aplicadas a la representación gráfica. Técnicas de dibujo a mano alzada. Uso de herramientas informáticas de diseño asistido y simulación. Criterios y normas de acotaciones. Interpretación y representación de información técnica de sistemas, de procesos, de instalaciones y equipos mecánicos. Planos de proyección.

Medios de representación: Las tecnologías de la representación como forma de comunicación en el campo tecnológico. Técnicas de trazado en el dibujo. Materiales y elementos de trabajo, de dibujo y representación.

Croquizado, normalización y su relación con los sistemas de construcción, fabricación y montaje de objetos técnicos. Operación de software específico para la generación de documentación técnica.

3.2.2 Provenientes del campo de la tecnología de los materiales:



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

Estructura y comportamiento de los materiales. Estructura cristalina y propiedades químicas de los materiales.

Metales ferrosos: Aceros y fundiciones. Clasificación. Características y propiedades. Tratamientos que modifican las propiedades. Usos, selección. Comercialización.

Metales no ferrosos. Clasificación. Características y propiedades. Aleaciones no ferrosas. Usos, selección. Comercialización.

Materiales plásticos: Clasificación. Características y propiedades. Tratamientos que modifican las propiedades. Usos, selección. Comercialización.

3. 2.3 Provenientes del campo de la Física:

Sistemas de fuerzas, momento flector, momento torsor. Esfuerzos combinados. Cargas puntuales y uniformemente repartidas. Vínculos, reacciones. Deformación en los materiales por esfuerzos. Solicitaciones: estudio, determinación y aplicación.

Movimientos: Cadenas cinemáticas. Sistemas de transmisión de movimiento.

Flujo de fluidos ideales y reales. Viscosidad. Regímenes laminares y turbulentos - número de Reynolds -. Ecuación de continuidad y teorema de Bernoulli.

Termodinámica. Intercambio de energía térmica por: conducción, convección y radiación.

Energía eléctrica. Electrones: cargas conductoras, variación de las cargas en el tiempo. Potencial. Electricidad: Resolución y análisis energético de los circuitos de corriente continua. Ley de Ohm y asociación de resistores. Efecto Joule. Analogía entre conducción térmica y eléctrica. Transformación de otras formas de energía en energía eléctrica. Fuerza electromotriz. Campos. Características y propiedades del campo eléctrico. Características y propiedades del campo magnético. Relación entre los campos eléctrico y magnético.



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

3.2.4 Provenientes del campo de los procesos productivos:

Clasificación de los procesos productivos. Procesos por arranque de viruta. Procesos por conformado mecánico. Procesos por unión soldada.

Herramientas de banco para trabajar materiales: operación, método de trabajo y normas de seguridad.

Máquinas herramientas convencionales, funciones y alcances, características y operaciones, accesorios, montaje. Normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

Máquinas y equipos operados por CNC. Programación y operación. Códigos de programación. Sistema ISO de programación. Puesta a punto de herramientas. Normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

Herramientas de corte empleadas en las máquinas herramientas convencionales y operadas a CNC. Características, usos, alcances.

Equipos de conformado mecánico. Método de uso, alcance de las operaciones. Normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

Equipos de soldadura: características, puesta a punto. Técnicas de soldadura.

Equipos y elementos de seguridad empleados en la unión de materiales y las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

Instrumentos de medición: Métodos de operación y calibración de instrumentos

Instrumentos de verificación. Operación y calibración. Método de uso y ajuste.

Refrigerantes y lubricantes empleados en las máquinas herramientas.

3.2.5 Provenientes del campo de la Gestión de Proyectos

La Gestión de Proyectos. Elementos de la gestión. Etapas y criterios para la planificación de proyectos. Financiamiento. Principios y estrategias de seguimiento, y control de gestión.

Evaluación de proyectos: técnicas y recursos. Análisis de resultados y elaboración de conclusiones e informes del proyecto.



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

Gestión de Calidad: normativas locales y estándares internacionales.
Prevención de Riesgos Laborales, condiciones y medio ambiente del trabajo: lineamientos para la elaboración de criterios de prevención y actuación.
Cuidado del ambiente; eficiencia energética y uso racional de recursos naturales: criterios a tener en cuenta en el diseño y en el ciclo de vida del proyecto.
La gestión de proyectos en las organizaciones. Organización. Tipos, estructura y organigrama.
Gestión de Recursos humanos. Trabajo colaborativo. Habilidades para el trabajo en equipo. Coordinación de tareas.
Ejercicio legal de la profesión. Normativa vigente. Responsabilidad y compromiso social.

3. 3 Formación Específica

El campo de **formación específica**: es el dedicado a abordar los saberes propios de cada campo profesional, así como también la contextualización de los desarrollados en la formación de fundamento. Se presentan como aspectos formativos vinculados a un recorte propio del quehacer profesional, y se incluyen una referencia general al tipo de prácticas formativas que tienen que acontecer durante la trayectoria formativa y le dan a la formación del TSDPM su especificidad técnica.

3.3.1 Aspectos formativos referidos a la información técnica:

Relevamiento de información: Representación e interpretación de componentes mecánicos, de elementos de unión, de dimensiones y relaciones geométricas, de planos de fabricación y de conjunto. Normas asociadas.
Croquis y planos bajo parámetros normalizados. Diagramas de bloque, de flujo y de procesos.



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

Herramientas informáticas para la representación de sólidos, la parametrización y las operaciones booleanas.

Interactividad con medio digital y sistemas de construcción de prototipos rápidos. Técnicas de construcción de maquetas.

Documentos y especificaciones técnicas administrativas: Órdenes de trabajo, hojas de operación, hojas de ruta, memoria técnica, informes técnicos: Componentes, alcances, objetivos. Información de detalles. Usos y aplicaciones. Interpretación y generación de documentos y especificaciones técnicas administrativas.

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria las siguientes prácticas formativas:

Relevamiento de Información proveniente de documentación técnica, como ser planos o informes técnicos. Información provenientes de muestras de diversas características: muestra original, muestra que ha de sufrir modificaciones y muestras que presentan faltantes, deformaciones o desgastes que han de ser interpretadas y estudiadas para absorber dichas anomalías.

En el relevamiento de documentación técnica deberá ponerse en juego la interpretación de documentación relacionada con la geometría, formas, las dimensiones, los materiales, los tratamientos entre otras.

Finalmente el resultado del relevamiento de muestras deberá plasmarse en un croquis o plano.

Respecto al uso de la documentación técnica administrativas se propone, en una primera etapa, el empleo de diversos modelos, en lo posible modelos reales de diferentes empresas. Una vez avanzada la formación, los estudiantes podrán proponer su modelo de documentación administrativa y emplearlas en las distintas prácticas.

3.3.2 Aspectos formativos referidos a las máquinas y equipos empleados en el procesamiento mecánico:



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

Máquinas herramientas convencionales: Aplicación de estas máquinas para la fabricación de productos mecánicos. Definición de la secuencias de operaciones más económicas. Aspectos técnicos y económicos para su definición.

Máquinas herramientas comandadas a CNC: software específico para la programación. Aplicación de sistemas CAM para la programación. Programación paramétrica.

Equipos de procesamiento por electroerosión: características, operaciones. Alcances, aplicaciones.

Moldeado: Moldes, características. Equipos para inyección de materiales. Inyectoras: clasificación, características. Montaje de molde, puesta a punto. Operación. Normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

Matrizado: Matrices, tipos, características. Equipos empleados para matricular materiales.

Forjado: Matrices, tipos, características. Equipos empleados para forjar materiales.

Conformado mecánico: Equipos de conformado, características, operaciones, alcances.

Unión soldada: Equipos empleados, características, aplicaciones, alcances

Balancines: clasificación, características. Montaje de matrices, puesta a punto. Operación. Normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

Prensas: clasificación, características. Montaje de matrices, puesta a punto. Operación. Normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria las siguientes prácticas formativas:

Respecto a las máquinas herramientas convencionales (tornos, fresadoras, rectificadoras) se propone tres niveles de prácticas desarrolladas en complejidad creciente.



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

El primer nivel de prácticas deberá vincularse con el principio de funcionamiento de estas máquinas, su puesta a punto, el montaje de materiales, herramientas y accesorios, como así también la ejecución de un mantenimiento de primer nivel. Un segundo nivel de prácticas, estarán vinculadas con la aplicación de las distintas operaciones que pueden desarrollar cada una de estas máquinas, plasmada en la fabricación de piezas mecánicas. Un tercer nivel de prácticas estará dado por la fabricación de varias piezas mecánicas que conformarán un conjunto, con la aplicación de diferentes máquinas herramientas.

Respecto a las máquinas operadas por CNC se propone la realización de programación a pié de máquina y a través de la aplicación de software CAD CAM. Respecto a la operación de estas máquinas se realizarán prácticas de puesta a punto de herramientas y de programas.

Respecto a los equipos y máquinas de soldadura, se propone actividades relacionadas con la regulación y puesta a punto de estos y a la realización de cordones de soldadura y uniones de materiales dispuestos en diferentes posiciones.

El producto esperado de todas estas prácticas formativas son piezas y estructuras mecánicas fabricadas por el empleo de todas las máquinas y equipos definidos en párrafos anteriores, aplicando los métodos de trabajo correspondientes y las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

3.3.3 Aspectos formativos referidos al control de proceso, equipos e instalaciones:

Operación de instrumentos y equipos de medición y verificación. Método de empleo y aplicación. Control de la calidad de producto y de proceso: características y procedimientos.



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

Metrología: Normas y criterios para secuenciar un proceso de medición y verificación. Control de producto: durante y al finalizar el proceso.

Equipos de medición y verificación: Métodos de operación, calibración y ajuste.

Definición de los ajustes y tolerancias dimensionales y geométricas en componentes mecánicos. Ajustes y tolerancias: Interpretación y aplicación del sistema ISO de ajustes y tolerancia. Tablas de ajustes y tolerancias. Uso y aplicación.

Terminaciones superficiales, Características. Simbología y representación. Medición.

Planificación de los procesos de mantenimiento en máquinas, equipos e instalaciones. Tipos de mantenimiento y criterios para su planificación e implementación. Administración del mantenimiento.

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria las siguientes prácticas formativas:

Para el desarrollo de los contenidos vinculados con el control de calidad de proceso y abarcar el alcance formativo demandado por el perfil profesional se propone las siguientes prácticas formativas, secuenciadas en complejidad variable:

- Relacionadas con el uso de instrumentos de medición y verificación.
- Relacionadas con determinar las características de los materiales.
- Relacionadas con el control de producción.

El producto esperado de estas prácticas formativas son planillas de control de calidad conteniendo los valores obtenidos de las diferentes mediciones y verificaciones realizadas y un informe valorativo del resultado de las mismas.

Para el desarrollo de los contenidos vinculados con el mantenimiento de equipos e instalaciones, se propone la confección y uso por parte de los estudiantes de planillas de mantenimiento programado y de rotura.



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

3.3.4 Aspectos formativos referidos al diseño de productos mecánicos:

Componentes mecánicos. Relevamiento de información aplicada a productos mecánicos: interpretación de documentación técnica. Medición, obtención e interpretación de datos. Método de relevación de información sobre muestras originales o con desgaste. Pruebas de materiales, mediciones y evaluaciones de sus propiedades. Solicitaciones: Sistemas en equilibrio, condiciones. Coeficientes de seguridad. Dimensionamiento de componentes de estructuras y de productos mecánicos de acuerdo a las solicitaciones a las que son sometidos. Métodos de cálculo para el dimensionamiento y selección de los componentes que forman parte del producto. Selección de componentes de transmisión. Tablas de componentes y equipos estándar en el mercado. Uso para la selección de componentes y equipos.

Herramientas y dispositivos para el procesamiento. Diseño de herramientas de corte: Herramientas de corte. Materiales empleados para su fabricación. Tratamientos térmicos y recubrimientos que optimizan las prestaciones. Filos y ángulos de herramientas de corte. Características y variables que los condiciona. Herramientas estándar. Normalización de herramientas de corte. Manejo de catálogos y tablas. Selección de herramientas de corte. Comercialización. Sistemas de amarre de herramientas de corte. Sistemas estándar, selección. Procedimiento y criterios para el diseño y fabricación de dispositivos de ayuda para la producción de productos mecánicos: dispositivos estándar de amarres de materiales, características, formas y modos de uso, montaje y puesta a punto. Condiciones que debe reunir los dispositivos de amarre para ser eficientes y optimizar las operaciones. Condiciones que deben cumplir para garantizar la repetitividad y calidad de las operaciones. Concepto de cero de referencia. Diseño de ajustes y modificaciones en máquinas convencionales para optimizar la producción. Circuitos hidráulicos: Equipos generadores de presión de trabajo, características, clasificación alcances. Equipos de distribución y traslado de fluido hidráulico, modos de acoplamiento. Actuadores, características, clasificación



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

alcances. Elementos de gobierno: características, clasificación alcances. Normas de seguridad. Circuitos neumáticos. Equipos generadores de presión de trabajo, características, clasificación alcances. Equipos de distribución y traslado de aire comprimido, modos de acoplamiento. Actuadores, características, clasificación alcances. Elementos de gobierno características, clasificación alcances. Normas de seguridad Circuitos eléctricos: Motores, protecciones, equipos de gobierno y de accionamiento. Equipos y componentes de transmisión mecánica. Clasificación. Usos y alcances. Determinación de sus prestaciones.

Matrices de corte y conformado: Clasificación de las matrices: de acuerdo al proceso de producción. Clasificación de las matrices: de acuerdo a las características constructivas. Clasificación de las matrices: de acuerdo al ciclo de producción. Criterios de selección de estas clasificaciones. Matrices de conformado mecánico. Partes y componentes: características, funciones y alcance de prestaciones, representación e interpretación gráfica. Componentes estándares y componentes que se fabrican. Identificación y selección de componentes de matrices de conformado. Catálogos de componentes estándar, usos y cálculos. Materiales y tratamientos utilizados para la fabricación de matrices de conformado mecánico, características y propiedades. Clasificación y selección. Materiales utilizados para ser matrizados, características. Condiciones para ser utilizados. Comercialización. Calculo para el diseño de matrices de corte: Fenómenos que se manifiestan durante el corte de materiales, Efectos producidos en los materiales por acciones de corte. Fuerza de corte, de extracción, y de repulsión, calculo y determinación. Dimensionamiento de los punzones y matrices, tolerancia de corte. Cálculos para el diseño de matrices de doblado: Fenómenos producidos en los materiales a doblar. Fibra neutra, determinación. Calculo de dimensiones iniciales del material a doblar. Ángulo de doblado, holguras. Posición del vástago. Determinación de resortes, casquillos, columnas. Fuerza de doblado o de prensa.

Moldes: Clasificación de moldes. Componentes principales de un molde. Materiales empleados para la fabricación de moldes. Materiales plásticos



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

empleados para los productos mecánicos inyectados. Cálculos y criterios empleados para el diseño de moldes: Fenómenos producidos en los materiales al ser inyectados. Conductos y sistemas de refrigeración. Estudio y diseño de producto: cálculo de la cavidad, determinación de los ángulos de salida. Cálculo del peso de la pieza. Ubicación de la línea de partición, cierre del molde. Entrada del material. Tipos de coladas. Expulsión de la pieza. Diferentes sistemas. Pernos de retroceso. Extracción de la colada. Piezas con rosca interior y exterior. Sistema de refrigeración, venteo y salida de gases. Guías del molde. Correderas laterales y columnas inclinadas. Dimensiones principales del molde. Sistema de ajuste entre piezas. Componentes comerciales.

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria las siguientes prácticas formativas.

Para cubrir todas las variables de diseños de componentes mecánicos que puede abordar este profesional, han de organizarse las prácticas formativas teniendo en cuenta tres aspectos de intervención o complejidad:

Respecto con la alternativa de solución:

- Resolver el diseño con la elección de productos y componentes existentes en el mercado con su correspondiente fundamentación.
- El producto a diseñar es novedoso y no existe en el mercado.
- El producto a diseñar contiene componentes que existen en el mercado y componentes novedosos.

Respecto a la envergadura del producto:

- Producto compuesto de una sola pieza.
- Productos compuestos por varias piezas que se ajustan y articulan.

Respecto al tipo de producto:

- El producto a diseñar es una estructura.



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

- El producto a diseñar es un componente mecánico.
- El producto a diseñar está compuesto por componentes y una estructura que los contiene.

Como resultado de las mismas, el producto esperado será la memoria técnica del diseño y la documentación técnica necesaria para proceder a su fabricación, montaje, o cualquier otro destino solicitado.

Prácticas formativas relacionadas con el diseño de dispositivos de fabricación o producción:

Para poder considerar los diferentes dispositivos que pueden intervenir en los procesos de fabricación, se deberán abarcar las siguientes prácticas formativas, en forma individual y/o integrada, relacionadas con el diseño de:

- dispositivos de amarre de materia prima y de herramientas.
- dispositivos de alimentación de materia prima.
- diversos dispositivos que actúan como transformadores de la materia prima
- diversos dispositivos de control y verificación

Como resultado de las mismas, el producto esperado será la memoria técnica del diseño y la documentación técnica necesaria para proceder a su fabricación, montaje, o cualquier otro destino solicitado.

3.3.5 Aspectos formativos referidos al uso de herramienta para diseño:

Operación de software específico para el apoyo al diseño de componentes mecánicos. Funciones preparatoria. Funciones básica y avanzada para el modelado. Ensamblajes de conjuntos de piezas. Análisis de diseño. Confección de planos de fabricación y de conjunto. Software para el cálculo y para la simulación de procesos y comportamiento.



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

Software generadores de documentación técnica: planos, hojas de procesos, memorias técnicas aplicadas a la, fabricación, montaje y puesta a punto productos mecánico.

Herramientas para planificar proyectos y procesos. Aplicación para el diseño, fabricación y puesta a punto de productos mecánicos. La innovación y la factibilidad técnico económica como variable de diseño.

Aplicación de criterios de innovación en los diseños de productos. Operación de software específico para la simulación. Funciones preparatoria. Configuraciones. Carga de información.

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria las siguientes prácticas formativas:

Para el desarrollo de los contenidos vinculados con el uso de herramientas para el diseño se propone las siguientes actividades formativas, secuenciadas en complejidad variable:

Un primer nivel de prácticas referidas a que los estudiantes conozcan y operen las distintas funciones, comandos y prestaciones que poseen y permiten estos software.

Un segundo nivel de prácticas referidas a la aplicación de estos software como herramientas de diseño y simulación.

3.3.6 Aspectos formativos referidos a los ensayos y verificaciones:

Ensayos de materiales: tracción, compresión, impacto, resiliencia, corte, flexión, torsión. Equipos e instrumentos utilizados. Protocolo y normalización de ensayos de materiales metálicos y plásticos. Ensayos de dureza de los materiales,



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

procedimiento. Durómetros, características y método de uso. Método de realización de estos ensayos.

Metalografía: preparación de probetas. Análisis estructural de materiales ferrosos. Protocolo de ensayo metalográfico. Interpretación de los resultados de análisis metalográficos.

Ensayo de maquinabilidad de los materiales. Procesos y procedimientos para verificar las condiciones de corte de los materiales: Calculo de potencia de corte. Determinación de volumen específico de viruta. Determinación de índice de mecanizado. Ensayo de potencia y corte de materiales. Ensayo de esfuerzo de corte.

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria las siguientes prácticas formativas:

Las primeras prácticas de todos los ensayos planteados (de materiales, y estructurales) serán para comprender los procedimientos, conocer el protocolo y la metodología. En un segundo nivel, estarán referidas a definir situaciones específicas fundamentándose los resultados y a la interpretación de los informes de estos ensayos para la toma de decisiones.

Respecto a los ensayos de maquinabilidad, se propone el desarrollo de éstos para verificar, probar o determinar condiciones de corte de los materiales y condiciones de prestaciones de máquinas herramientas, de herramientas de corte y de fluidos refrigerantes para la toma de decisiones.

3.3.7 Aspectos formativos referidos a los procesos de prototipado:

Configuración y operación software de diseño. Sistemas CAM. Operación y aplicación de prototipado.



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

Impresoras 3D. Calibración y operación de estos equipos para la generación de componentes.

Prototipado sustractivo y aditivo. Digitalizado en 3D y la ingeniería inversa. Escaneado en 3D. Fabricación aditiva y prototyping.

Digitalizado, proceso para relevar coordenadas. Operación de escáner 3D. Puesta a punto del equipo. Método de trabajo y de operación. Interpretación de la información relevada.

Procesos de prototipado aplicados a la construcción de maquetas y prototipos

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria las siguientes prácticas formativas:

Para desarrollar todas las alternativas posibles de cómo generar maquetas o prototipos han de presentarse tres tipos de prácticas formativas:

- Prácticas en las cuales la confección de maquetas o prototipos se realizan a través de un proceso de prototipado y materialización con impresora 3D.
- Prácticas en las cuales la fabricación de la maqueta o prototipo se realiza a través de máquinas y equipos convencionales de procesamiento mecánico.
- Prácticas en las cuales la producción del prototipo se realiza en una combinatoria de las dos alternativas anteriores.

Como resultado de las mismas se espera la materialización de una idea o diseño.

3.3.8 Aspectos formativos referidos a la gestión, organización y planificación:

La innovación y la factibilidad técnico económica como variable de gestión y planificación. Variables operativas. Estudio y análisis de producción.

Normas legales vigentes vinculadas con la producción metalmecánica. Normas que regulan procesos de transformación de materiales. Normas y procedimientos



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

legales y administrativos para la exportación e importación de productos mecánicos. Aplicaciones.

Operación de software específico para organizar y planificar procesos. Aplicaciones de simulaciones.

Herramientas para planificar proyectos y procesos. Aplicación para el diseño, fabricación y puesta a punto de productos mecánicos.

Búsqueda y selección de proveedores. Criterios. Registros de proveedores.

Comunicaciones y negociaciones con proveedores. Depósitos. Funciones. Clases.

Organización. Distribución. Proceso de los pedidos. Transporte. Medios.

Selección. Tipos de inventarios. Control de inventarios.

Organización de los recursos materiales.

Programación de procesos.

Layout: Distribución de recursos. Optimización de tiempos y espacios. Concepto de rendimiento y productividad.

Costos: Definición .Formación del costo.

Calidad de diseño y de proceso.

Compras: Funciones de compras. Organización. Formas de comprar. Proceso de compras. Relación con otros sectores de la empresa.

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria las siguientes prácticas formativas:

En las acciones de planificación se podrá confeccionar diagramas Gantt donde se relacione secuencias de proceso con tiempo.

En relación con la gestión, los estudiantes podrán contactarse con proveedores, con diferentes actores del sector productivo en función de las necesidades y realidades locales.

Para el desarrollo de prácticas formativas relacionadas con los contenidos de gestión y planificación se propone que los alumnos apliquen transversalmente estos contenidos en aquellas prácticas formativas complejas propuestas en párrafos anteriores.



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

3.3.9 Aspectos formativos referidos al diseño de proceso de fabricación:

Parámetros de corte de los materiales. Determinación de velocidades de corte, velocidades de avances, profundidad de corte. Tablas, aplicaciones. Determinación práctica de los parámetros de corte.

Velocidades de corte de máxima producción, mínimo costo y máxima ganancia. Determinación de estos parámetros. Aplicaciones.

Selección de máquinas, equipos, herramientas. Optimización de recursos.

Selección de instrumentos que controlen el proceso y el o los productos de fabricación.

Camino crítico, concepto, aplicación en la definición de procesos de mecanizado.

Hojas de ruta o de proceso, componentes. Confección e interpretación de hojas de ruta.

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria las siguientes prácticas formativas organizadas por complejidad creciente considerando los siguientes aspectos:

- Cantidad de equipos o máquinas que intervienen en la fabricación.
- Cantidad de piezas que conforman al producto mecánico.
- Características de los equipos y máquinas empleados para el desarrollo de procesos.

Finalmente se pueden desarrollar prácticas formativas resultado de combinaciones de las diferentes situaciones desarrolladas.

3. 4 Prácticas profesionalizantes



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

El campo de formación de la práctica profesionalizante es el que posibilita la integración y contrastación de los saberes construidos en la formación de los campos antes descriptos. Señala las propuestas o los espacios que garantizan el acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo. La práctica profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la institución educativa debe garantizarla durante la trayectoria formativa.

Dado que el objeto es familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes, puede asumir diferentes formatos, llevarse a cabo en distintos entornos y organizarse a través de variado tipo de actividades. Las prácticas profesionalizantes se desarrollan en forma progresiva y continua a lo largo de desarrollo de la carrera y a medida que se cursan distintos espacios curriculares.

En la trayectoria formativa del Técnico Superior en Diseño y Desarrollo de Productos Mecánicos se identifican tres grandes ejes sobre los cuales desarrollar las propuestas para este campo que se corresponden a diferentes etapas / aspectos del proceso productivo propio de la intervención de este Técnico Superior.

3.4.1 Prácticas profesionalizantes en relación con el diseño de productos mecánicos:

En las propuestas de prácticas profesionalizantes en donde se ponga en juego el diseño de productos mecánicos, los estudiantes – en contextos de trabajo – tendrán que realizar el relevamiento de información, para luego tomar las decisiones adecuadas para el diseño de productos mecánicos. Este diseño sugerido deberá plasmarse en la documentación técnica correspondiente y/o una muestra de la propuesta.



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

Teniendo en cuenta el sentido integral de estas prácticas profesionalizantes en donde se ponen en juego todas las actividades propias del quehacer profesional que el estudiante ha adquirido durante la formación, los estudiantes – en forma grupal o individual - irán tomando una serie de decisiones y realizando un conjunto de actividades que les permitan llegar al objetivo final:

- 1- Relevamiento de información proveniente de documentación técnica y/o diversas muestras
- 2- Dimensionamiento de piezas y/ o componentes
- 3- Selección de materiales con su fundamentación a partir de sus cualidades
- 4- Interacción con el sector productivo.
- 5- Aplicación de criterios de innovación, de factibilidad técnica, económica y de fabricación y la aplicación de normativas legales vigentes.
- 6- Elaboración de documentación técnica para los fines solicitados.
- 7- Construcción de maquetas y/o prototipos.

Esta propuesta podrá realizarse a partir del análisis de casos, de la inserción en un contexto real de trabajo dialogando con diversos actores para el relevamiento de la información necesaria y la presentación de la propuesta diseñada, entre otras.

3.4.2 Prácticas profesionalizantes en relación con el diseño de dispositivos mecánicos:

El fundamento de las prácticas profesionalizantes en relación con el diseño de dispositivos mecánicos es poner a los estudiantes en situación de proponer una o varias alternativas de solución que faciliten, mejoren, optimicen, innoven y/o garanticen la calidad de producción o fabricación de productos mecánicos, como también garanticen la factibilidad técnica y económica de la fabricación de estos dispositivos.



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

En estas prácticas deberán ponerse en juego todas las actividades propias de este profesional referidas con el diseño de dispositivos mecánicos que los alumnos han ido adquiriendo durante su formación.

Estas prácticas deberán realizarse en contextos reales de trabajo, de ser posible en ámbitos de producción reales, interactuando con diversos profesionales del sector, considerando o tomando de referencia situaciones reales.

Como producto de estas prácticas se espera que el estudiante confeccione toda la documentación técnica conteniendo la información necesaria para la fabricación de estos dispositivos.

3.4.3 Prácticas profesionalizantes en relación con el diseño de la secuencia de fabricación de productos mecánicos:

Las prácticas profesionalizantes en relación con el diseño de secuencia de mecanizado deberán realizarse en talleres reales de producción o en contexto que se acerquen a las condiciones reales. Para el diseño de las secuencias de fabricación los alumnos deberán tomar como referencia las condiciones y limitaciones del contexto considerado, proponiendo la secuencia de fabricación que optimice los recursos existentes, disminuya los tiempos muertos, garanticen la calidad de producto y faciliten o mejoren las condiciones de trabajo del personal de producción, considerando como última opción la tercerización.

Como producto de estas prácticas se espera que el estudiante confeccione toda la documentación técnica conteniendo la información necesaria para cada una de las fases del proceso de producción y su gestión

En estas prácticas deberán ponerse en juego todas las actividades propias de este profesional referidas con el diseño de la secuencia del proceso de fabricación, la gestión y el desarrollo de la producción de productos mecánicos. Se deberá tener



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

en cuenta la normativa vigente para el ejercicio legal de la profesión y los criterios de responsabilidad y compromiso social.

3. 5 Carga horaria:

Para la formación el *Técnico Superior en Diseño y Desarrollo de Productos Mecánicos* se recomienda una carga horaria mínima de **1.488 horas reloj**, distribuidas de la siguiente manera:

CAMPOS DE LA FORMACIÓN	PORCENTAJES
Formación general	4 a 10%
Formación de fundamento	20 a 30%
Formación específica	45 a 60%
Prácticas profesionalizantes	15 a 20%

3. 6 Entorno formativo:

Los requisitos mínimos del Entorno Formativo que se fijan en los marcos de referencia, especifican exclusivamente las instalaciones y el equipamiento básico necesario para el desarrollo de la Trayectoria Formativa en consideración.

Si bien el entorno formativo alude a los distintos y complejos aspectos que inciden en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, así como a los contextos en que se llevan a cabo, es importante tener en cuenta el modo de organización que deben adoptar estos espacios para facilitar el aprendizaje de los saberes y destrezas por parte de los estudiantes, y la demostración por parte del docente.

3.6.1 Instalaciones



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE Nº 352/19

La Institución que ofrezca la formación del Técnico Superior en Diseño y Desarrollo de Productos Mecánicos deberá disponer o garantizar el acceso a un aula-taller apropiada y adecuada a la cantidad de alumnos que realizarán las actividades tanto del tipo teórico prácticas como en las de prácticas profesionalizantes. El mismo deberá cumplir con las condiciones de habitabilidad y confort propias de un espacio formativo en cuanto a superficie mínima, iluminación, ventilación, seguridad, higiene y servicios básicos así como a la disponibilidad de mobiliario suficiente y en buen estado.

Respecto específicamente de la instalación eléctrica, la misma debe cumplir con la normativa de seguridad eléctrica vigente, debe ser suficiente y estar en condiciones para permitir el normal funcionamiento de distintos equipos y máquinas herramientas conectadas en simultáneo de acuerdo a la matrícula, requeridas para llevar a cabo las Prácticas formativas.

3.6.2 Equipamiento

Para el desarrollo de actividades formativas teórico prácticas vinculadas con el diseño y producción de componentes mecánicos se necesitan los siguientes recursos:

- Conjunto de mesas de trabajo, pizarra, elementos de geometría para pizarra, equipos para reproducir videos, armarios. Lote de piezas mecánicas que respondan a diferentes procesos de fabricación. Conjuntos de componentes mecánicos conformados por varias piezas. Conjunto de recortes de diferentes perfiles de materiales. Planos de piezas mecánicas con toda la información, que respondan a diferentes procesos de fabricación. Planos de conjuntos de piezas conteniendo la información para el correspondiente ensamble de las piezas que lo integran. Modelos de diferentes documentaciones administrativa vinculadas con la producción.
- PARA EL DISEÑO: Manuales y catálogos de los diferentes componentes mecánicos estándar. Normas vinculadas con la representación gráfica de



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

alcance nacional, jurisdiccional e internacional. Normas vinculadas con el sector metalmeccánico de alcance nacional, jurisdiccional e internacional. Tablas de ajustes y tolerancias. Conjunto de PC apropiada para trabajar con software de representación gráfica y con conectividad a internet. Software específico para la representación gráfica. Software específico para diseño y simulación. Catálogos de herramientas. Tablas de parámetros de corte. Bibliografía específica.

- INSTRUMENTOS: Juegos de instrumentos de medición y verificación. Mármol de control dimensional y trazado. Equipos de medición y verificación.
- HERRAMIENTAS: Banco de trabajo con morsas. Juego de herramientas de banco. Juego de brocas de varias medidas.
- EQUIPO DE ENSAYOS: Horno para tratamiento térmico. Microscopio metalográfico. Durómetro.
- MÁQUINAS: Máquinas herramientas convencionales con sus correspondientes accesorios. Equipos de corte y conformado de materiales. Equipos de electroerosión). Máquinas comandadas a CNC. Impresoras 3D. Equipos de soldadura. Amoladoras. Serrucho mecánico. Agujereadora de banco. Conjunto de elementos de seguridad para preservar equipos, personas y medio ambiente, como así también de toda la señalización requerida en un taller de máquinas herramientas. Depósito para el reciclado de productos contaminantes.

4. Acreditación de saberes de trayectorias formativas de otros ámbitos de la ETP

Teniendo en cuenta los artículos 59 y 60 de la Resolución del Consejo Federal de Educación N° 295/16 “**CRITERIOS PARA LA ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL**



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

Y LINEAMIENTOS PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA OFERTA FORMATIVA PARA LA EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL DE NIVEL SUPERIOR, se especifican a continuación los bloques de contenidos que se encuentran acreditados al momento de cursar esta tecnicatura superior provenientes de diversas certificaciones y titulaciones pertenecientes al sector profesional. Dichas acreditaciones surgen del análisis y la comparación de los contenidos del presente marco y de aquellos que corresponden a cada una de las certificaciones y/o titulaciones. Para el caso de las acreditaciones provenientes de Trayectos de Formación Profesional Continua (FPC), se han tomado en cuenta los marcos de las certificaciones que son requisito de ingreso y las especificaciones propias de cada perfil profesional aprobado por el INET.

No obstante, a lo largo de esta trayectoria, el estudiante atravesará diversas instancias formativas que otorgarán nuevos sentidos y resignificarán dichos saberes y prácticas adquiridos previamente, atendiendo las funciones explicitadas en el perfil profesional del presente marco.

Cada jurisdicción deberá tomar las decisiones curriculares e institucionales pertinentes para el diseño de la trayectoria formativa que permita diversos recorridos según las condiciones de ingreso de los estudiantes, favoreciendo para esta titulación tanto una oferta diversificada como especializada. Para esta última la carga horaria mínima no podrá ser menor a 1000 hs reloj. Aquellos bloques de contenidos que no estén contemplados en este sistema de acreditaciones serán de cursado obligatorio para todos los estudiantes de la Tecnicatura Superior en diseño y desarrollo de productos mecánicos.

4.1 Trayectorias formativas provenientes de nivel secundario

a) Técnico Mecánico:



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

De acuerdo al análisis comparativo entre los contenidos del Técnico Superior en Diseño y Desarrollo de Productos Mecánicos con el Marco de Referencia del Técnico Mecánico (Resolución CFE N° 15/07) se podrán acreditar los siguientes contenidos

- Provenientes del campo de la Tecnología de la Información y la representación gráfica.
- Provenientes del campo de la Tecnología de los materiales.
- Provenientes del campo de la Física.
- Provenientes del campo de los Procesos Productivos.
- Aspectos formativos referidos a la información técnica.
- Aspectos formativos referidos a las máquinas y equipos empleados en el procesamiento mecánico.
- Aspectos formativos referidos al control de proceso, equipos e instalaciones.
- Componentes mecánicos.
- Aspectos formativos referidos a los ensayos y verificaciones.

b) Técnico en equipos e instalaciones electromecánicas:

De acuerdo al análisis comparativo entre los contenidos del Técnico Superior en Diseño y Desarrollo de Productos Mecánicos con el Marco de Referencia del Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas (Resolución CFE N° 15/07) se podrán acreditar los siguientes contenidos:

- Provenientes del campo de la Tecnología de la Información y la representación gráfica.



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

- Provenientes del campo de la Tecnología de los materiales.
- Provenientes del campo de la Física.
- Provenientes del campo de los Procesos productivos
- Aspectos formativos referidos a la información técnica.

4.2 Trayectorias formativas de especialización de Formación Profesional Continua

a) Diseñador de matrices de corte y conformado mecánico:

De acuerdo al análisis comparativo entre los contenidos del Técnico Superior en Diseño y Desarrollo de Productos Mecánicos con el Perfil Profesional del Diseñado de matrices de corte y conformado mecánico, se podrán acreditar los siguientes contenidos:

- Provenientes del campo de la Tecnología de la Información y la representación gráfica.
- Provenientes del campo de los Procesos productivos.
- Aspectos formativos referidos a la información técnica.
- Aspectos formativos referidos a las máquinas y equipos empleados en el procesamiento mecánico.
- Matrices de corte y conformado.

b) Diseñador de moldes:



Consejo Federal de Educación

Anexo II

Resolución CFE N° 352/19

De acuerdo al análisis comparativo entre los contenidos del Técnico Superior en Diseño y Desarrollo de Productos Mecánicos con el Perfil Profesional del Diseñado de molde, se podrán acreditar los siguientes contenidos:

- Provenientes del campo de la Tecnología de la Información y la representación gráfica.
- Provenientes del campo de los Procesos productivos.
- Aspectos formativos referidos a la información técnica.
- Aspectos formativos referidos a las máquinas y equipos empleados en el procesamiento mecánico.
- Moldes.