



**EDUCACIÓN SECUNDARIA**  
**MODALIDAD TÉCNICO PROFESIONAL**

**2º Ciclo**

**TÉCNICO MECÁNICO**

**Según Res. 423/13**



**ÍNDICE: Técnico Mecánico**

Índice.....	02
1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO.....	04
2. REFERENCIAL AL PERFIL PROFESIONAL.....	04
2.1. Alcance del Perfil Profesional.....	04
2.2. Funciones que ejerce el profesional.....	04
2.3. Área Ocupacional.....	07
2.4. Habilitaciones profesionales.....	10
3. EN RELACIÓN CON LA TRAYECTORIA FORMATIVA.....	12
3.1. Formación general.....	12
3.2. Formación científico-tecnológica.....	13
3.3. Formación técnica específica.....	13
3.3.1. Aspectos formativos.....	14
3.3.2. Organización de los contenidos.....	20
3.4. Prácticas Profesionalizantes.....	23
Estructura Curricular MECÁNICA.....	24
<b>3er año.....</b>	<b>25</b>
Unidad Curricular: MATEMÁTICA.....	27
Unidad Curricular: FÍSICA.....	29
Unidad Curricular: QUÍMICA.....	31
Unidad Curricular: TALLER DE MECÁNICA I.....	33
Unidad Curricular: TALLER DE ELECTRICIDAD.....	37
Unidad Curricular: CONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES.....	40
Unidad Curricular: REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y LA INTERPRETACIÓN DE PLANOS I.....	43
<b>4º año.....</b>	<b>46</b>
Unidad Curricular: MATEMÁTICA.....	47
Unidad Curricular: MECÁNICA TÉCNICA.....	48
Unidad Curricular: ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL.....	50
Unidad Curricular: TALLER DE MECÁNICA II.....	53
Unidad Curricular: TALLER DE CONFORMADO DE MATERIALES.....	57
Unidad Curricular: INFORMÁTICA APLICADA.....	61
Unidad Curricular: MATERIALES Y ENSAYOS.....	63



Unidad Curricular: REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y LA INTERPRETACIÓN DE PLANOS II .....	67
<b>5º año</b> .....	69
Unidad Curricular: MATEMÁTICA .....	70
Unidad Curricular: GESTIÓN Y COMERCIALIZACIÓN INDUSTRIAL.....	71
Unidad Curricular: PROCESOS DE FABRICACIÓN INDUSTRIAL .....	74
Unidad Curricular: TERMODINÁMICA y MÁQUINAS TÉRMICAS .....	76
Unidad Curricular: TALLER DE AUTOMATIZACIÓN .....	79
Unidad Curricular: TALLER DE CNC - CAD/CAM I .....	82
Unidad Curricular: ELECTRÓNICA APLICADA A LA MECÁNICA .....	85
Unidad Curricular: MECÁNICA DE LOS FLUIDOS .....	87
Unidad Curricular: MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS .....	89
<b>6º año</b> .....	92
Unidad Curricular: MATEMÁTICA .....	93
Unidad Curricular: ECONOMÍA .....	94
Unidad Curricular: MARCO JURÍDICO .....	97
Unidad Curricular: PROCESOS DE MANUFACTURA .....	100
Unidad Curricular: TALLER DE CNC - CAD/CAM II .....	102
Unidad Curricular: TALLER DE MONTAJE MECÁNICO .....	105
Unidad Curricular: MANTENIMIENTO Y ENSAYOS DE EQUIPOS MECÁNICOS .....	109
Unidad Curricular: PROYECTO DE DISPOSITIVOS MECÁNICOS.....	112
Unidad Curricular: SISTEMAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL .....	114
Unidad Curricular: PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES .....	116
ENTORNOS FORMATIVOS.....	119
EF 1 - TECNOLOGÍA DE LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y LA INTERPRETACIÓN DE PLANOS.....	120
EF 2 – MATERIALES Y ENSAYOS.....	120
EF 3 - MÁQUINAS, MÉTODOS Y CONTROL DIMENSIONAL DEL PROCESAMIENTO.....	121
EF 4 – TECNOLOGÍAS DE FABRICACIÓN, PROCESO Y MANUFACTURA EN: UNIONES, METALURGIA Y CONFORMACIÓN PLÁSTICA DE METALES.....	123
EF 5 - PROYECTO, OPTIMIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS MECANISMOS Y ELEMENTOS DE QUINAS.....	125
EF 6 - PROYECTO, MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES.....	127
EF 7 – MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS TÉRMICAS.....	129
EF 8 - ENSAYOS DE MÁQUINAS, MOTORES, DISPOSITIVOS Y MECANISMOS.....	130
EF 9 - DIRECCIÓN, GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS DE INSTALACIONES MECÁNICAS.....	131
POSIBLE DISTRIBUCIÓN DE AULAS / TALLERES / LABORATORIOS.....	131



## 1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

- 1.1. Sector de actividad socio productiva: Mecánica – Metalmecánica.
- 1.2. Denominación del perfil profesional: Mecánico.
- 1.3. Familia profesional:
- 1.4. Denominación del título de referencia: Técnico Mecánico.
- 1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

## 2. REFERENCIAL AL PERFIL PROFESIONAL

### 2.1. Alcance del Perfil Profesional

El técnico en mecánica estará capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propias de su área ocupacional y de responsabilidad social al:

- *Diseñar, proyectar y construir elementos, dispositivos, equipos e instalaciones mecánicas de baja y mediana complejidad.*
- *Efectuar el proyecto y montaje de las instalaciones de servicios para cumplir en tiempo y forma con los requerimientos del proceso productivo.*
- *Montar e instalar elementos, dispositivos, equipamiento, artefactos e instalaciones mecánicas.*
- *Operar elementos, dispositivos y equipamiento mecánico.*
- *Programar y realizar el mantenimiento de sistemas de equipamiento mecánico.*
- *Prestar servicio de consultoría y de asesoramiento técnico, en la selección, adquisición y montaje de elementos y dispositivos mecánicos.*
- *Gestionar y supervisar las existencias de stocks de materia prima, insumos y servicios.*
- *Realizar prestación de servicio de logística para la comercialización.*
- *Efectuar ensayos de materiales y de comprobación de propiedades físicas y mecánicas en elementos, dispositivos y equipamiento mecánico.*
- *Asesorar, gestionar y/o Generar nuevos emprendimientos vinculados con el área de desempeño correspondiente a su profesionalidad.*

*Cada una de éstas capacidades desarrolladas en los ámbitos de diseño industrial; mantenimiento industrial y de infraestructura edilicia; gestión de stocks y de comercialización; laboratorios de ensayos; operación de componentes, equipamiento, instalaciones y/o sistemas auxiliares industriales destinados a iluminación, señalización, comunicaciones, fuerza motriz, generación y transformación de energía, saneamiento, prevención y control de incendio, transporte de productos y/o personas, conducción de fluidos y producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta criterios de seguridad, cuidado del medio ambiente, ergonomía, calidad, productividad y costos según las definiciones técnicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos correspondientes con autonomía y responsabilidad sobre su propio trabajo y sobre el trabajo de otros a su cargo.*

### 2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:



- **Proyectar componentes, dispositivos e instalaciones mecánicas.**

Implica acciones que conjugan aspectos creativos y de tecnología estándar para la concepción final de componentes, dispositivos, máquinas o instalaciones de naturaleza mecánica, fluidodinámica y termomecánica que aun no existen o para el cual se plantean ampliaciones, modificaciones, optimizaciones y/o mejoras en todos aquellos proyectos encuadrados dentro de su área de ocupación.

- ✓ Diseñar y desarrollar elementos, dispositivos y equipos mecánicos.
- ✓ Construir prototipos de elementos, dispositivos y equipos mecánicos.
- ✓ Determinar las pruebas, ajustes y ensayos de calidad y fiabilidad y producir la documentación técnica correspondiente a los elementos, dispositivos y/o equipos.
- ✓ Proyectar circuitos e instalaciones industriales

- **Montar equipos y sistemas mecánicos.**

El técnico del sector mecánica realiza el montaje de equipos e instalaciones de producción y de servicios auxiliares, incluyendo sistemas mecánicos, electromecánicos, fluidomecánicos, termomecánicos, instalaciones de las mismas características, instalaciones de generación y transporte de insumos, y sistemas de accionamiento y control en proyectos de plantas y en adaptaciones, ampliaciones, optimizaciones y/o mejoras.

- ✓ Montar elementos, dispositivos y equipos mecánicos.

- **Instalar dispositivos, equipos e instalaciones industriales.**

El técnico del sector mecánica instala dispositivos, equipos e instalaciones mecánicas y de servicios, incluyendo sistemas electromecánicos, termomecánicos, hidráulicos, neumáticos, oleohidráulicos, de accionamiento y de control, en proyectos de plantas, adaptaciones, ampliaciones, optimizaciones y/o mejoras.

- ✓ Ejecutar la instalación de elementos, dispositivos y equipamiento mecánico.
- ✓ Ejecutar la instalación de los circuitos e instalaciones de abastecimiento de insumos y servicios.

- **Operar equipos e instalaciones industriales, edificios e infraestructura.**

El técnico es competente para fabricar, poner a punto, hacer funcionar, optimizar, maniobrar y controlar en condiciones de puesta en marcha, de paradas programadas y/o de emergencia, de régimen normal o de producción a la capacidad máxima los equipos, instalaciones, componentes y sistemas de control de producción, de edificios y de infraestructura urbana. De esta manera garantiza la disponibilidad de las instalaciones y equipos en la medida en que el proceso productivo lo requiere.

- ✓ Realizar tareas de puesta en marcha y operación de dispositivos y equipos.
- ✓ Realizar la puesta punto y la operación de equipos y dispositivos para a soldadura y unión de materiales.



- ✓ Realizar tareas de puesta en marcha y operación de instalaciones para el transporte de materiales.
- ✓ Operar instalaciones de transporte y distribución de insumos de los equipos.
- ✓ Poner en condiciones óptimas de funcionamiento y operar instalaciones de conformado plástico, mecanizado y procesado.
- ✓ Controlar el correcto funcionamiento y operar instalaciones fluidomecánicas.
- ✓ Efectuar tareas de puesta en marcha y de operación de instalaciones termomecánicas.

- **Realizar tareas de mantenimiento de las instalaciones en todas sus etapas y formas.**

El técnico del sector mecánica mantiene el equipamiento y las instalaciones en óptimas condiciones de funcionamiento, de modo de garantizar confiabilidad, eficiencia y calidad de los procesos

productivos reduciendo al mínimo el lucro cesante causado por cualquier parada del sistema. En mantenimiento predictivo y preventivo detecta, corrige, elimina o previene elaborando un plan de acciones de corrección, inmediatas o a futuro, de los principales factores que afectan al funcionamiento o acortan la vida útil de equipos e instalaciones, y además diagnostica el estado de funcionamiento de los equipos a futuro. En mantenimiento correctivo diagnostica e identifica averías y repara equipos e instalaciones en tiempo y forma.

- ✓ Elaborar planes y programas de mantenimiento a corto, mediano y largo plazo.
- ✓ Coordinar y supervisar las actividades de mantenimiento.
- ✓ Realizar y/o supervisar las tareas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

- **Realizar e interpretar ensayos de laboratorios de materiales, equipos y dispositivos mecánicos.**

En esta función el técnico realiza actividades de pruebas y ensayos a materiales metálicos y no metálicos, que impliquen alguna operación mecánica en su origen, manufactura o utilización, y a equipamiento, maquinaria y dispositivos dentro de laboratorios industriales o de investigación.

- ✓ Realizar ensayos de laboratorio de materiales y equipamiento.

- **Planificar, gestionar y comercializar insumos, materia prima, productos y equipamiento e instalaciones.**

El técnico del sector mecánica está capacitado para desempeñarse en el suministro de los servicios de agua, vapor, aire comprimido, vacío, combustibles - sólidos, líquidos y gaseosos -, y gases industriales. Identifica cualitativa y



cuantitativamente las necesidades y los requerimientos de servicios auxiliares por parte de distintos sectores del diagrama de proceso de los productos, edificios, obras de infraestructura urbana, y su relación con niveles de actividad, programas de puesta en marcha y parada, y actividades de mantenimiento, conjuntamente con sus variaciones estacionales.

Además está capacitado para la selección, compra y/o venta, para el asesoramiento en estas funciones, de equipos e instalaciones mecánicas, juntamente con sus componentes.

- ✓ Planificar, programar y controlar la producción de los servicios auxiliares.
  - ✓ Gestionar la producción de los servicios auxiliares.
  - ✓ Realizar la planificación y gestión de stocks.
  - ✓ Programar, coordinar y controlar servicios y suministros contratados a terceros.
- Generar y/o participar de emprendimientos.

El técnico del área mecánica está capacitado para actuar individualmente o en equipo en el asesoramiento, generación, concreción y gestión de emprendimientos en el área de su competencia, en el ámbito de la producción de bienes y servicios.

- ✓ Identificar el emprendimiento.
- ✓ Evaluar la factibilidad técnico-económica del emprendimiento.
- ✓ Programar y poner en marcha el emprendimiento.
- ✓ Gestionar el emprendimiento.

### **2.3. Área Ocupacional**

El técnico en mecánica presta su servicio para la producción de bienes económicos dentro de empresas productoras de bienes primarios, manufactureras y de prestación de servicios, en relación de dependencia o en forma independiente.

Se desempeña en todas aquellas actividades desarrolladas dentro de sistemas de producción, y todas aquellas tareas auxiliares y/o complementarias, que involucren la utilización de elementos o sistemas mecánicos para la ejecución y mantenimiento de obras civiles y de infraestructura edilicia industrial, y para la obtención de productos mecánicos, farmacéuticos, químicos, electrónicos, informáticos, eléctricos, agropecuarios, etc.

Dada la amplitud y magnitud del desarrollo de la mecánica dentro de la industria propia, y de lo inmersa que está en relación con la mayoría de los procesos de otras áreas, se concluye que el técnico mecánico tiene un enorme potencial de empleabilidad dentro de la industria manejando tecnologías de avanzada, intermedias o elementales, ya sea en relación de dependencia o en forma independiente.

En vista del gran campo de habilidades y saberes que posee el técnico mecánico, se encuentran con áreas ocupacionales, dentro de las cuales está capacitado para un desempeño competente, que se detallan en el siguiente agrupamiento:



1. Industrias de extracción y procesamiento de recursos naturales e insumos.
2. Industrias de elaboración de productos mecánicos.
3. Procesos productivos de carácter mecánico dentro de otros campos de la industria.
4. Laboratorios de investigación, desarrollo y ensayos de materiales y elementos mecánicos.
5. Empresas de servicio de montaje, puesta en marcha y mantenimiento de equipamiento industrial.
6. Empresas de consultoría técnica referente a procesos, implementación de tecnología, diseño y factibilidad.
7. Empresas de servicios en infraestructura edilicia y urbana.
8. Empresas de transporte y servicios públicos en general.

Dentro de las áreas que se detallaron con anterioridad, se pueden definir los ámbitos de desempeño del técnico mecánico, que son de un espectro muy amplio dado la versatilidad y la variedad de conocimientos complementados que el individuo posee. A continuación se hace una descripción de estos ámbitos de desempeño:

Actuará en el departamento de diseño de maquinaria, equipo e instalaciones de carácter mecánico, fluidomecánico y/o termomecánico; de dispositivos auxiliares para el proceso o para actividades de maquinado o mantenimiento también auxiliares; e intervendrá en la generación de nuevos productos innovadores. También participará en el proyecto, diseño, montaje y control de las instalaciones para suministrar en tiempo y forma los insumos necesarios para los procesos productivos (agua, gas, electricidad, vapor, combustibles líquidos y sólidos, aire comprimido y aquellos insumos necesarios para cada proceso en particular).

Actuará en empresas contratistas dedicadas al proyecto, diseño, desarrollo, montaje y mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones industriales, así como también en aquellas consultoras técnicas que imparten asesoramiento en el área de optimización de procesos, en la conveniencia de renovación del capital inmovilizado, en la optimización de productos, en el diseño de nuevo equipamiento, en la posibilidad técnico - financiera de lanzar nuevos productos.

Participará en el sector de gestión de stocks controlando las existencias y el abastecimiento, realizando además la determinación, selección, abastecimiento e inspección de material específico y la comercialización de equipos e instalaciones mecánicas, y prestando servicio técnico de venta y posventa.

Desarrollará actividades en laboratorios de ensayos de materiales de elementos mecánicos, en laboratorios de ensayos de equipos y máquinas, y en sectores en donde se desarrollen técnicas y métodos para el aseguramiento de la calidad, control dimensional y metrología, operando el equipamiento e instrumental específico de cada técnica y ensayo.

Debido a su gran versatilidad, como fue mencionado en un principio, el técnico



mecánico está capacitado para desempeñar actividades interdisciplinariamente con profesionales de otros campos, siempre que el área ocupacional considerada involucre un sistema tecnológico.

Dentro del área de empresas e instituciones industriales, debido a su formación tendrá una movilidad interna (distintos sectores) y movilidad externa (distintos tipos de empresas).

En los mencionados ámbitos de desempeño, el técnico utiliza elementos tecnológicos con los que realiza sus actividades:

- Mobiliario para dibujo manual.
- Estaciones de trabajo para el diseño informatizado mediante software específico de dibujo y simulación.
- Estaciones de trabajo PCs para el dibujo y fabricación asistida mediante software específico, CAD- CAM.
- Normas de procedimientos de diseño.
- Normativa de seguridad personal y medioambiental a cumplir por los elementos diseñados.
- Herramientas comunes.
- Máquinas herramientas convencionales y asistidas (CN – CNC).
- Elementos auxiliares para la producción de matrices y moldes.
- Elementos auxiliares para la producción de modelos de moldeo.
- Estaciones de trabajo para la producción de prototipos.
- Elementos e instrumentos de unión y soldadura.
- Elementos y dispositivos para la unión en la construcción de prototipos.
- Instrumentos de medición y control dimensional.
- Kits para el dibujo y elaboración de modelos a escala en determinados materiales.
- Elementos de graficación y plotteo.
- Catálogos y folletería de insumos, materiales y elementos accesorios.
- Manuales con información específica de elementos de similares características.
- Ábacos con valores tabulados según experiencias para temas de fluidomecánica, termodinámica y resistencia y características de materiales.
- Normas IRAM, ISO, DIN, SAE, ASME en los referente a cuestiones de requisitos de la documentación técnica, seguridad personal y medioambiental, calidad, identificación de materiales, características de los materiales y convención de sistemas de unidades.
- Planos y esquemas de los elementos a instalar, conjuntamente con los esquemas de conexión y los planos de las instalaciones.
- Talleres de montaje fijos: bancadas especiales, herramental específico para la realización ajuste y control del montaje; instrumental para la medición y control dimensional; máquinas herramientas varias.
  - Normas de procedimientos para casos específicos, para uniones soldadas código ASME y SAE.



- Talleres móviles consistentes en maletines y herramienta portátil para
- el montaje en campo de elementos mecánicos, termomecánicos y fluidomecánicos de gran porte.
- Normas y legislación referente a los procedimientos de instalación y condiciones de higiene y seguridad personal y del entorno.
- Manuales de montaje e instalación de los equipos y dispositivos auxiliares.
- Instrumentos para el control dimensional y de parámetros constructivos y funcionales de las instalaciones.
- Manuales de operación de los equipos e instalaciones.

#### **2.4. Habilitaciones profesionales**

Del análisis de las actividades profesionales del Perfil Profesional del técnico mecánico se establecen como habilitaciones para éste, las funciones que a continuación se detallan:

##### **1. Proyectar y calcular:**

En esta función implica actividades que conjugan sus conocimientos técnicos específicos con su creatividad para la generación de nuevos elementos y productos mecánicos o para optimizar las prestaciones de productos existentes. El técnico asiste en las acciones de diseño de: elementos, dispositivos y productos mecánicos complejos. Propone soluciones técnicas e ideas innovadoras no contempladas en el diseño de otros productos, teniendo en cuenta las limitaciones técnicas y de diseño. Por otro lado, el técnico reconoce las necesidades y los objetivos a cumplir para, sobre la base de éstos, proyectar y calcular las instalaciones destinadas al abastecimiento de insumos y servicios auxiliares en tiempo y forma, incluyendo instalaciones de vapor, de fluidos combustibles e incombustibles, de iluminación, de transporte de material, de almacenamiento, para prevención y control de incendios, como así también aquellas instalaciones de generación, conducción y transformación de energía térmica, mecánica e hidráulica, bajo la supervisión profesional de acuerdo a los estamentos técnicos y jerárquicos correspondientes.

##### **2. Dirección y/o ejecución de montaje e instalación:**

En este rol el técnico debe armar, ensamblar y disponer elementos y dispositivos mecánicos según especificaciones técnicas de proyecto y con el herramienta adecuado para desempeñar la función del montaje competentemente. Luego si es pertinente, realizará el emplazamiento de equipos mecánicos en los lugares preparados por él con las condiciones de seguridad e impacto ambiental controladas.

##### **3. Operar y mantener equipamiento e instalaciones:**

Esta función involucra acciones de operación de elementos, dispositivos, equipos e instalaciones de generación, conducción, transformación y aprovechamiento



de energía mecánica, térmica, hidráulica, eléctrica y neumática, para el mecanizado, fundido, moldeado, elaboración, transporte y almacenado de materiales ferrosos y no ferrosos que impliquen un proceso tecnológico para la generación de bienes y/o servicios de acuerdo con las especificaciones técnicas correspondientes y con las tareas programadas dentro de dicho proceso. Además llevará a cabo tareas de relevamiento del estado funcional del equipamiento e instalaciones, realizando acciones de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo según lo indique el plan de mantenimiento.

4. Supervisar y/o efectuar ensayos:

El técnico está capacitado para realizar tareas que involucren la preparación y puesta en condiciones de equipamiento e instrumental de laboratorio para realizar ensayos de materiales, dispositivos, equipos, instalaciones y/o para controlar condiciones funcionales. Realizará los ensayos y elaborará los correspondientes informes.

5. Gestionar el abastecimiento, control de stocks y comercialización:

El técnico está capacitado para desarrollar procesos de selección, especificación, cuantificación y prestar asesoramiento en la compra o venta de elementos, dispositivos, equipos e instalaciones mecánicas. Sus conocimientos además le permiten participar en la cuantificación, cualificación y temporalización de las operaciones de manejo de stocks a partir de los objetivos y funciones de los materiales, equipos e instalaciones a bastecer/suministrar.

6. Generar y participar en emprendimientos:

El técnico está en condiciones para realizar, individualmente o en conjunto con otros profesionales, la concepción, gestión y concreción de emprendimientos en los ámbitos de su desempeño profesional vinculados a sus competencias específicas. Dado que posee las herramientas básicas, podrá identificar el proyecto, realizar el cálculo de factibilidad técnica económica, gestionar el emprendimiento y actuar interdisciplinariamente con otros profesionales.

7. Realizar peritajes, arbitrajes, tasaciones y/o certificaciones conforme a normas vigentes que se encuentren comprendidas en las capacidades que otorgan los incisos anteriores:

Dada la complejidad de dicha tecnología y el impacto sobre la salud, bienes y medioambiente se establecen las siguientes limitaciones cuantitativas que limitan y complementan el aspecto cualitativo del Perfil Profesional habilitándolo para:

A.- Proyecto, cálculo, dirección y construcción de:

1. Estructuras metálicas, isostáticas hasta una luz de 10m.
2. Aparatos de elevación para una carga máxima de 100 kN (10 toneladas).



3. Grúas, puentes de accionamiento manual o mecánico para luces no mayores de 10 metros y cargas de hasta 100 kN (10 toneladas).
4. Cañerías para la conducción de fluidos, para temperaturas no menores de - 25 °C, no mayores de 200 °C y presiones de hasta 1 MPa (10 atmósferas).
5. Cintas, cadenas, rodillos y tornillos para transporte de materiales con una potencia de hasta 25 kW.
6. Recipientes de almacenaje, sometidos a cargas hidrostáticas subterráneas, a nivel del suelo o elevados, con capacidades de 20 m<sup>3</sup> y 10 m<sup>3</sup>, respectivamente y elevado con torre de sostén hasta 10 m.
7. Recipientes cilíndricos sometidos a presión interior, no expuestos a la acción del fuego, para almacenar productos no inflamables, corrosivos o nocivos, con una capacidad de 10m<sup>3</sup> y presiones de 0,5 MPa (5 atmósferas).
8. Máquinas herramientas comunes con potencia de hasta 25 kW y prensas hidráulicas de *hasta 100 toneladas de fuerza*.

B.- Instalaciones o construcciones:

1. Mecánicas, en fábricas, talleres e industrias hasta 525 kW (700 CV) y/o 420 kW (100 Kcal/s) con una presión de vapor de 1 MPa (10 atm hidráulicas).
2. Instalaciones *de plantas motrices de hasta 2200 kW (3000 CV)*.

C.- Mantenimiento de:

1. Fábricas, talleres e industrias de hasta 525 kW (700 CV) y/o 420 kW (100 Kcal/s) con una presión de vapor de 2 MPa (20 atm hidráulicas).
2. Para la conducción de hasta 2200 kW (3000 CV).

D.- Relevamiento de:

1. Plantas de Silos de Campaña.

E.- Arbitrajes, pericias y tasaciones de su especialidad.

### 3. EN RELACIÓN CON LA 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. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. 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.



Las Unidades curriculares son las siguientes:

- Formación Ética y Ciudadana: 1°, 2°, 3°, 4°. y 5° Año.
- Formación Ética Profesional 6° Año.
- Geografía: 1°, y 4° Año.
- Historia: 2° y 3er. Año.
- Lengua extranjera –inglés: 1°, 2°, 3° y 4° Año.
- Inglés Técnico: 5° y 6° Año.
- Lengua y Literatura: 1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6°
- Educación Artística (Música): 1er Año
- Educación Artística (Artes Visuales): 2° Año.
- Educación Física: 1°, 2°, 3°, 4°. y 5° Año.

### 3.2. Formación científico-tecnológica

El campo de la formación científico-tecnológica es el que identifica los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes que otorgan particular sostén al campo profesional en cuestión. Comprende, integra y profundiza los contenidos disciplinares imprescindibles que están a la base de la práctica profesional del técnico, resguardan la perspectiva crítica y ética, e introducen a la comprensión de los aspectos específicos de la formación técnico profesional de que se trate. Son especialmente de interés y significativos para la trayectoria formativa de un técnico en particular.<sup>1</sup>

Las Unidades curriculares son las siguientes:

- Biología: 1er. Año.
- Físico-Química: 2° Año.
- Física: 3er. Año.
- Matemática: 1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6° Año.
- Química: 3er. Año.
- Educación Tecnológica: 1° y 2° Año.
- Dibujo Técnico: 1° y 2° Año.
- Mecánica Técnica: 4° Año.
- Organización industrial: 4° Año.
- Gestión y comercialización industrial: 5° Año.
- Termodinámica y máquinas térmicas: 5° Año.
- Procesos de Fabricación Industrial: 5° Año.
- Marco Jurídico: 6° Año.
- Economía: 6° Año.
- Procesos de Manufactura: 6° Año.

### 3.3. Formación técnica específica

Las áreas de la formación Técnica Específica, son las que están relacionados con la problemática de la interpretación de la documentación técnica y la representación gráfica, los

<sup>1</sup> ANEXO ANEXO RESOLUCIÓN CFCyE N° 261/06 - 14.4.e



materiales, sus ensayos y el uso de instrumentos y herramientas, los mecanismos y elementos de máquinas, las instalaciones industriales, las tecnologías de proceso y manufactura, el proyecto y optimización de elementos y máquinas, el proyecto de instalaciones, los ensayos de dispositivos e instalaciones, el montaje de dispositivos, equipos e instalaciones, la operación y mantenimiento de equipamiento e instalaciones industriales, la organización, gestión y comercialización, el proyecto de emprendimientos, y opcionalmente con la problemática de la unión de materiales, los centros de mecanizado, los procesos metalúrgicos - dentro de los cuales serán optativos los contenidos relacionados con la pulvimetalurgia o con el conformado plástico -, los equipos termomecánicos o con los vehículos autopropulsados.

### 3.3.1 Aspectos formativos

- Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la representación gráfica y en la interpretación de la documentación técnica.

Las buenas prácticas en la interpretación de la documentación técnica y la representación gráfica implican reconocer la normativa y los procedimientos a utilizar para una representación gráfica adecuada; identificar y catalogar el tipo de gráfico de acuerdo a la naturaleza de los elementos tratados; realizar las mediciones de taller sobre los parámetros necesarios y suficientes: analizar la información existente en un gráfico, identificando la de mayor relevancia de acuerdo al destino de utilización; realizar la esquematización de elementos, dispositivos y equipos mecánicos en dos y tres dimensiones de forma manual y de acuerdo a la normativa correspondiente; aplicar los conocimientos adquiridos para realizar diseños y modelizaciones mediante el uso de software específico y de acuerdo con los procedimientos establecidos según norma; y sintetizar la información que se presenta en la representación gráfica, administrando aquella que es relevante.

- Aspecto formativo referido a los materiales, sus ensayos y a las buenas prácticas en la utilización de instrumentos y herramientas.

Las buenas prácticas en la utilización de instrumentos y herramientas, de los materiales y realización de sus ensayos implican identificar y calibrar adecuadamente los instrumentos y herramientas para una determinada aplicación industrial; manejar las herramientas de propósito general y específico para uso en actividades mecánicas con destreza y propiedad; acondicionar el entorno para la realización de las evaluaciones /mediciones y/o ajustes; reconocer las propiedades físico-químicas (térmicas, mecánicas), a nivel macro y microestructural de los materiales comúnmente utilizados en operaciones e instalaciones mecánicas; identificar los elementos y los ensayos necesarios para determinar las propiedades físico- químicas de los diferentes



elementos y dispositivos utilizados en aplicaciones mecánicas, como así también sus materiales constitutivos; reconocer las tareas y procedimientos específicos de laboratorio a realizar, de modo de poder planificar o elaborar un programa de acción; operar los equipos para los ensayos de materiales bajo las condiciones establecidas para el tipo de ensayo y de material según norma (cargas térmicas, cargas de impacto, cargas progresivas y uniformes, etc.); y aplicar los conocimientos adquiridos en el módulo para la realización de los ensayos metalográficos.

- Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los mecanismos y elementos de máquinas.

Las buenas prácticas en la utilización de los mecanismos y elementos de máquinas implican clasificar elementos y componentes de diferentes mecanismos; identificar el tipo de mecanismo adecuado para determinada aplicación; observar los elementos y mecanismos e identificar el estado de falla y las posibles causas de acuerdo con el régimen de sollicitación al que está sometido; reconocer los aspectos cinéticos y cinemáticos de los mecanismos y sus componentes; y seleccionar los elementos y mecanismos componentes de máquinas de mayor complejidad.

- Aspecto formativo referido a las instalaciones industriales.

El manejo dentro de las instalaciones industriales implica reconocer/identificar los componentes de las instalaciones hidráulicas; definir los rangos admisibles de los valores de los parámetros funcionales de los elementos y dispositivos componentes; reconocer los diferentes sistemas de producción y aprovisionamiento de aire comprimido; reconocer los elementos necesarios e imprescindibles para circuitos y sistemas neumáticos.

Identificar y definir los elementos que componen un circuito de presión oleohidráulico cumpliendo con las normas de seguridad y de calidad; identificar los diferentes componentes de instalaciones para aplicaciones térmicas, definiendo parámetros funcionales, elementos accesorios auxiliares y normativa utilizable; conocer las técnicas de tratamiento de residuos definir la más adecuada de acuerdo con la naturaleza de los residuos tratados; y categorizar los diferentes requerimientos mecánicos para, en función de ellos, definir las características de las instalaciones estructurales y de transmisión de energía mecánicas.

- Aspecto formativo referido a las buenas prácticas de las tecnologías de proceso y manufactura.

Las buenas prácticas de las tecnologías de proceso y manufactura implican conocer las diferentes técnicas y tecnologías de procesamiento y manufactura que involucren el funcionamiento, o la obtención, de algún producto mecánico; evaluar la aplicabilidad de diferentes procesos en función



de los materiales a tratar y de las propiedades mecánicas, térmicas, morfológicas, dimensionales, etc. que debe poseer el producto final; conocer e identificar las transformaciones morfológicas, físicas y químicas que sufren los materiales durante el proceso tecnológico y las respectivas variaciones de las propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas; comprender la importancia de la relación directa entre el diseño y la producción en la manufactura, y su aplicación en nuevas tecnologías (por ejemplo: CAD - CAM); conocer los software's necesarios aplicables a procesos tecnológicos y su lógica de funcionamiento; e identificar y especificar el método o técnica mas conveniente para utilizar de acuerdo al tipo de producción.

- Aspecto formativo referido al proyecto y optimización de elementos de máquinas.

El proyecto y optimización de los elementos de máquinas implica identificar las necesidades insatisfechas por los bienes existentes y aquellas necesidades para las cuales aun no existe un bien satisfactorio; identificar y comprender las alcances de las necesidades de los elementos, dispositivos, equipos e instalaciones, de modo de mejorar propiedades y optimizar procesos para incrementar la performance existente; comprender la organización de las secuencias de un proyecto.; identificar las soluciones más viables desde el punto de vista técnico-económico, participando con los diferentes sectores en la elección de la más conveniente para ellos; elaborar el anteproyecto e informar a los sectores interesados; realizar los cálculos para la elaboración de la documentación técnica del proyecto.; y verificar el proyecto de elementos, equipos e instalaciones mecánicas por cualquiera de los métodos existentes (modelización física o virtual y simulación del funcionamiento analizando los parámetros determinantes).

- Aspecto formativo referido al proyecto y optimización de instalaciones.

El proyecto y optimización de instalaciones implica conocer la normativa referente a la instalación y operación de instalaciones de servicio de insumos; identificar las variables que intervienen en la entrega de insumos a los sectores de producción; interpretar los informes de variación estacional de la demanda de servicios a lo largo del periodo de estudio; estimar la demanda a futuro y planificar la producción y la operación de los insumos y de los equipos respectivamente; comprender la importancia del tratamiento de los residuos para el cuidado del entorno; identificar la normativa vigente referente a los residuos en cuestión; identificar, especificar y coordinar las tareas de tratamiento de los residuos; y participar en el cumplimiento de auditorias para la certificación de normas.

- Aspecto formativo referido a los ensayos de dispositivos, equipos e instalaciones.

La realización de los ensayos de dispositivos, equipos e instalaciones implica utilizar los conocimientos en el área, para la interpretación y desarrollo de ensayos mecánicos



sobre elementos, dispositivos, equipos e instalaciones; identificar e interpretar los requerimientos y necesidades de los sectores demandantes; identificar los diferentes tipos de ensayos destructivos y no destructivos y sus posibles aplicaciones; reconocer la naturaleza del ensayo, de manera de preparar y proveer instalaciones especiales y recursos necesarios para los ensayos; conocer o estimar el efecto de la variación de los factores del ensayo sobre los parámetros resultantes de los elementos sometidos a prueba; y conocer y definir las técnicas, métodos y normas destinadas al ensayo de elementos, equipos e instalaciones de naturaleza mecánica.

- Aspecto formativo referido al montaje de dispositivos, equipos e instalaciones.

El montaje de dispositivos, equipos e instalaciones implica interpretar las especificaciones técnicas de los elementos, equipos e instalaciones a montar; comprender el por qué de los procedimientos, secuencias y especificaciones estipuladas para el montaje; preparar el entorno para el montaje e instalación de los equipos; coordinar y realizar las tareas de montaje, gestionando además, la disponibilidad de los recursos necesarios; e identificar los parámetros funcionales y realizar los ensayos y evaluaciones correspondientes sobre ellos.

- Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la operación y mantenimiento de equipamiento e instalaciones a nivel industrial.

Las buenas prácticas en la operación y mantenimiento de equipamiento e instalaciones a nivel industrial implican interpretar las especificaciones técnicas de funcionamiento; realizar las tareas dispuestas por el plan de mantenimiento; realizar el relevamiento, y la evaluación, del estado de los equipos y dispositivos de acuerdo a lo previsto en el plan de mantenimiento; proponer y planificar tareas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo; definir el tipo de operación de mantenimiento que se debe realizar ante casos particulares; realizar el desmontaje, reparación y reemplazo de componentes y equipos; realizar la puesta punto de los equipos de acuerdo a lo establecido en los planes de producción; operar los dispositivos y equipos controlando y evaluando los parámetros funcionales y los estándares desarrollados; y reconocer las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente durante la operación y mantenimiento del equipamiento.

- Aspecto formativo referido a los emprendimientos.

El desarrollo de los emprendimientos implica identificar tipos de organizaciones industriales en función de la producción o provisión de servicios; detectar la necesidad de la generación de productos con ciertas optimizaciones, o la necesidad de prestación de algún servicio específico; cuantificar y calificar el mercado y la demanda del producto y/o de los bienes satisfactores de dicha necesidad; calcular porcentajes y rendimientos sobre la base de datos reales o estimados; definir el tamaño del proyecto. Definir



la asignación de las actividades internas y las de terceros; definir el aspecto técnico del proyecto para el planeamiento de producción y de la factibilidad económica; definir la cadena de comercialización más adecuada para la distribución del bien o la prestación del servicio; conocer las actividades administrativas habilitantes comercialmente; participar y/o asesorar en el origen o adquisición de emprendimientos; interpretar las normativas y procedimientos relacionados con la protección ambiental y la salud laboral; y seleccionar la información relevante para la formulación, evaluación y ejecución de un plan, programa y/o un proyecto.

- Aspecto formativo opcional referido a las buenas prácticas en la unión de los materiales.

Las buenas prácticas en la unión de materiales implican conocer las diferentes técnicas de unión de materiales utilizadas frecuentemente en aplicaciones mecánicas; definir los procesos adecuados a utilizar en función de los materiales a unir; identificar el método de soldadura utilizado a partir del análisis visual de la morfología que presentan las partes unidas; predecir los efectos de la variación de los parámetros funcionales de los equipos utilizados para la unión sobre las propiedades y características finales de los elementos unidos; realizar las pruebas y evaluaciones de las juntas en las partes unidas de acuerdo con la normativa correspondiente; interpretar la documentación técnica con detalles de uniones con simbología y nomenclatura normalizada; realizar las tareas de preparación de superficies y terminaciones superficiales y tratamientos de terminación de partes a unir o unidas respectivamente; y aplicar los conocimientos adquiridos para realizar procesos de unión de materiales.

- Aspecto formativo referido a la fabricación mecanizada.

El desempeño en los centros de mecanizado implica conocer todas las técnicas de mecanizado y su metodología de aplicación; identificar los diferentes factores y parámetros a tener en cuenta durante la operación; reconocer y cumplir las normas de seguridad e higiene en el ámbito laboral de acuerdo al tipo de tarea o procedimiento a realizar; comprender y/o generar programas para la realización de tareas de mecanizado por equipos de CNC; efectuar los ajustes, controles y verificaciones necesarios para la realización del mecanizado; interpretar las órdenes de trabajo con la nomenclatura específica y la normativa correspondiente; realizar informes técnicos de los procedimientos realizados, conteniendo programación realizada, planos, tolerancias, y demás información técnica necesaria para el control de las tareas y procedimientos; aplicar los conocimientos y habilidades, para poner a punto y operar máquinas herramientas; aplicar el conocimiento sobre herramientas, para el diseño de dispositivos especiales; y evaluar la posibilidad de aplicar los sistemas asistidos por computadoras CAD/CAM, en la programación del proceso.



- Aspecto formativo opcional referido a los procesos metalúrgicos.

Los procesos metalúrgicos implican identificar las diferentes técnicas y métodos de elaboración y procesado; utilizar las normas de procedimiento de las diferentes técnicas de elaboración, procesado y terminación; reconocer las limitaciones y condiciones operativas adecuadas los diferentes equipos de procesamiento metalúrgico en función de la naturaleza ferrosa o no ferrosa del material; recomendar los tratamientos complementarios pre y post-procesado necesarios para el proceso realizado; conocer las propiedades y/o características finales de los materiales en función de las técnicas de producción y/o procesado utilizadas; identificar y preparar los moldes y matrices necesarios para la realización de las actividades de acuerdo con las especificaciones técnicas; preparar y operar los equipos y elementos auxiliares; asignar los recursos necesarios para cada tipo de técnica o método de producción/elaboración; y seleccionar y acondicionar el equipamiento necesario para el tratamiento pre y post-procesado a fin de obtener las propiedades mecánicas, térmicas, físico-químicas de los elementos o piezas en etapa de producción o tratamiento metalúrgico.

- Aspecto formativo opcional referido al montaje, operación y mantenimiento de máquinas térmicas.

El montaje , operación y mantenimiento de máquinas térmicas implica conocer todos los elementos comúnmente utilizados en instalaciones de generación, conducción y transformación de energía térmica; identificar los principios de termodinámica y mecánica de fluidos a aplicar en cada sección o elementos de las instalaciones; comprender el modo o lógica de funcionamiento de cada uno de los componentes de las instalaciones termomecánicas; reconocer la normativa de seguridad referida a la operación y mantenimiento de los elementos de generación, transporte y transformación/utilización de energía térmica; definir los principales puntos de inspección de las maquinas e instalaciones para verificar el correcto funcionamiento de las mismas; identificar los parámetros funcionales, y los valores de los mismos, que indican el estado de falla; y definir los ensayos y pruebas específicas a realizar sobre elementos e instalaciones de acuerdo con las memorias y fichas técnicas de las mismas.

- Aspecto formativo referido a la organización, gestión y comercialización.

La organización, gestión y comercialización implica obtener, comparar y evaluar los requerimientos y necesidades de los sectores de producción y comercialización; participar en la definición cuantitativa y cualitativa del abastecimiento de MP y de insumos; seleccionar el tipo de abastecimiento y el método de seguimiento más conveniente desde el punto de vista de la producción y la comercialización; evaluar y calificar, antes y durante la recepción de los materiales, a los servicios de abastecimiento prestados por terceros; participar en la planificación y coordinación de las actividades de acuerdo al método de gestión adoptado; y efectuar el control de calidad de acuerdo a los requerimientos de los sectores demandantes.



- Aspecto formativo opcional referido a la pulvimetalurgia.

La pulvimetalurgia implica reconocer las diferentes técnicas de obtención de polvos metálicos y las características y propiedades de cada tipo de ellos; conocer las técnicas de conservación y manipulación de los polvos metálicos; identificar los polvos metálicos y clasificarlos de acuerdo a su posible destino de utilización; definir tipos de polvos metálicos y procesos de sinterizado a utilizar en función de la utilidad de la pieza a obtener; reconocer las necesidades y participar en el diseño de la matricería a utilizar; definir los requerimientos a cumplir por las matrices de acuerdo a la morfología de los productos; reconocer los parámetros operativos óptimos de los elementos componentes de las instalaciones de procesos pulvimetalúrgicos; y comprender el por qué de la metodología de obtención de las piezas en función de las propiedades mecánicas y morfología deseables.

- Aspecto formativo opcional referido a los procesos de conformado plástico de productos.

La aplicación de los procesos de conformado plástico de productos implica identificar los procesos de obtención de productos por conformado plástico; comprender las razones de las variaciones en las propiedades de los materiales durante el proceso; determinar el proceso a utilizar teniendo en cuenta las características del producto a obtener; conocer los parámetros funcionales y dimensionales a controlar durante el procesamiento para garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los productos; y reconocer la normativa de seguridad a tener en cuenta durante el proceso.

### 3.3.2. Organización de los contenidos

A los aspectos de la trayectoria formativa del técnico Mecánico referidos al perfil profesional se les cambiaron algunas denominaciones, los contenidos, carga horaria, actividades formativas y se distribuyeron en distintos espacios curriculares:

Los espacios curriculares son los siguientes:

- Conocimiento de los materiales: 3er. Año.
- Representación gráfica y la interpretación de planos I: 3er. Año.
- Informática Aplicada 4°. Año.
- Materiales y Ensayos: 4°. Año.
- Representación gráfica y la interpretación de planos II: 4°. Año.
- Electrónica Aplicada a la Mecánica: 5° Año.
- Mecánica de los Fluidos: 5° Año.
- Mecanismos y Elementos de Máquinas: 5° Año.
- Mantenimiento y ensayos de equipos mecánicos: 6° Año.
- Proyecto de dispositivos mecánicos: 6° Año.
- Sistemas de control y automatización industrial: 6° Año.
- Taller: 1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6° Año.



**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la representación gráfica y en la interpretación de la documentación técnica:**

- Dibujo Técnico: 1er. y 2do Año (1er. Ciclo)
- Representación gráfica y la interpretación de planos I: 3er. Año
- Representación gráfica y la interpretación de planos II: 4to. Año

**Aspecto formativo referido a los materiales, sus ensayos y a las buenas prácticas en la utilización de instrumentos y herramientas:**

- Conocimiento de los materiales: 3er. Año
- Materiales y Ensayos: 4to. Año

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los mecanismos y elementos de máquinas:**

- Materiales y Ensayos: 4to. Año
- Termodinámica y Máquinas Térmicas 5to. Año
- Mecanismos y elementos de máquinas 5to. Año
- Sistema de control y automatización industrial 6to. Año

**Aspecto formativo referido a las instalaciones industriales:**

- Taller de conformado de Materiales: 4to. Año
- Termodinámica y Máquinas Térmicas 5to. Año
- Sistema de control y automatización industrial 6to. Año

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas de las tecnologías de proceso y manufactura:**

- Taller de conformado de Materiales 4to. Año
- Procesos de manufactura: 6to. Año

**Aspecto formativo referido al proyecto y optimización de elementos de máquinas:**

- Física: 3er. Año
- Mecánica Técnica: 4to. Año
- Termodinámica y Máquinas Térmicas: 5to. Año
- Mecánica de los fluidos: 5to. Año
- Mecanismos y Elementos de Máquinas: 5to. Año

**Aspecto formativo referido al proyecto y optimización de instalaciones:**

- Proyecto de Dispositivos Mecánicos: 6to. Año



**Aspecto formativo referido a los ensayos de dispositivos, equipos e instalaciones:**

- Taller de Electricidad: 3er. Año
- Materiales y Ensayos: 4to. Año
- Termodinámica y Máquinas Térmicas 5to. Año
- Mecánica de los fluidos: 5to. Año
- Sistema de control y automatización industrial 6to. Año

**Aspecto formativo referido al montaje de dispositivos, equipos e instalaciones:**

- Taller de montaje mecánico: 6to. Año

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la operación y mantenimiento de equipamiento e instalaciones a nivel industrial**

- Materiales y Ensayos: 4to. Año
- Mantenimiento y ensayos de equipos mecánicos: 6to. Año

**Aspecto formativo referido a los emprendimientos**

- Gestión y comercialización industrial: 5to. Año
- Marco Jurídico: 6to. Año

**Aspecto formativo opcional referido a las buenas prácticas en la unión de los materiales**

- Materiales y Ensayos: 4to. Año
- Taller de conformado de materiales: 4to. Año
- Taller de montaje mecánico: 6to. Año

**Aspecto formativo referido a la fabricación mecanizada**

- Taller de Mecánica I: 3er. Año
- Taller de Mecánica II: 4to. Año
- Taller de CNC – CAD/CAM I: 5to. Año
- Taller de CNC – CAD/CAM II: 6to. Año

**Aspecto formativo opcional referido a los procesos metalúrgicos**

- Conocimiento de los materiales: 3er. Año
- Materiales y Ensayos: 4to. Año
- Taller de conformado de Materiales 4to. Año



Aspecto formativo opcional referido al montaje, operación y mantenimiento de máquinas térmicas

- Termodinámica y Máquinas Térmicas 5to. Año

Aspecto formativo referido a la organización, gestión y Comercialización

- Gestión y Comercialización Industrial: 5to. Año

Aspecto formativo opcional referido a la pulvimetalurgia

- Materiales y Ensayos: 4to. Año

Aspecto formativo opcional referido a los procesos de conformado plástico de productos

- Conocimiento de los materiales: 3er. Año

### 3.4. Prácticas Profesionalizantes

El campo de formación de las prácticas profesionalizantes: es el que posibilita la aplicación y el contraste de los saberes construidos en la formación de los campos antes descriptos. Señala las actividades o los espacios que garantizan la articulación entre la teoría y la práctica en los procesos formativos y 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 escuela debe garantizarla durante la trayectoria formativa<sup>2</sup>

<sup>2</sup> ANEXO RESOLUCIÓN CFCyE N° 261/06 - 14.4. g



### Estructura Curricular Técnico Mecánico

Unidades Campo	1er Año			2º Año			3er Año				
	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC		
Formación General	Geografía	96	4	Historia	96	4	Lengua y Literatura	72	3		
	Formación Ética y Ciudadana	48	2	Formación Ética y Ciudadana	48	2	Lengua Extranjera (Inglés)	72	3		
	Lengua y Literatura	120	5	Lengua y Literatura	120	5	Historia	72	3		
	Lengua Extranjera (Inglés)	72	3	Lengua Extranjera (Inglés)	72	3	Formación Ética y Ciudadana	48	2		
	Educación Física	72	3	Educación Física	72	3	Educación Física	72	3		
	Educación Artística (Música)	72	3	Educación Artística (Artes Visuales)	72	3					
Total por Campo		480	20	Total por Campo		480	20	Total por Campo		336	14
Formación Científico Tecnológica	Matemática	120	5	Matemática	96	4	Matemática	144	6		
	Educación Tecnológica	48	2	Físico Química	120	5	Física	96	4		
	Biología	96	4	Educación Tecnológica	48	2	Química	72	3		
	Dibujo Técnico	96	4	Dibujo Técnico	96	4					
Total por Campo		360	15	Total por Campo		360	15	Total por Campo		312	13
Formación Técnico Específica	Taller	240	10	Taller	240	10	Taller	240	10		
							Conocimiento de los Materiales	96	4		
							Representación Gráfica y la Interpretación de Planos I	96	4		
Total por Campo		240	10	Total por Campo		240	10	Total por Campo		432	18
Prácticas Profesionalizantes	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC		
	Total por Campo				Total por Año						
Total por Año		1080	45	Total por Año		1080	45	Total por Año		1080	45
<b>Total de Unidades Curriculares</b>		<b>11</b>		<b>Total de Unidades Curriculares</b>		<b>11</b>		<b>Total de Unidades Curriculares</b>		<b>11</b>	

### Estructura Curricular Técnico Mecánico

4° Año			5° Año			6° Año		
Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
Lengua y Literatura	72	3	Lengua y Literatura	72	3	Lengua y Literatura	48	2
Lengua Extranjera (Inglés)	72	3	Inglés Técnico	48	2	Inglés Técnico	48	2
Geografía	72	3	Formación Ética y Ciudadana	48	2	Formación Ética Profesional	48	2
Formación Ética y Ciudadana	48	2	Educación Física	72	3			
Educación Física	72	3						

Res. 47 Dif.

Total por Campo 336 14 Total por Campo 240 10 Total por Campo 144 6

Total For. Gral. 2016 2000 +16

Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
Matemática	96	4	Matemática	72	3	Matemática	48	2
Mecánica Técnica	96	4	Gestión y Comercialización Industrial	96	4	Economía	48	2
Organización Industrial	72	3	Procesos de Fabricación Industrial	72	3	Marco Jurídico	72	3
			Termodinámica y Máquinas Térmicas	120	5	Procesos de Manufactura	72	3

Total por Campo 264 11 Total por Campo 360 15 Total por Campo 240 10

Total For. C.T 1896 1700 +196

Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
Taller	240	10	Taller	240	10	Taller	240	10
Informática Aplicada	96	4	Electrónica Aplicada a la Mecánica	72	3	Mantenimiento y Ensayo de Equipos Mecánicos	96	4
Materiales y Ensayos	120	5	Mecánica de los Fluidos	96	4	Proyecto de Dispositivos Mecánicos	72	3
Representación Gráfica y la Interpretación de Planos II	48	2	Mecanismos y Elementos de Máquinas	120	5	Sistemas de Control y Automatización Industrial	96	4

Total por Campo 504 21 Total por Campo 528 22 Total por Campo 504 21

Total For. T.E.2448 2000 +448

Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
						Prácticas Profesionalizantes	264	11

Total por Año 1104 46 Total por Año 1128 47 Total por Año 1152 48

Total PP 240 200 +40

**Total de Unidades Curriculares 12 Total de Unidades Curriculares 12 Total de Unidades Curriculares 12**

Total Gral. 6624 Total Ref 6480



## 3º año

<b>FORMACIÓN CIENTÍFICO TECNOLÓGICA</b>		
<b>Unidad</b>	<b>HR</b>	<b>HC</b>
Matemática	144	6
Física	96	4
Química	72	3
<b>FORMACIÓN TÉCNICO ESPECÍFICA</b>		
<b>Unidad</b>	<b>HR</b>	<b>HC</b>
Taller: Mecánica I / Electricidad	240	10
Conocimiento de los Materiales	96	4
Representación Gráfica y la Interpretación de Planos I	96	4



## **Unidad Curricular: MATEMÁTICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Tercer Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 144 horas reloj - 6 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Matemática**

### **Números y operaciones.**

- Números reales. Reconocimiento de números racionales e irracionales. Estimación y aproximaciones. Orden. Densidad. Continuidad. Completitud. Representación en la recta numérica.
- Intervalos de números reales. Ecuaciones e inecuaciones.
- Expresión exacta de un número real: radical. Operaciones simples con radicales: adición, sustracción, multiplicación, división, racionalización de denominadores. Propiedades de las operaciones en  $\mathbb{R}$ . Potencia de exponente racional. Problemas.

### **Razones trigonométricas.**

- Razones trigonométricas: Relaciones entre los lados y ángulos de un triángulo rectángulo. Resolución de problemas en triángulos rectángulos.
- Sistema circular o radianal de medida de arcos de circunferencia.

### **Funciones y ecuaciones**

- Sistemas de referencia: coordenadas cartesianas en dos dimensiones.
- Función. Dominio. Imagen. Discriminación del tipo de variable que interviene: discreta o continua.
- Estudio del comportamiento de una función a través de su gráfico: crecimiento-decrecimiento, positividad-negatividad, valores máximos y mínimos. Ceros de una función. Ordenada al origen
- Función lineal, pendiente y ordenada al origen. Representación gráfica a partir de estos parámetros. Obtención analítica del cero de una función lineal y de su ordenada al origen. Obtención de abscisas u ordenadas de puntos pertenecientes a la función, usando la fórmula de la función lineal. Problemas. Función lineal como representación de modelos de variación media constante.
- Dominio, conjunto imagen o rango y ecuación de la función lineal. Representación en el plano cartesiano. La recta. Distintas ecuaciones de la recta: explícita e implícita. Definición analítica y gráfica de pendiente: como parámetro que indica variación media constante y como tangente del ángulo de inclinación. Parámetros de posición y dirección.
- Rectas paralelas y perpendiculares, intersección de rectas. Distancia de un punto a una recta.
- Función de Proporcionalidad directa e inversa. Problemas.



- Sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas. Método de sustitución. Método de igualación. Resolución gráfica. Clasificación de un sistema de ecuaciones según el número de soluciones. Problemas.
- Función cuadrática representación de modelos que presenta un valor óptimo. Dominio, conjunto imagen y ecuación de la función cuadrática. Representación cartesiana. La parábola. Elementos de la parábola comportamiento de la función cuadrática. Transformaciones de la parábola. Ecuación de la parábola: general y canónica y factorizada.
- Ceros de la función cuadrática. Definición e interpretación gráfica.
- Ecuación cuadrática. Conjunto solución. Métodos de resolución. Situaciones problemáticas.

### **Expresiones algebraicas.**

- Expresiones algebraicas racionales enteras: Polinomios. Valor numérico. Raíz de un polinomio. Funciones polinómicas. Operaciones con polinomios. Cuadrado y cubo de un binomio. Productos especiales. Regla de Ruffini. Teorema del Resto.
- Divisibilidad de expresiones algebraicas racionales enteras: factorización. Teorema fundamental del álgebra. Teorema de Gauss. Teorema del resto. Ecuaciones polinómicas.
- Expresiones algebraicas racionales fraccionarias. Definición. Dominio. Operaciones. Propiedades. Ecuaciones.
- Expresiones algebraicas irracionales. Ecuaciones.

**Unidad Curricular: FÍSICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Tercer Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Física:**

**Mecánica**

- Sistemas de unidades de medición Fuerzas y movimientos
- Leyes de Newton
- Energía mecánica
- Conservación y no conservación
- Potencia y Trabajo mecánico
- Energía y potencia

**Hidrostática**

- Presión.
- Principio de Pascal.
- Prensa Hidráulica.
- Presión hidrostática.
- Vasos comunicantes
- Principio de Arquímedes.
- Flotación

**Hemostática**

- Presión atmosférica.

**Calor y Temperatura**

- Escalas.
- Dilatación.
- Calores específicos.
- Capacidad calorífica.
- Cambios de estado.



## ONDAS

- Las ondas y la transmisión de energía.
- Clases y características de las ondas.
- Ondas electromagnéticas. Espectro electromagnético. Espectroscopia.
- La luz y su propagación. La reflexión de la luz.
- Óptica Geométrica:
  - Espejos: cóncavo y convexo.
  - Lentes: Refracción en una superficie esférica. Lente convergente y divergente. Diagramas de rayos para las lentes.
  - Instrumentos ópticos: el ojo humano. La lupa. Microscopio simple y el telescopio.

## Energía

- Transformación de energía:
  - Mecánica.
  - Térmica.
  - Hidráulica.
  - Electromagnética.
  - Eléctrica.
  - Petróleo y gas (combustión).
  - Alternativas (solar, eólica, biomasa y geotérmica).
  - Atómica: Núcleo atómico inestable. Aplicaciones de la radiactividad. Nociones sobre los procesos de fusión y de fisión nuclear.
- Uso racional de la energía en sus diferentes formas.
- Rendimiento de las transformaciones.
- Redes de distribución.
- Costos e impacto ambiental de la transformación de energía.



## **Unidad Curricular: QUÍMICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Tercer Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 72 horas reloj - 3hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Química**

#### **Unidad: Definición**

- Química: definición, reseña histórica, su método de estudio, su presencia en las ciencias naturales.
- Fenómeno químico y fenómeno físico: diferencias.
- La química: ciencia fáctica. La experimentación.

#### **Materia**

- Materia: definición, propiedades.
- Estados de agregación de la materia: Comparación entre los tres estados de la materia.
- Cambios físicos y químicos.
- Sustancia: concepto, sustancia pura, elemento y compuesto.
- Mezcla: concepto. Tipos. Métodos aplicados a la separación de mezclas.
- Soluciones. Concepto. Solvente y soluto. Tipos.
- Solubilidad para aleaciones, hierro
- Formas de expresar la concentración: Concentración porcentual.
- Redes cristalinas
- Estructura y propiedades de los materiales: Propiedades de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos: características de conductividad, solubilidad, puntos de ebullición y fusión, dilatación, propiedades mecánicas.

#### **Estructura de la materia**

- Átomo. Concepto. Evolución de la estructura atómica según Modelos atómicos.
- Modelo atómico de Bohr.
- Partículas fundamentales: electrón, protón, neutrón.
- Orbitales atómicos.
- Núcleo atómico. Número atómico. Número de masa. Isótopos. Isóbaros. Isótonos.
- Configuración electrónica. Clasificación sistemática de los elementos.
- División de la tabla: períodos y grupos.
- Propiedades periódicas: Radio atómico. Radio iónico. Potencial de ionización.
- Afinidad electrónica. Electronegatividad.
- Metales. No metales. Semimetales.



### **Sustancias. Propiedades**

- Símbolos. Fórmulas químicas, compuestos binarios, ternarios y cuaternarios. Iones.
- Pesos atómicos. Número de Avogadro. Mol. Masa molecular.
- Enlace químico: Definición. Tipos. Enlace iónico. Concepto. Propiedades de compuestos iónicos.
- Enlace covalente: Concepto. Enlaces polares y no polares. Propiedades de compuestos covalentes.
- Estructura de Lewis. Enlace metálico: concepto. Relación con los materiales.
- Estructura molecular. Interacciones moleculares.
- Estructura y comportamiento de los materiales.

### **Interpretación química de los materiales.**

- Relación entre distribución electrónica, enlace químico y tipos de materiales (según sus propiedades físicas, químicas y mecánicas).
- Aspectos químicos de respuestas eléctricas de los materiales: aislantes, conductores, semiconductores, superconductores.

### **Transformaciones y reacciones químicas**

- Transformaciones y reacciones químicas: Reacciones de composición. Reacciones de descomposición. Reacciones de desplazamiento. Reacciones de metátesis.
- Energía: concepto, clases. Calor de reacción.
- Ecuaciones químicas: Balanceo de las ecuaciones químicas.
- Leyes de las combinaciones. Estequiometría. Ecuaciones de óxido-reducción. Producción de Fe.
- Procesos electrolíticos. Corrosión galvanoplastia y pilas.
- Reactivo limitante y en exceso.
- Ácidos y bases.
- Concepto de pH y pOH.
- Escala de pH, regulación del pH
- Medición de pH y pOH de ácidos y bases fuertes.



**Unidad Curricular: TALLER DE MECÁNICA I**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Tercer Año Educación Secundaria Mod .Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 05hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con la Metrología y las Máquinas Herramientas:**

**Metrología**

- Medición y error
- Teoría de errores
- Instrumentos de medición:
  - Regla metálica
  - Calibres
  - Micrómetros
  - Galgas
  - Goniómetro
  - Bar de seno
  - Alesómetros
  - Comparadores
  - Altímetros
  - Ampliador de pantalla, etc
- Usos, aplicaciones, alcance y apreciación de los instrumentos

**Trazado mecánico**

- Elementos para el trazado:
  - Mármol
  - Escuadras
  - Calces
  - Cilindros
  - Gramiles
  - Tintas y pinturas para el trazado
  - Compases
  - Punta de trazar
  - Granetes, etc.
- Uso de los elementos
- Métodos de trazado
- Trazado de piezas mecánicas: procedimientos y métodos de trabajo



## Máquinas Herramientas

- Explicación del uso, partes, puesta a punto, etc. de:
  - Torno paralelo, vertical, revolver
  - Limadora/Cepilladora
  - Tronzadoras, serruchos hidráulicos
  - Taladros manuales, de mesa, radiales, múltiples
- Secuencias de mecanizado
- Estudio y análisis cinemático y cinético del funcionamiento de las M H

## Herramientas

- Tipos
- Partes
- Ángulos
- Filos
- Materiales
- Condiciones de corte

## Documentación Técnica

- Plano. Folleto. Manual. Orden de trabajo. Hoja de operaciones.
- Normalizaciones. Simbología. Especificaciones técnicas

## Torno paralelo

- Aplicar el montaje de piezas a mecanizar de acuerdo con las características de la misma: Plato autocentrante, de mordazas individuales, de arrastre, con luneta móvil o fija.
- Selección de herramienta y accesorios.
- Montaje de herramientas y accesorios.
- Selección de velocidades (caja Norton)
- Aplicación de distintos movimientos e inversión de marcha.
- Utilización de los distintos carros: longitudinal, transversal, superior (charriot)
- Nonios: lectura y apreciación
- Ángulos: puesta a cero de los carros
- Mediciones y tolerancias.
- Operaciones.



- Refrigerantes: tipos de refrigerantes: aceites solubles, aceite de corte: aplicación, cuidados de contaminación, preparación; usos, aplicaciones.

### Limadora/Cepilladora

- Montaje de materia prima.
- Selección de herramienta y accesorios.
- Montaje de herramientas y accesorios.
- Selección de velocidades y carrera
- Mediciones y tolerancias.
- Operaciones.
- Refrigerantes: tipos de refrigerantes: aceites solubles, aceite de corte: aplicación, cuidados de contaminación, preparación; usos, aplicaciones.

### Proyecto

#### Fases del desarrollo

##### 1. Estudio:

- Análisis de situación problemática
- Planteo de soluciones
- Análisis de factibilidad de los planteos y selección

##### 2. Creación

- Croquis de la solución
- Descripción de elementos, materiales y dimensiones
- Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución
- Organización de tareas y tiempos
- Cómputo de materiales

##### 3. Ejecución

- Concreción de la solución elegida

##### 4. Evaluación

###### Análisis de:

- Dificultades en la ejecución
- Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado
- Resultado final

El presente proyecto: Estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller basados en los materiales, herramientas, máquinas, pautas y métodos enunciados en los contenidos.

Las fases 1 y 2 se trabajarán en forma grupal  
La fase 3 será de desarrollo individual  
La fase 4 en ambos formatos.

Los proyectos deberán quedar documentados en función de la etapa evolutiva de los alumnos

Utilización de vocabulario técnico – específico



### **Seguridad e Higiene**

- Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, herramientas y manipulación de materiales y cargas
- Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico
- Acondicionamiento de herramientas e instrumentos
- Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.
- Primeros auxilios
- Elementos de protección personal
- Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada
- Análisis de impacto ambiental

### **Unidad de Articulación e Integración** (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores del primer ciclo.

**Régimen de aprobación:** El espacio prácticas de taller será aprobado cuando el alumno apruebe los dos talleres correspondientes al año académico.



**Unidad Curricular: TALLER DE ELECTRICIDAD**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Tercer Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 05 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con electricidad:**

**Principios básicos**

- Corriente alterna y corriente continua.
- Técnicas para la utilización de las herramientas necesarias propias de la disciplina.
- Electrotécnica: intensidad de corriente y tensión
- Resistencias. Capacitores. Inductancias su comportamiento en los circuitos eléctricos
- Cálculo y diferenciación de potencia

**Magnetismo y Electromagnetismo**

- Conocer nociones de magnetismo. Revisión de conceptualizaciones anteriores
- Diferencia entre imán permanente y electroimán
- Definir el espectro magnético. Campo. Líneas de fuerza. Polaridad
- Conocer y comprender los efectos magnéticos de la electricidad. Electroimán
- Realizar experiencias simples de visualización de campo magnético.
- Diferenciar los polos magnéticos a partir de imán de referencia.
- Observar espectros diversos ( iguales , diferentes , en cuadratura , circulares, etc).

**Bobinado**

- Analizar la estructura morfológica necesaria de un electroimán para lograr distintos tipos de campos
- Conocer diferentes núcleos magnéticos, ferromagnéticos .Laminaciones. Aleaciones férricas más utilizadas
- Interpretar principio de funcionamiento de un transformador monofásico.
- Realizar un bobinado simple sobre carretes plásticos y reconocer su función electromagnética con diversos tipos de núcleos.

**Motores y generadores eléctricos**

- Reconocer en forma empírica el funcionamiento de las máquinas eléctricas utilizadas en la industria.
- Conocer nociones de generación monofásica y trifásica.
- Experimentar con modelos didácticos de motores para expresar la dinámica de funcionamiento.



- Reconocer los procesos de manufactura y su relevancia de los componentes mecánicos utilizados en la construcción de las distintas máquinas eléctricas

### Dispositivos de comando y protección eléctrica

- Conocer los accionamientos mecánicos para comando de motores eléctricos (llaves rotativas).
- Clasificar los pulsadores según sus contactos
- Analizar funcional y tecnológicamente diversos dispositivos.
- Realizar conexionados de diversos motores con distintas llaves, comandos de arranque, marcha e inversión
- Conocer el funcionamiento del interruptor electromagnético.: Contactor.
- Analizar diversos tipos de contactores.
- Reconocer distintos tipos de contacto.
- Identificar las características constructivas
- Identificar los relevos térmicos. Nociones y análisis funcional y tecnológico.
- Realizar conexionados de diversos motores con contactores, pulsadores y relés
- Interruptor diferencial y puesta a tierra.

### Proyecto

#### Fases del desarrollo

##### 1. Estudio:

- Análisis de situación problemática
- Planteo de soluciones
- Análisis de factibilidad de los planteos y selección

##### 2. Creación

- Croquis de la solución
- Descripción de elementos, materiales y dimensiones
- Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución
- Organización de tareas y tiempos
- Cómputo de materiales

##### 3. Ejecución

- Concreción de la solución elegida

El presente proyecto: Estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller basados en los materiales, herramientas, máquinas, pautas y métodos enunciados en los contenidos.

Las fases 1 y 2 se trabajarán en forma grupal  
La fase 3 será de desarrollo individual  
La fase 4 en ambos formatos.

Los proyectos deberán quedar documentados en función de la etapa evolutiva de los alumnos

Utilización de vocabulario técnico – específico

#### 4. Evaluación

Análisis de:

- Dificultades en la ejecución
- Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado
- Resultado final

#### **Seguridad e Higiene**

- Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, herramientas y manipulación de materiales y cargas
- Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico
- Acondicionamiento de herramientas e instrumentos
- Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.
- Primeros auxilios
- Elementos de protección personal
- Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada
- Análisis de impacto ambiental

#### **Unidad de Articulación e Integración** (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores del primer ciclo.

**Régimen de aprobación:** El espacio prácticas de taller será aprobado cuando el alumno apruebe los dos talleres correspondientes al año académico.



**Unidad Curricular: CONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Tercer Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** annual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con el conocimiento de los materiales:**

**Hierro**

- Evolución de la siderurgia. Productos siderúrgicos.
- Procesamiento del mineral de hierro
- Hierro: su procesamiento
- Elaboración del coque
- Alto horno, instalaciones
- Reacciones químicas
- Proceso de obtención del arrabio
- Obtención del hierro esponja

**Aceros**

- Horno Siemens Martín
- Convertidores
- Hornos eléctricos
- Colada continua. Obtención de la palanquilla
- Laminación. Trenes de laminación. Distintos tipos

**Conformación**

- Procesos de moldeo: forjado en frío y en caliente.
- Proceso de extruido: en frío y en caliente.
- Proceso de laminación: en frío y en caliente.
- Proceso de trefilación: principios de funcionamiento y principales aplicaciones.
- Producción de perfiles especiales.
- Procesos de inyección: materiales compatibles y limitaciones operativas.



- Propiedades elásticas y plásticas en función del método de conformado plástico: nociones de orientación de fibras.
- Dimensiones y tolerancias admisibles en las operaciones.
- Tubos sin costura.

### **Subproductos**

- Horno de Cubilote.
- Fundición gris y nodular.
- Moldeo. Técnicas de moldeo por fundición: Arena Verde, Caja Fría, Caja Caliente.
- Fundición de Precisión. Molde lleno. Shell Moulding.
- Coquilla, Matriz y Centrifugación.

### **Chapas**

- Estampado.
- Doblado.
- Embutido.
- Cálculo de desarrollo.

### **Aleaciones**

- Determinación del porcentaje carbono en aceros.
- Métodos de determinación de otros elementos que componen la aleación: gravimétrico, gasométrico, volumétrico, conductimétrico, espectrofotómetro, Infrarrojo, etc.
- Estructura de las aleaciones: soluciones sólidas, compuestos químicos y mezclas mecánicas.
- Características: interacción de los componentes, propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas.
- Técnicas de transformación físicas y químicas de las sustancias.
- Definiciones: elasticidad, plasticidad, rigidez, tenacidad, fragilidad, resistencia, dureza y resiliencia.
- Clasificación según norma SAE, IRAM.
- Empleo
- Comercialización

### **Materiales no ferrosos.**

- Materiales de uso industrial: Aleaciones no férricas:
- Obtención del cobre: proceso pirometalúrgico y proceso hidrometalúrgico.



- Obtención del aluminio por electrólisis de sales fundidas.
- Obtención del níquel: procesos hidrometalúrgicos.
- Aleaciones livianas (Aluminio; Berilio; Magnesio; Titanio).
- Aleaciones semipesadas (Cromo; Cobalto; Cobre; Manganeso; Níquel; Vanadio).
- Aleaciones de bajo punto de fusión (Bismuto; Plomo; Estaño; Cinc).
- Aleaciones de alto punto de fusión (Niobio; Molibdeno; Tantalio; Tungsteno) y otras de importancia mecánica.

#### **Otros materiales.**

- Poliméricos: Uniones. Funciones. Formación de polímeros. Polímero termoplástico. Polímero termofraguante. Propiedades mecánicas, químicas, eléctricas y otras de interés de la mecánica.
- Plásticos: termoplásticos y termofraguantes. Descripción de tipos y aplicaciones.
- Elastómeros: sintéticos y termoplásticos. Caucho natural. Descripción y aplicaciones.
- Materiales compuestos. Definición. Concepto. Materiales de base. Materiales de refuerzo. Polvos. Fibras. Aplicaciones
- Cerámicos: composición y estructura. Materiales para aislación y conducción térmica. Vidrios. Porcelana. Aplicaciones.
- Propiedades de los materiales: mecánicas, físicas, químicas, tecnológicas, sensoriales y ecológicas.
- La producción y reciclado de materiales.

#### **Calidad**

- Nociones de calidad en las operaciones de elaboración y manufactura de materiales.

#### **Seguridad**

- Seguridad en el manipuleo de materiales.
- Seguridad en las operaciones en las plantas siderúrgicas.



**Unidad Curricular: REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y LA INTERPRETACIÓN DE PLANOS I**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Tercer Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con la representación gráfica y la interpretación de planos:**

**Profundizar los contenidos trabajados en Dibujo Técnico en 1er. y 2do. Año del Primer Ciclo**

- Normas IRAM utilizadas para el Dibujo Técnico (caligrafía, líneas, letras, números, láminas, etc.)
- Escalas.
- Acotaciones.
- Reducción y ampliación de vistas.
- Dimensionado de representaciones.
- Croquizado: características, ventajas del uso. Metodologías usadas. Aplicaciones.

**Acotaciones**

- Norma IRAM 4513. Generalidades. Acotación de planos en dibujo de fabricación metalmecánica.
- Definiciones: cota, línea de cota, línea auxiliar de cota, flechas de extremo de línea de cota.
- Acotación: en cadena, en paralelo, combinada y progresiva.
- Acotación de: ángulos, radios, diámetros, esferas, conicidad, perfilera, chaveteros, roscas, etc.
- Acotaciones de diferentes piezas.

**Ejercicios geométricos básicos**

- Operaciones y divisiones de segmentos
- Divisiones de ángulos y circunferencias
- Construcción de figuras geométricas, polígonos y cuadriláteros
- Enlaces
- Tangentes
- Construcción de óvalos y ovoides

**Vistas**

- Conceptos de calidad en la representación gráfica.
- Concepto de proyección. Método ISO E
- Planos de proyección.
- Desplazamiento de los planos de proyección.
- Triedro fundamental y principal.



### **Perspectivas**

- Concepto de tres dimensiones.
- Proyecciones oblicuas, axonométricas y cónicas. Definiciones y condiciones generales. Elección, uso y aplicaciones.
- Perspectivas caballera
- Perspectiva isométrica.

### **Vista en Corte:**

- Aplicación, longitudinal y transversal.
- Representación de secciones y cortes Norma IRAM 4507
- Sección. Corte longitudinal, trasversal y quebrado.

### **Símbolos del dibujo**

- Norma IRAM 4536. Acotaciones y símbolos para soldaduras.
- Norma IRAM 4520. Representación de roscas y partes roscadas.
- Norma IRAM 4534. Símbolos para perfiles laminados, barras y chapas.
- Norma IRAM 4535. Representación de resortes y ballestas.
- Norma IRAM 4523. Símbolos para roblones y bulones.

### **Representación**

- Vistas principales de elementos de máquinas y componentes mecánicos.
- Acotación e indicación de las piezas o partes con numeración
- Conjunto con vista frontal, lateral y superior

### **Diseño Asistido por Computadora – CAD**

- Introducción al CAD.
- Características.
- Menú de configuración. Despliegue.
- Sistema operativo.
- Interfaces de usuario y periféricos básicos.
- Unidades de almacenamiento y archivo

### **Funciones básicas del CAD**

- Funciones básicas. Especificación del uso de las teclas de acceso directo.
- Introducción al uso de herramientas de diseño y dibujo
- Dibujos de rectas, radios, círculos, polígonos, elipse, etc.
- Capas, líneas, tipos, colores
- Borrado total y parcial
- Dibujo de una entidad paralela a otra
- Escritura de textos
- Obtener información sobre entidades dibujadas
- Recortar, extender, empalmar
- Simetría, mover, copiar, girar
- Capas de dibujo.
- Acotaciones. Definición de variables.
- Rayado de figuras.
- Polilíneas.



- Creación y utilización de bloques.

### **Interpretación**

- Analizar la información que se encuentra en una representación gráfica.
- Distinguir aspectos relevantes en una representación gráfica. Clasifica los distintos tipos de información técnica.



## 4º año

<b>FORMACIÓN CIENTÍFICO TECNOLÓGICA</b>		
<b>Unidad</b>	<b>HR</b>	<b>HC</b>
Matemática	96	4
Mecánica Técnica	96	4
Organización Industrial	72	3
<b>FORMACIÓN TÉCNICO ESPECÍFICA</b>		
<b>Unidad</b>	<b>HR</b>	<b>HC</b>
<b>Taller:</b> Mecánica II; Conformado de Materiales	240	10
Informática Aplicada	96	4
Materiales y Ensayos	120	5
Representación Gráfica y la Interpretación de Planos II	48	2



**Unidad Curricular: MATEMÁTICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Cuarto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Matemática**

**Números y Funciones**

- Números complejos
- Forma binómica y trigonométrica, representación geométrica
- Funciones
- Funciones trigonométricas
- Ecuaciones e inecuaciones
- Funciones polinómicas en una variable
- Modelos matemáticos de sistemas físicos

**Logaritmos**

- Operaciones.
- Función logarítmica.
- Función exponencial

**Vectores**

- Operaciones
- Modelos matemáticos de sistemas físicos

**Geometría analítica**

- Ecuaciones de la recta y el plano
- Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola
- Modelos matemáticos de sistemas físicos

**Probabilidad y estadística**

- Elementos matemáticos de análisis
- Modelos matemáticos de sistemas físicos



**Unidad Curricular: MECÁNICA TÉCNICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Cuarto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con mecánica técnica:**

**Estática**

- Objeto del estudio de la estática. Conceptos generales sobre fuerzas. Elementos que determina una fuerza. Representación vectorial. Principios de la estática. Composición de fuerzas en el plano. Composición grafica de fuerzas concurrentes y no concurrentes. Método grafico. Método del polígono funicular. Método analítico.
- Momento de una fuerza. Momento de un sistema de fuerzas. Determinación gráfica y analítica de la resultante y del momento resultante de un sistema de fuerzas. Descomposición según dos y tres direcciones.
- Condiciones generales de equilibrio. Ecuaciones de proyecciones y de momentos. Equivalentes gráficos.
- Momentos estáticos de superficies. Teorema de Varignon. Centro de un sistema de fuerzas paralelas. Baricentro de superficies. Momentos centrífugos. Momentos de inercia axial y polar. Teorema de Steiner. Radio de giro. Momentos resistentes.
- Clasificación de los distintos tipos de esfuerzos: tracción, compresión, corte, flexión. Elasticidad. Ley de Hooke. Diagrama de tracción. Propiedades mecánicas de los materiales. Tensiones admisibles.
- Estudio de sistemas mecánicos sometidos a esfuerzos simples de tracción, compresión y corte. Problemas de aplicación.
- Flexión simple. Fatiga por flexión. Aplicación a casos simples.
- Torsión simple. Aplicación a casos sencillos de árboles y ejes. Esfuerzos compuestos. Aplicación a casos reales.

**Cinemática**

- Repaso de movimiento: Punto en movimiento. Espacio, tiempo, velocidad media e instantánea. Aceleración media e instantánea. Movimiento rectilíneo: uniforme, uniformemente variado y variado. Movimiento circular uniforme. Velocidad angular y tangencial. Aceleración centrípeta. Movimiento circular variado. Aceleración tangencial. Caída libre . Tiro vertical y oblicuo.
- Traslación y rotación de un sistema rígido. Composición de movimientos. Movimientos de una figura plana. Centro instantáneo de rotación.



### **Dinámica**

- Las leyes de la dinámica
- Fuerza de gravedad
- Trabajo y energía. Potencia. Unidades. Energía potencial y cinética. Teorema de las fuerzas vivas. Conservación de la energía.
- Impulso y cantidad de movimiento. Conservación de la cantidad de movimiento. Choque. Teoría elemental.

### **Resistencias**

- Rozamiento de primera especie. Sus leyes, coeficientes, ángulo y cono de rozamiento. Trabajo de rozamiento en muñones y pivotes. Función que cumple la película lubricante. Medición de potencia mediante el freno dinamométrico.
- Rozamiento de segunda especie. Sus leyes, coeficientes relativos, trabajo absorbido. Transporte sobre rodillos. Rozamiento en los fluidos. Resistencia total a la tracción de los vehículos; adherencia.
- Rigidez de los órganos flexibles. Resistencia que oponen al deslizamiento de una lámina sobre un tambor. Teorema de Prony: aplicación al freno de cinta y a la transmisión por correas.



## **Unidad Curricular: ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Cuarto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 72 horas reloj - 3 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Organización Industrial**

### **Las Organizaciones como Sistemas.**

- La organización como sistema. Finalidad de las organizaciones. Los objetivos personales y los organizacionales.
- La empresa: concepto, características, tipos, áreas de actividades. Los principios de la organización formal. Los factores estructurales básicos. Método FODA.
- La departamentalización: por funciones, por procesos, por productos o servicios, por áreas geográficas, por tipo de cliente. Departamentalización mixta.
- Las asesorías y los staff. La descentralización, la centralización y la delegación.
- La organización funcional, lineal, lineal-funcional o mixta. Áreas, elementos, relaciones. Modelo de organización divisionalizada.

### **La Empresa (repaso)**

- Empresa: concepto. Función.
- Etapas en el proceso de planificación: dirección, coordinación, decisión, información, control.
- Clasificación según: el objeto de explotación, forma jurídica, magnitud de las operaciones, propiedad del capital y grado de dependencia.
- Recursos y operaciones que realiza.
- Rol social de la empresa: la empresa como generadora de trabajo, bienes y servicios.

### **Organización Mecánica**

- Definición de industria.
- Tipos de estructuras en las empresas.
- Comunicación.
- Asesores. Comités.

### **Planificación Mecánica**

- Necesidad de planificar
- Tipos de planificación.
- Gráfico Gantt
- Racionalización.
- Estadísticas



### **Organización Montaje mecánico**

- Definición de industria.
- Tipos de estructuras en las empresa
- Comunicación.
- Asesores. Comités.

### **Planificación Montaje mecánico**

- Necesidad de planificar
- Tipos de planificación.
- Gráfico Gantt
- Racionalización.
- Estadísticas

### **El Planeamiento**

- Etapas de un proyecto: metodología y planificación
- Anteproyecto: selección, desarrollo y representación
- Concepto del trabajo interdisciplinario: departamentos de diseño, producción y comercialización
- Evaluación técnico-económica
- El planeamiento. Concepto. Propósitos. Horizontes.
- Los niveles del planeamiento: Nivel estratégico, ventajas, objetivos generales y específicos. Análisis de objetivos.
- Organización de los recursos en el tiempo: método del camino crítico
- Diagramas Gantt, P.E.R.T. y C.P.M.
- Programación de tareas de montaje y puesta en marcha: método de Pert y CPM
- Los presupuestos de compra, venta, gastos, inversiones. Presupuesto Base Cero

### **El proceso productivo.**

- Elaboración de informes técnicos.
- Repetitividad de las operaciones.
- Aplicación de un método y control
- Noción de proceso, etapas, operaciones unitarias
- Flujo de materiales, energía e información
- Almacenamiento y transporte
- Control de proceso y de calidad



- Etapas de un proyecto: metodología y planificación
- Anteproyecto, decisión, desarrollo y representación
- Teoría de sistemas

#### **La contaminación ambiental**

- Norma ISO14000
- Tratamiento de efluentes y otros residuos
- Calidad de producto y de proceso

#### **Seguridad e higiene**

- Necesidad de la normalización
- Control de gestión e importancia de la información
- Estudio de las tendencias a largo plazo
- Procedimientos generales de control de gestión
- Control de gestión de las actividades comercial, técnica, económica, de personal



## **Unidad Curricular: TALLER DE MECÁNICA II**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Cuarto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con Metrología y Máquinas Herramientas:**

### **Instrumentos**

- Instrumentos de verificación:
  - Relojes comparadores, alesómetros, calibres PASA – NO PASA, galgas, bloques patrones, plantillas, peines, rugosímetros y otros.
  - Características, alcances, técnicas de uso.
  - Procedimientos para calibrar y utilizar los instrumentos de verificación.
  - Metrología aplicada a estos instrumentos.
  
- Instrumentos para el posicionamiento de piezas:
  - Bloques patrón, regla de seno, mesa de seno y otros.
  
- Instrumentos de control dimensional:
  - Reglas, calibres, micrómetros, goniómetros y otros.
  - Características, alcances, técnica de uso.
  - Procedimientos para calibrar y utilizar los instrumentos de control dimensional. Metrología aplicada a estos instrumentos.

### **Tolerancias**

- Sistemas de ajustes
- Tipos de ajustes
- Calidades
- Acotaciones
- Manejo de tablas de tolerancias

### **Control de calidad**

- Métodos de medición
- Estadísticas y probalidades
- Normativas



## Máquinas Herramientas

- Explicación del uso, partes, puesta a punto, principio de funcionamiento, etc. de:
  - Fresadora universal y de torreta
  - Rectificadora universal, plana, de copa, tangencial, sin centro
  - Amortajadoras
  - Generadoras de engranajes
  - Brochadoras
  - Granalladoras
  - Alesadoras
- Secuencias de mecanizado
- Divisor universal, divisiones exactas, angulares y fabricación de hélices

## Fresadora

- Accesorios, características, aplicaciones. Método de trabajo para la preparación, el montaje y desmontaje de los accesorios.
- Montaje de piezas a mecanizar: morsas fijas y giratorias, platos fijos y platos divisores, etc. Características, empleo. Procedimientos de montaje.
- Montaje de las herramientas de corte: ejes porta fresas, boquillas, conos, aparatos verticales fijos y giratorios. Procedimiento de montaje de herramientas.
- Operaciones que se realizan en la fresadora: aplanado, ranurado, corte, alesado, confección de ranuras equidistantes rectas y helicoidales y otras. Procedimientos y alcances. Operaciones de desbaste y acabado.

## Herramientas

- Herramientas de corte; fresas. Clasificación. Materiales empleados.
- Características de las herramientas: partes, filos, ángulos, materiales.
- Herramientas de insertos intercambiables: características, codificación, intercambio de filos.
- Tablas de herramientas de corte, interpretación y aplicación.

## Corte

- Velocidad de corte:
  - Concepto, relación entre material de la herramienta y material a mecanizar.
  - Tablas, interpretación y aplicación.
  - Determinación de RPM aplicando cálculos, tablas y gráficos.



- Velocidad de avances:
  - Concepto, su determinación para las operaciones de desbaste, operaciones de acabado y terminaciones superficiales.
  - Tablas, interpretación y aplicación.
- Profundidad de corte:
  - Concepto, relación entre material de la herramienta y material a mecanizar y la operación a realizar.
  - Tablas, interpretación y aplicación.
- Refrigerantes: tipos de refrigerantes: aceites solubles, aceite de corte: aplicación, cuidados de contaminación, preparación; usos, aplicaciones.

## Proyecto

### Fases del desarrollo

1. Estudio:
  - a. Análisis de situación problemática
  - b. Planteo de soluciones
  - c. Análisis de factibilidad de los planteos y selección
2. Creación

Croquis de la solución

Descripción de elementos, materiales y dimensiones

Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución

Organización de tareas y tiempos

Cómputo de materiales
3. Ejecución

Concreción de la solución elegida
4. Evaluación
  - a. Análisis de:
    - Dificultades en la ejecución
    - Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado
    - Resultado final

El presente proyecto: Estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller basados en los materiales, herramientas, máquinas, pautas y métodos enunciados en los contenidos.

Las fases 1 y 2 se trabajarán en forma grupal  
La fase 3 será de desarrollo individual  
La fase 4 en ambos formatos.

Los proyectos deberán quedar documentados en función de la etapa evolutiva de los alumnos

Utilización de vocabulario técnico – específico

## Seguridad e Higiene

- Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, montaje de piezas y herramientas, manipulación de materiales y cargas
- Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico



- Acondicionamiento de herramientas e instrumentos
- Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.
- Primeros auxilios
- Elementos de protección personal
- Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada
- Análisis de impacto ambiental

**Unidad de Articulación e Integración** (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores del primer ciclo.

**Régimen de aprobación:** El espacio prácticas de taller será aprobado cuando el alumno apruebe los dos talleres correspondientes al año académico.



**Unidad Curricular: TALLER DE CONFORMADO DE MATERIALES**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Cuarto Año Educación Secundaria Mod.Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con la conformación de materiales:**

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con el conformado de materiales:**

**Procesos de conformado**

- Por fundición y colada
- Por deformación plástica
- Por maquinado
- Por ensamble y unión
- Evolución de las técnicas de transformación

**Factores principales que intervienen en el conformado mecánico**

- La temperatura en el conformado
  - ✓ Conformado en caliente
  - ✓ Conformado en frío

**Clasificación de los procesos de conformado de acuerdo con los esfuerzos**

- Procesos de compresión directa
  - ✓ Forjado
  - ✓ Laminado
- Procesos de compresión indirecta
  - ✓ Trefilado
  - ✓ Extrusión
- Procesos de flexión:
  - ✓ Doblado, curvado, repujado, rebordeado y pestañado. Martillos, moldes, bigornias y sufrideras. Técnicas de trabajo.
  - ✓ Proceso de plegado de chapas. Tipos de plegadoras: plegadoras manuales y mecánicas. Datos técnicos. de estas máquinas. Preparación de estas máquinas. Técnicas de uso.
  - ✓ Cilindrado de chapas. Tipos de cilindradoras. Datos técnicos. Preparación de estas máquinas. Técnicas de uso.



- Procesos de corte
  - ✓ Tipo de tijeras: tijeras de mano universales, de corte recto, de corte curvo, para cortes interiores. Formas y dimensiones. Técnicas de uso. Afilado de las tijeras.
  - ✓ Cizallas a palanca. Cizalla manual (tipo banana). Datos técnicos. Preparación de estas máquinas. Técnicas de uso.
  - ✓ Corte de metales: Sierra manual, serrucho mecánico. Dimensiones normalizadas de las hojas de sierra, criterios de selección.
  - ✓ Corte abrasivo, características de los discos de corte.
  - ✓ Corte y estampado de chapa. Máquinas utilizadas. Balancines y punzonadoras. Datos técnicos.
  - ✓ Regulaciones. Matricería utilizada. Colocación del herramental.

### Tratamientos térmicos

- Cementado, temple, revenido y otros:
  - ✓ Características de estos tratamientos térmicos, propiedades que modifican en los materiales.
- Tratamientos termoquímicos (cromado, niquelado y otros):
  - ✓ Nociones, características, propiedades, comportamiento al ser unidos o cortados por los distintos sistemas y procesos.

### Unión de materiales

- Soldadura
  - ✓ Preparación de superficies a soldar: en forma de V, doble V, U, doble U, aplicando método de trabajo para asegurar la penetración total
  - ✓ Soldadura de puntos. Características de los equipos, regulación, uso, normas de seguridad, aplicaciones.
  - ✓ Equipos oxiacetilénicos: Características de los equipos. Boquillas. Reguladores de presión. Manómetros. Aplicación para soldar perfiles y chapas. Aplicación para el calentamiento y corte de materiales.
  - ✓ Soldadora Eléctrica: partes, características, principio de funcionamiento. Tipos. Accesorios, características, aplicaciones (soldadura, corte). Electrodo, tipos, usos, características y cantidad necesaria. Corriente Eléctrica, descarga eléctrica, puesta a tierra, deslumbramiento (rayos ultravioletas e infrarrojos), humos y gases, equipo y elementos de protección. Aplicaciones.
  - ✓ Terminación de las superficies soldadas. Amoladoras de mano, usos, aplicaciones



- ✓ Operaciones de soldadura y corte: soldadura de punto, filete, cordón, de tapón, en posición plana, vertical, corte, en círculos, en línea recta, y otras. Para cada una de estas operaciones se desarrollaran contenidos vinculados a la puesta a punto del equipo de soldadura y/o corte, el procedimiento y el método de trabajo, las normas de seguridad, higiene laboral y cuidado del equipo de soldadura y/o corte.
- Uniones atornilladas.
  - ✓ Tornillos. Distintos tipos de tornillos. Dimensiones normalizadas. Tallado de roscas a mano. Macho de roscar, cojinetes de roscar y terrajas. Herramientas para ajustar tuercas y tornillos. Aplicaciones
- Uniones remachadas.
  - ✓ Remaches de acero, aluminio, cobre y acero inoxidable. Dimensiones normalizadas. Herramientas para remachar. Aplicaciones.

## Proyecto

### Fases del desarrollo

1. Estudio:
  - Análisis de situación problemática
  - Planteo de soluciones
  - Análisis de factibilidad de los planteos y selección
2. Creación
  - Croquis de la solución
  - Descripción de elementos, materiales y dimensiones
  - Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución
  - Organización de tareas y tiempos
  - Cómputo de materiales
3. Ejecución
  - Concreción de la solución elegida
4. Evaluación
  - a. Análisis de:
    - Dificultades en la ejecución
    - Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado
    - Resultado final

El presente proyecto: Estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller basados en los materiales, herramientas, máquinas, pautas y métodos enunciados en los contenidos.

Las fases 1 y 2 se trabajarán en forma grupal  
La fase 3 será de desarrollo individual  
La fase 4 en ambos formatos.

Los proyectos deberán quedar documentados en función de la etapa evolutiva de los alumnos

Utilización de vocabulario técnico – específico

## Unidad: Seguridad e Higiene

- Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, montaje de piezas y herramientas, manipulación de materiales y cargas
- Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico
- Acondicionamiento de herramientas e instrumentos



- Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.
- Primeros auxilios
- Elementos de protección personal
- Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada
- Análisis de impacto ambiental

**Unidad de Articulación e Integración** (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

**Régimen de aprobación:** El espacio prácticas de taller será aprobado cuando el alumno apruebe los dos talleres correspondientes al año académico.



## **Unidad Curricular: INFORMÁTICA APLICADA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Cuarto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con la informática aplicada:**

### **Estructura funcional**

- Estructura física y funcional de la computadora.
  - Procesador, diferentes tipos de arquitectura del procesador. Concepto de bus. Concepto de memoria, tipos de memoria, concepto de buffer y de caché.
- Diagramas de representación de la estructura. Funciones básicas.
  - Organización lógica y funcional de la computadora desde el punto de vista de procesador, bus, memorias y unidades de entrada/salida. Lectura de diagramas conceptuales de hardware.
  - Componentes, sus características y configurabilidad, formas de conexión.
  - Configuración de un equipo de computación monousuario, función del Set Up de la computadora. Problemas de compatibilidad y su resolución.
- Códigos analógicos y digitales, transductores analógicos- digitales y viceversa utilizados en aplicaciones mecánicas.
  - Conceptos básicos.

### **Software básico**

- Concepto de software.
- El sistema operativo como administrador de recursos.
- Los programas como organizadores de la secuencia de operaciones de procesamiento de la información.
- Programación. Estructuras básicas.
- Procedimientos y funciones.

### **Los datos y su almacenamiento**

- Tipos de dato e información.
- El procesamiento y el almacenamiento de la información. (El almacenamiento de los datos y la información).
- Herramientas utilizadas para el procesamiento y el almacenamiento.



- Operaciones unitarias de procesamiento de la información.
- Dispositivos para el procesamiento, el almacenamiento y la comunicación de la información.
  - Estructuras básicas de los sistemas de almacenamiento. Transporte, copiado o reubicación de archivos. Descompresión de archivos de programas. Instalación de software de difusión masiva. Categorías de archivos y archivos de configuración.

### **Herramientas de productividad**

- Herramientas informáticas de uso general: planillas de cálculo, procesadores de texto, bases de datos.
  - Parámetros predeterminados de un paquete de software y sus posibilidades de modificación; filtros para importar o exportar archivos o documentos desde o hacia otras aplicaciones.
  - Concepto de programa almacenado. Funciones comunes y estandarizadas. Programas que las brindan. Software de base, utilitarios y software de aplicación.
  - Herramientas del entorno de trabajo en un paquete de software de difusión masiva y posibilidades de adaptarlas a conveniencia de las necesidades de trabajo del usuario.
  - Requerimientos de recursos para la instalación y funcionamiento de software. Documentación y manuales de instalación. Problemas comunes que se encuentran y formas de encararlos.
- Integración de funciones en distintas generaciones de herramientas.

### **Informática y sociedad**

- La comunicación de la información.
- Formas de interacción interactiva e intermediales: multimedia, bancos de datos.
- Impacto social de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.
- Cambios en el trabajo generados por la disponibilidad de nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.
- Las relaciones entre individuos y máquinas.
- Cuestiones éticas sobre la propiedad intelectual, privacidad de la información, fraude informático, realidad y virtualidad.

**Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.**

---



### **Unidad Curricular: MATERIALES Y ENSAYOS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Cuarto Año Educación Secundaria Mod. Técnico **Profesional**

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con los materiales y los ensayos:**

#### **Metales y aleaciones**

Metales y aleaciones: definición.

Variación periódica de las propiedades de los metales y estructura cristalina de los metales y aleaciones.

Redes cristalinas: tipos, características. Cristalización y recristalización, mecanismo de la cristalización.

Deformación plástica y acritud. Influencia del tamaño de grano en las propiedades físicas, químicas y mecánicas de las aleaciones.

#### **Estructura de los materiales**

- Diagrama de fases.
- Diagrama de equilibrio en las aleaciones. Regla de la palanca. Curva de enfriamiento.
- Variedades alotrópicas del hierro
- Microconstituyentes del acero: ferrita, cementita, austenita, perlita y ledeburita.
- Diagrama de hierro-carbono.
- Variación de las propiedades mecánicas y tecnológicas de los aceros y fundiciones en función del porcentaje de carbono presente.

#### **Modificación de las propiedades mecánicas de los materiales.**

- Fundamentos y aplicación de los tratamientos térmicos: Generalidades sobre sistemas de calentamiento y enfriamiento.
- Receptividad de los aceros, fundiciones y aleaciones metálicas no férricas a las técnicas de tratamientos térmicos de Recocido, Normalizado, Templado y Revenido.
- Endurecimiento por precipitación.
- Endurecimiento superficial: Tratamientos físico químicos para modificar la composición superficial: Carburación (cementación), Nitruración, Sulfuración. Sulfo-Nitruración, Silicación, Calorización (aluminizado). Temple superficial: endurecimiento superficial obtenido en vacío mediante plasma.
- Recubrimientos superficiales: por conversión, por inmersión en caliente, por metalización, por chapado con pinturas. Con materiales poliméricos, Electrolíticos químicos.



- Endurecimiento por deformación plástica (trabajo en frío).

### **Ensayos mecánicos.**

- Tipos, finalidad, principio del ensayo, realización según normas e interpretación de los resultados. Informes de ensayos.
- Ensayos destructivos y no destructivos. Estáticos y dinámicos.
- Ensayos de control, tecnológico y científico.
- Esfuerzos: normales y tangenciales. Clasificación de los esfuerzos.
- Tensión y Resistencias. Relación de la Tensión con la deformación. Determinación de las propiedades de resistencia y deformabilidad.
- Determinación del Módulo de Elasticidad Longitudinal. Aplicación de la ley de Hooke
- Máquinas de ensayos.
- Características, diagramas, determinaciones, aplicaciones en los siguientes ensayos: Ensayo de tracción, compresión, flexión, plegado, torsión, cizalladura, dureza, impacto, fatiga, otros.

### **Ensayos no destructivos.**

- Finalidad y principio de los ensayos no destructivos. Caracterización. Métodos ópticos.
- Radiología Industrial: Principio del método. Defectos detectables.
- Ensayos con rayos X y rayos Gamma
- Técnicas de ensayo con ultrasonido. Principio del método.
- Termografía: Principio del método. Técnicas: Radiometrografía y Recubrimientos.
- Métodos magnéticos. Magnaflux
- Métodos de microondas. Medio de prueba. Principio del método. Campo de aplicación.
- Técnicas de transmisión y de Reflexión. Métodos basados en el transporte de materia: tintas penetrantes. Principio y técnica del método.
- Otros

### **Análisis de la Estructura metalográfica.**

- Fundamentos de la metalografía y materialografía.
- Análisis de la técnica metalográfica.
- Selección de la muestra.
- Preparación de las probetas.
- Observación de las probetas.



- Micrografías.
- Tratamiento de la información.

### **Estructura química de distintos tipos de materiales**

- Materias primas naturales, orgánicas e inorgánicas.
- Estructuras típicas de materiales poliméricos.
- Estructuras entrelazadas y lineales. Incidencia en las propiedades mecánicas.
- Materiales reforzados: resinas, fibras compuestas.
- Forma y distribución de carga en moléculas de compuestos del carbono y otras familias de compuestos: influencia sobre las propiedades.

### **Selección de los materiales.**

- Selección de materiales, en función de:
  - a) las condiciones de estabilidad estructural;
  - b) de las condiciones y ambientes de servicio;
  - c) de las consideraciones sobre: producción; disponibilidad; costo; facilidad de conformado y mantenimiento.
  - d) de las propiedades de los materiales: mecánicas; eléctricas; térmicas; magnéticas; ópticas; físicas y químicas.
- Selecciones materiales para uso en la Mecánica.
  - Aceros de construcción.
  - Aceros para herramientas.
  - Aceros inoxidables y termoresistentes.
  - Aceros magnéticos.
  - Selección de los bronce, latones, aluminio y aleaciones.
  - Selección de materiales no metálicos.

### **Corrosión de los metales.**

- Oxidación de materiales metálicos: fundamentos químicos y mecanismos de oxidación en materiales metálicos.
- Cinética de oxidación. Influencia de la temperatura. Tipos de óxidos.
- Corrosión: fundamentos electroquímicos.
- Mecanismos de corrosión: Corrosión galvánica. Corrosión en resquicio. Corrosión por picadura. Pitting. Corrosión intergranular. Corrosión bajo tensión. Corrosión en contacto con medios naturales.
- Corrosión atmosférica. Corrosión en contacto con agua dulce. Corrosión marina. Corrosión en materiales metálicos enterrados.
- Prevención contra la corrosión.



## **Pulvimetalurgia**

- Métodos de obtención de polvos: atomización (por agua y por gas, electrodo rotante, por vacío); solidificación ultra-rápida; métodos químicos (reducción de óxido, precipitación de soluciones, descomposición térmica, otros métodos); molienda; electrodeposición; métodos aplicables a los diferentes polvos (povos de Fe, de aceros, de Cu y sus aleaciones, de Al, de Mg, de Ni y sus aleaciones, de Co, de Mo, de W, etc.).
- Acondicionamiento de los polvos metálicos: tamizado, limpieza (remoción de contaminantes sólidos y gaseosos); recocido de polvos; mezclado de polvos; lubricación de polvos; manipulación de los polvos.
- Compactación de los polvos: fundamentos mecánicos de la consolidación; compactación en matrices rígidas; prensas y herramientas requerimientos de presión; tipos de prensas (mecánicas e hidráulicas); clasificación de piezas.
- Métodos de compactación en frío (compactación isostática en frío, dinámica, compactación por laminación de polvos, extrusión de polvos con plastificantes, moldeo por inyección).
- Sinterizado: equipos de sinterizado; atmósferas de sinterización (fundamentos termodinámicos); mecanismo de sinterizado de polvo metálico monofásico; sinterizado en fase sólida de mezclas de polvos; sinterizado de polvos sin compactar; consolidación en caliente de polvos metálicos; pulvimetalurgia de metales refractarios, porosos y otros productos.

## **Calidad**

- Nociones de calidad en los ensayos de materiales. Exactitud de los resultados. Normativa específica.
- Nociones de calidad en los tratamientos térmicos.

## **Seguridad**

- Seguridad en el manipuleo de materiales.
- Seguridad en los tratamientos térmicos.
- Seguridad en los ensayos de materiales.



## **Unidad Curricular: REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y LA INTERPRETACIÓN DE PLANOS II**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Cuarto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 48 horas reloj - 2 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con representación gráfica y la interpretación de planos:**

**Profundizar los contenidos trabajados en Representación Gráfica y la Interpretación de Planos I de 3er. Año**

### **Representación**

- Representación de Vista auxiliar.
- Dibujo según planos de proyección Método ISO A.
- Representación de cortes perspectivados.
- Dibujo de despiezo.
- Dibujo de fabricación.
- Dibujo de proyecto.
- Dibujo de armado y montaje.

### **Acotaciones especiales**

- Norma IRAM 5001. Sistema de tolerancias y ajustes.
- Norma IRAM 4517. Símbolos indicadores de terminado de superficies en dibujo mecánico.
- Norma IRAM 4522. Engranajes y ruedas dentadas.

### **Geometría descriptiva**

- El punto
- La recta
- El plano
- Verdadera magnitud de un segmento
- Verdadera magnitud de una cara de un objeto

### **Diseño Asistido por Computadora – CAD**

#### **Representación gráfica de elementos en CAD en 3D**

- Ocultamiento de líneas
- Sombreado de objetos



- Sistemas de coordenadas
- Superficies. Revolución
- Entidades tridimensionales básicas
- Cilindro, cono, esfera, prisma
- Extrusión de sólidos
- Revolución de sólidos
- Operaciones en 3D, Mirror 3D, Rotar 3D
- Modelado de sólidos. Unión, Sustracción e Intersección.
- Distintos tipos de vistas Renderizado.

### **Representación gráfica de planos de elementos en CAD**

- Mecánicas
- Montajes

### **Representación conjuntos en CAD**

- Despiezo mecánicos
- Conjuntos mecánicos

### **Representación de instalaciones en CAD**

- Simbología de elementos e instalaciones mecánicas

### **Profundizar los contenidos trabajados en Representación Gráfica y la Interpretación de Planos I de 3er. Año**

#### **Interpretación**

- Interpretación de planos de elementos mecánicos: piezas, conjuntos, máquinas, montajes, etc.



## 5º año

<b>FORMACIÓN CIENTÍFICO TECNOLÓGICA</b>		
<b>Unidad</b>	<b>HR</b>	<b>HC</b>
Matemática	72	3
Gestión y Comercialización Industrial	96	4
Procesos de Fabricación Industrial	72	3
Termodinámica y Máquinas Térmicas	120	5
<b>FORMACIÓN TÉCNICO ESPECÍFICA</b>		
<b>Unidad</b>	<b>HR</b>	<b>HC</b>
Taller: Automatización; CNC- CAD / CAM I	240	10
Electrónica Aplicada a la Mecánica	72	3
Mecánica de los Fluidos	96	4
Máquinas y Elementos de Máquinas	120	5



**Unidad Curricular: MATEMÁTICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 72 horas reloj - 3 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Matemática**

**Límite y continuidad**

- Límite de una función.
- Infinitésimos.
- Propiedades de los límites.
- Cálculo de límites.
- Continuidad de funciones.

**Derivadas.**

- Definición de derivada en un punto.
- Pendiente e incremento. Límite de cociente incremental.
- Cálculo de derivadas.
- Aplicaciones.
- Cálculo de límites indeterminados.(Regla de L'Hospital)
- Diferencial de una función.
- Variación de una función.
- Máximos y mínimos relativos.
- Signo de la derivada primera.
- Derivas sucesivas.
- Extremos de una función.
- Inflexión.
- Aplicaciones físicas.
- El concepto de velocidad. Aceleración.
- Aproximación de funciones.

**Series numéricas.**

- Teorema del valor medio o de Lagrange.
- Teorema de Cauchy.
- Fórmula de deMclaurin para un polinomio.
- Aproximación de funciones

**Unidad Curricular: GESTIÓN y COMERCIALIZACIÓN INDUSTRIAL**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Gestión y la Comercialización Industrial**

**La Empresa** (repaso)

- Empresa: concepto. Función.
- Etapas en el proceso de planificación: dirección, coordinación, decisión, información, control.
- Clasificación según: el objeto de explotación, forma jurídica, magnitud de las operaciones, propiedad del capital y grado de dependencia.
- Recursos y operaciones que realiza.
- Rol social de la empresa: la empresa como generadora de trabajo, bienes y servicios.

**Procesos empresariales**

- Concepto de presupuesto
- Análisis y determinación de presupuestos. Análisis y determinación de costos.
- Costos fijos variables y totales.
- Costo por unidades producidas: costos directos, costos variables
- Métodos de cálculo de costos: costeo directo y por absorción
- Vida útil de las máquinas
- Amortizaciones
- Cálculo de costos: mantenimiento, operación, recambio
- Cálculo de la tasa interna de retorno aplicado al recambio de maquinaria
- Cálculo de presupuestos en función de la tecnología y de tamaño del proyecto a comercializar
- Producción y productividad.
- Fijación de precios de: materias primas, productos intermedios o insumos y productos finales o bienes elaborados y destinados al consumo final.

**La Dirección Comercial**

- Gestión comercial
- Las formas de organización del trabajo
- Criterios para la toma de posiciones
- Fijación de metas y logros
- Uso de documentos pertinentes y trámites vinculados con los mismos
- Nociones de información contable
- Control de proyectos
- Sistemas administrativos - Estructura de los sistemas administrativos



- La administración como forma de almacenamiento y procesamiento de la información
- La función comercial en la empresa.
- El sistema comercial.
- Los instrumentos de comercialización.
- Lista de Proveedores, Concurso de precios y licitación.
- Organización del área comercial.
- Modalidades de venta.
- Registro y procesamiento de las transacciones de compra y venta.

#### **Acciones para el desarrollo de una gestión comercial efectiva:**

- Estudio de mercado: tipos de seguimiento y de comportamiento de los mercados
- Oferta. Demanda. Formas y canales de comercialización
- Investigación de mercado. Tipos de investigación comercial
- Desarrollo de productos. Logística de distribución, Impulsión y Promoción en la comercialización de hierros aceros, materiales no ferrosos aislantes etc..
- El área comercial: La función de ventas. Decisiones sobre precios: El precio como variable de la gestión de ventas. Decisiones estratégicas de precios

#### **El Sistema de Información de la Empresa**

- Remitos. Facturas. Ticket. Recibo. Notas de crédito y débito comerciales y bancarias.
- Cheques. Pagarés. Tarjetas de crédito y débito.
- Libros de comercio: principales y auxiliares: concepto y función. Utilización. Forma en que deben ser llevados.
- Ecuación patrimonial de una empresa: Activos corrientes y no corrientes. Pasivos corrientes y no corrientes. Cuentas patrimoniales y de resultado.
- Estados Contables: Situación Patrimonial (Balance) y de Resultados

#### **La Gestión de Producción**

- Producto y producción. Costos e Ingresos
- La producción de bienes y servicios. Producto y productividad.
- La gestión de producción como sistema. Factores productivos. Producción estándar.
- Tecnologías disponibles
- Tecnologías comúnmente usadas para la fabricación y para la transformación de materia o de productos
- Métodos para la determinación del volumen de producción
- Etapas de la producción: Planeamiento, presupuesto de producción, gestión de producción, control de producción.
- Estadísticas y gráficos de control de producción.
- Stock e inventarios: de materias primas, de suministros, de productos intermedios, de productos terminados.
- Diagramación y calendarización gráfica



- Determinación del camino crítico
- Evaluación de factibilidad económica: TIR
- Uso de software auxiliar: Project

#### **Funciones complementarias de la gestión de producción**

- Conceptos de calidad y confiabilidad en el diseño
- Importancia de la calidad.
- El costo como factor condicionante.
- Investigación y desarrollo de producto. Mantenimiento y abastecimientos.
- Recepción y almacenaje.
- Estructura del área de Producción.
- Ciclo de vida del producto.
- Decisiones sobre los productos que se producen y/o comercializan.

#### **Sistema de Gestión de la Calidad**

- Normas ISO 9000
- Gestión de calidad en la producción
- Métodos de control de la calidad en productos abastecidos por terceros y en productos de elaboración propia: método estadístico y AOQL
- Nociones sobre investigación operativa: gestión de stocks
- Discriminación del tipo de producción
- Curva ABC: categorización de insumos
- Métodos de seguimiento y control de existencias en el depósito de MP, insumos y PD
- Matrices y métodos usados para controlar la distribución en tiempo y forma del PD
- La noción de calidad en procesos
- Gestión de la calidad en estructuras organizativas



**Unidad Curricular: PROCESOS DE FABRICACIÓN INDUSTRIAL**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 72 horas reloj - 03 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con los Procesos de Fabricación Industrial**

**El proceso productivo.**

- Tipos de procesos productivos
- Formas de representación de un proceso productivo tomando en cuenta este tipo de operaciones
- Los flujos de materiales, energía e información en las distintas formas de producción.
- Almacenamiento y transporte
- Instalaciones para el transporte y manejo de material: aparejos, grúas, puente grúa, cinta transportadoras, tornillo sin fin, motoelevadores, sistemas neumáticos, sistemas automatizados: brazo robótico
- Etapas de un proyecto: metodología y planificación
- Anteproyecto, decisión, desarrollo y representación
- Teoría de sistemas
- Control de proceso y de calidad

**El impacto ambiental y social**

- Sectores y actividades productivas
- Los procesos de innovación
- El rol de la innovación en los procesos productivos.
- El rol del conocimiento científico en los procesos de innovación
- Efectos de la tecnología en la sociedad y el ambiente
- Las tecnologías más convenientes.
- Las consecuencias deseadas y no deseadas
- El impacto sobre el medio social y natural
- El desarrollo social sustentable
- El papel de la ciencia y la tecnología en la sociedad contemporánea
- Modelos de interacción Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)



### **El servicio como proceso industrial.**

- Los servicios
- Operaciones de generación, explotación, transformación, transporte, almacenamiento y consumo
- Los procesos administrativos: toma de decisiones, planeamiento y ejecución
- La administración de los recursos humanos

### **Control de la situación financiera**

- Los criterios de administración: eficiencia, eficacia
- Los procesos administrativos: toma de decisiones, planeamiento y ejecución
- La administración de la producción
- La administración de los recursos humanos
- Control de "stock"
- La distribución y el transporte

### **Seguridad e Higiene – Normalización**

- La estructura de las formas de producción (de lo artesanal a lo industrial)
- Innovación en productos, procesos y organizaciones
- Determinantes del cambio tecnológico
- La normalización
- Productos y procesos que se rigen por normas
- La noción de calidad en productos y procesos
- Normas ISO 9000 y 14000
- Procedimientos generales de control de gestión



## **Unidad Curricular: TERMODINÁMICA y MÁQUINAS TÉRMICAS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Termodinámica y las Máquinas Térmicas**

#### **Conceptos fundamentales**

- Clasificación de los sistemas termodinámicos.
- Definición de parámetros de estado, dimensiones y unidades.
- Estado de equilibrio termodinámico. Variables de estado.
- Definición de Energía.
- Gases ideales.
- Ley de Boyle-Mariotte y Gay Lussac.
- Ecuación de estado para gases ideales y reales.
- Mezcla de gases ideales. Ley de Dalton
- Concepto sistema (aislados, cerrados y abiertos) y volumen de control.
- Transformaciones abiertas y cerradas, ciclos.
- Transformaciones reversibles e irreversibles.

#### **Calor**

- Balance de energías. Calor.
- Conservación de la energía.
- Calor y temperatura. Calor y trabajo. Equivalencias. Equilibrio térmico.
- Primer principio de la termodinámica. Aplicación.
- Energía Interna y Entalpía. Propiedades.
- Fluidos térmicos. Propiedades térmicas de los fluidos usados como transmisores de energía en las diferentes fases o estados.
- Modos de transmisión del calor:
  - Transmisión del calor por conducción. Coeficiente de conducción térmica. Ecuación general de la conducción.
  - Transmisión del calor por convección. Coeficiente de convección.
  - Transmisión del calor por radiación. Coeficiente de transparencia, absorción y reflexión. Cuerpo negro. Intercambio de calor por radiación entre cuerpos. Efecto Invernadero.



## Segundo principio

- Segundo principio de la termodinámica.
- Teorema de Carnot. Reversibilidad e irreversibilidad de las transformaciones. Máquinas térmicas reversibles e irreversibles.
- Escala de temperatura absoluta.
- Entropía. Función entropía e irreversibilidad.
- Introducción al campo de la exergía. Calor utilizable y no utilizable de una fuente y de un cuerpo. Concepto de rendimiento exergético de ciclos y procesos. Aplicación

## Ciclo de Máquinas térmicas.

- Ciclo de Carnot. Rendimiento térmico.
- Ciclo de Rankine. con recalentamiento, con regeneración y cogeneración.
- Estudio en los diagramas entrópico y entálpico.
- Ciclo de motores térmicos a gas.
- Ciclos de motores de combustión interna: Otto, Diesel. Rendimiento térmico de los mismos.
- Turbinas de acción y reacción. Ciclo Joule – Brayton. Representación en diagrama T-S y T-H.
- Vapor. Calor latente de vaporización. Título de vapor: Vapor saturado, húmedo y sobre calentado. Propiedades del vapor. Entalpía del vapor de agua.

## Ciclos frigoríficos.

- Definición del aire seco y aire húmedo.
- Humedad absoluta y humedad relativa. Temperatura de rocío. Temperatura de saturación adiabática. Entalpía del aire húmedo no saturado, saturado.
- Diagrama entálpico y psicrométrico. Mezcla de aire húmedo.
- Procesos con aire húmedo.
- Principios básicos para climatización de ambientes industriales. Instalaciones de calefacción y acondicionamiento de aire
- Distintos procesos de calentamiento, enfriamiento. Criterios para la selección de equipos; métodos constructivos frecuentemente usados.
- Fluidos refrigerantes: diagrama de Mollier; normativa de uso.
- Máquinas frigoríficas



### **Máquinas térmicas**

- Principio de funcionamiento. Combustibles. Principales tipos. Poder calorífico.
- Combustión: estequiometría. Análisis de los gases de combustión. Exceso de aire. Eficiencia de la combustión. Aprovechamiento del calor. Rendimientos. Cantidad de aire necesario para la combustión.
- Turbinas de gas. Elementos auxiliares del circuito.
- Máquinas endotérmicas de dos y cuatro tiempos: Motores Otto. Motores diesel de alta y baja velocidad.
- Intercambiadores de calor: de tubería doble, enfriados por aire, tipo placa, de casco y tubo. Materiales usados.
- Generadores de vapor: tipos de calderas: humotubulares y acuotubulares, etc.: sus accesorios. Dispositivos de tratamiento de agua de caldera. Vapor recalentado. Objeto del condensador. Teoría de su funcionamiento. Determinación de la potencia. Indicador de diagramas.
- Máquinas de vapor alternativas.
- Turbinas de vapor de alta y baja potencia.

### **Cuidados y Protecciones**

- Mantenimiento
- Normas de seguridad

**Unidad Curricular: TALLER DE AUTOMATIZACIÓN**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Articulación con:** otros

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con la automatización:**

**Definiciones en control**

- Indicadores, registradores, controladores, transmisores y válvulas de control.

**Clases de Instrumentos**

- En función del instrumento
- Sensores, transductores, convertidores.
- En función de la variable de proceso.

**Código de identificación de instrumentos**

- Norma ISA
- Simbología general de funciones e instrumentos
- Interpretación/lectura de P&I

**Regulación automática**

- Introducción
- Características del proceso
- Lazo abierto
- Lazo cerrado
- Introducción a la robótica
- Aplicación y ensayo.

**PLC**

- Introducción
- Aplicaciones de programa característicos.
- Accionamiento sobre un sistema mecánico. Simulación y ensayo



### Neumática - Electroneumática

- Introducción
- Componentes
- Armado de circuitos básicos
- Ensayos

### Hidráulica - Electrohidráulica

- Introducción
- Componentes
- Armado de circuitos básicos
- Ensayos

### Mantenimiento y cuidados de los equipos de automatización y control

- Acciones de mantenimiento
- Limpieza
- Verificación de parámetros

### Proyecto

#### Fases del desarrollo

#### 5. Estudio:

Análisis de situación problemática

Planteo de soluciones

Análisis de factibilidad de los planteos y selección

#### 1. Creación

Croquis de la solución

Descripción de elementos, materiales y dimensiones

Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución

#### 2. Organización de tareas y tiempos

Cómputo de materiales

#### 3. Ejecución

Concreción de la solución elegida

El presente proyecto: Estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller basados en los materiales, herramientas, pautas y métodos enunciados en los contenidos.

Las fases 1 y 2 se trabajarán en forma grupal  
La fase 3 será de desarrollo individual  
La fase 4 en ambos formatos.

Los proyectos deberán quedar documentados en función de la etapa evolutiva de los alumnos

Utilización de vocabulario técnico – específico



#### 4. Evaluación

Análisis de:

- Dificultades en la ejecución
- Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado
- Resultado final

#### **Seguridad e Higiene**

- Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, herramientas y manipulación de materiales y cargas
- Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico
- Acondicionamiento de herramientas e instrumentos
- Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.
- Primeros auxilios
- Elementos de protección personal
- Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada
- Análisis de impacto ambiental
- Protección del medio ambiente.
- Utilización de Elementos de Protección Personal para cada tarea a realizar

#### **Unidad de Articulación e Integración** (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

**Régimen de aprobación:** El espacio prácticas de taller será aprobado cuando el alumno apruebe los dos talleres correspondientes al año académico.



**Unidad Curricular: TALLER DE CNC - CAD/CAM**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con el control numérico computarizado (CNC) y CAD-CAM:**

**Tornos con CNC**

- Características:
- Lenguaje de programación CNC
- Funciones preparatorias de avances, giros y auxiliares

**Programación de torno con CNC**

- Programa de una pieza según plano o pieza
- Ciclos fijos de mecanizado

**Herramientas**

- Insertos de metal duro, cerámicas, cermet, etc.
- Porta insertos
- Código ISO
- Selección de herramientas
- Montaje
- Manejo de catálogos y especificaciones técnicas

**Operación con torno con CNC**

- Teclado y funciones
- Operación manual, semiautomático, automático, etc.
- Ingreso de datos
- Manejo del tablero de control
- Estructura y sintaxis de un programa. Principales funciones preparatorias –funciones de maniobra –funciones tecnológicas – funciones auxiliares.
- Mecanizado de piezas en función vacío. Mecanizado de piezas en función Bloque a bloque. Mecanizado en modo automático.



- Distintos modos de operación del controlador CNC. - Modo Manual – Modo editor – En vacío –Modo automático.
- Simulación del programa en pantalla. Definición del área de trabajo. Traslado de origen. Necesidad de compensación de herramientas en torno. Correctores de herramientas.

### Maquinado de pieza con torno CNC

- Referenciar la máquina con CNC
- Puesta a punto de pieza, herramienta y cotas
- Corrección de cotas, decalajes
- Traslado del CAD al CAM
- Ciclos fijos de mecanizado en Tornos CNC
- Mecanizados múltiples
- Creación de una subrutina.
- Comunicación entre PC y CNC.
- Refrigerantes: tipos de refrigerantes: aceites solubles, aceite de corte: aplicación, cuidados de contaminación, preparación; usos, aplicaciones.
- Sistemas de lubricación de máquinas herramientas. Aceites lubricantes, características, usos. Rutina de puesta en marcha de las máquinas herramientas. Rutina de parada y limpieza.
- Tiempos: Tiempo de preparación, de producción, muertos, otros que intervienen el proceso. Comparación entre MH Convencional y MHCNC. Tipos de CN (Punto a punto – Paraxial –Continuo). Sistemas de control (Lazo abierto – Lazo cerrado). Actuadores (motores empleados).

### Proyecto

#### Fases del desarrollo

#### 1. Estudio:

Análisis de situación problemática

Planteo de soluciones

Análisis de factibilidad de los planteos y selección

#### 2. Creación

Croquis de la solución

Descripción de elementos, materiales y dimensiones

El presente proyecto: Estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller basados en los materiales, herramientas, máquinas, pautas y métodos enunciados en los contenidos.

Las fases 1 y 2 se trabajarán en forma grupal  
La fase 3 será de desarrollo individual  
La fase 4 en ambos formatos.

Los proyectos deberán quedar documentados en función de la etapa evolutiva de los alumnos

Utilización de vocabulario técnico – específico

Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución

Organización de tareas y tiempos

Cómputo de materiales

3. Ejecución

Concreción de la solución elegida

4. Evaluación

Análisis de:

- Dificultades en la ejecución
- Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado
- Resultado final

### **Seguridad e Higiene**

- Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, herramientas y manipulación de materiales y cargas
- Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico
- Acondicionamiento de herramientas e instrumentos
- Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.
- Primeros auxilios
- Elementos de protección personal
- Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada
- Análisis de impacto ambiental

### **Unidad de Articulación e Integración** (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores del primer ciclo.

**Régimen de aprobación:** El espacio prácticas de taller será aprobado cuando el alumno apruebe los dos talleres correspondientes al año académico.



**Unidad Curricular: ELECTRÓNICA APLICADA A LA MECÁNICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 72 horas reloj - 3 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con la electrónica aplicada a la mecánica:**

**Conocimientos básicos**

- Corriente alterna y corriente continua - Utilización (potencia y muy baja potencia)
- Técnicas para la utilización de las herramientas necesarias propias de la disciplina.
- Efectos producidos por la circulación de la corriente en diferentes tipos de circuitos eléctricos/electrónicos simples.
- Manejo de corriente y tensión

**Componentes**

- Resistencias. Capacitores. Inductancias. Características, funcionamiento y aplicaciones
- Semiconductores: Teoría de los semiconductores, análisis de circuitos.
- Diodo y transistores. Característica, funcionamiento y aplicaciones.
- Rectificadores. Puente de diodos. Media onda y onda completa. Aplicaciones
- Amplificador Operacional. Bloques funcionales básicos. Funcionamiento
- Diacs, triac y tiristores. Característica, funcionamiento y aplicaciones
- Semiconductores de potencia. IGBT y GTO. Curvas Características, funcionamiento y Aplicaciones

**Sensores**

- Sensores de magnitudes físicas
- De presión, de temperatura, de caudal, de nivel, de posición, de ph, etc.

- **Circuitos**

1. Niveles de organización en circuitos funcionales
2. Circuitos analógicos funcionales básicos
3. Diagramas en bloques de equipos electrónicos
4. Circuitos combinacionales y secuenciales básicos



### **Automatización**

- Principios de automatización
- Relé programables
- Tipos y programación sencilla. Diagrama de Funciones, GRAFCET y LADDER
- Aplicaciones básicas
- Variadores de frecuencia
- Variadores de velocidad y arranques suaves. Conexión y programación.



**Unidad Curricular: MECÁNICA DE LOS FLUIDOS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con la mecánica de los fluidos:**

**Hidrodinámica**

- Líquidos Perfectos
- Caudal y Continuidad
- Teorema de Bernoulli

**Líquidos Reales**

- Movimientos de los líquidos Reales
- Pérdida de Carga
- Cavitación
- Aplicación de Bernoulli
- Pérdida de carga Continua (Expresión Darcy – Weisbach)
- Rugosidad
- Coeficiente de Frotamiento
- Diagrama de Moody

**Ductos y/o Tuberías**

- Dimensionamiento
- Pérdida de carga Localizada.
- Potencia obtenida en tuberías.
- Golpe de Ariete

**Empuje Hidrodinámico**

- Generalidades
- Empuje Hidrodinámico sobre una superficie sólida inmóvil.
- Empuje hidrodinámico sobre conductos.
- Empuje Hidrodinámico sobre una superficie sólida móvil.



### **Máquinas Hidráulicas**

- Clasificación.
- Utilización de la energía hidráulica.
- Rendimiento de las máquinas Hidráulicas.
- Reconocimiento de los diferentes tipos de Turbinas.
- Elección del tipo de Turbina.
- Bombas Hidráulicas.
- Reconocimiento y diferenciación del tipo de Bombas.
- Utilización de los diferentes tipos de máquinas como ventiladores, compresores, etc.

### **Instalaciones de vapor de baja y media presión**

- Vapor sus características principales
- Principios de la termodinámica aplicada, usos de tablas de vapor diagrama de Molier.
- Coeficiente de transmisión térmica
- Elementos y accesorios de control y maniobras en una instalación de vapor.
- Cálculo de cañerías, materiales aislantes disponibles en el mercado.



## **Unidad Curricular: MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Quinto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con los mecanismos y elementos de máquinas:**

### **Parámetros fundamentales en cálculo**

- Tensión de trabajo.
- Coeficiente de seguridad.
- Tensiones admisibles.
- Fibra neutra
- Modulo resistente

### **Operaciones Fundamentales de la Estática**

- Condiciones Gráficas de Equilibrio:
  - ✓ Equilibrio de un sistema de Fuerzas. Polígono vectorial y funicular.
  - ✓ Condiciones gráfica de Equilibrio.
- Momento de Fuerzas. Cuplas
- Condiciones analíticas de Equilibrio.

### **Vínculos, Reacciones de Vínculares**

- Tipos de Vínculos
- Determinación de las Reacciones de Vínculos.

### **Momentos de Inercia de Superficies Planas**

- Determinación de los Momentos Inercia axil.
- Desplazamiento paralelo de los ejes de referencia.
- Secciones simétricas.

### **Flexión Recta simple**

- Ecuación de estabilidad.
- Cálculo de la sección resistente.
- Verificación de un perfil.
- Optimización del Perfil (forma y material).
- Deformación de las vigas.



- Estructuras isostáticas, hiperestáticas e hipo estáticas, estados de sollicitación de carga simple y compuestas.
- Características de las deformaciones plásticas y elásticas de los materiales.

### **Flexión Oblicua**

- Determinación de las tensiones.
- Determinación de la Sección.
- Posición del eje neutro.

### **Órganos de Máquinas**

- Roblonado.
- Anillos forzados y de anclaje.
- Uniones por medio de chavetas y uniones de arrastre.
- Tornillos y uniones atornilladas
- Tipos de uniones soldadas, cálculo de uniones soldadas de materiales metálicos y no metálicos.
- Adhesivos de resistencia mecánica..
- Uniones elásticas.
- Gorriones y soportes de deslizamiento.
- Cojinetes: principio de funcionamiento, clasificación aplicaciones.
- Materiales utilizados en su fabricación, aplicaciones comunes en cuanto al tipo, cálculo y dimensionado
- Lubricación de superficies deslizantes.

### **Arboles cálculo estático y dinámico.**

- Ejes cálculo estático y dinámico (sección constante y variación de la sección de trabajo)
- Pérdidas y rendimientos apoyo de ejes y arboles.
- Soporte de rodamientos.
- Rodamientos: tipos de rodamientos (de rodillos, de bolas, fijos, oscilantes, axiales, radiales, etc).
- Aplicaciones particulares, cálculo, y selección.
- Acoplamientos: acoplamientos fijos, acoplamientos móviles, elásticos y de amortiguamiento.
- Embragues acoplables y desacoplables en reposo. Embragues de fricción.
- Materiales utilizados en su fabricación, cálculo y dimensionado.



### **Mecanismos de rueda de Fricción.**

- Ruedas de fricción con relación de reducción aproximadamente constante.
- Ruedas de fricción para acoplamiento regulable sin escalonamiento.

### **Ruedas dentadas.**

- Referencias geométricas de las ruedas dentadas: Circunferencias: primitiva, de base, exterior, altura de diente, paso, modulo, huelgo, etc.
- Engranajes Dentadas Frontales. Dentado cicloidal, dentado de evolvente.
- Engranajes con dientes rectos
- Engranajes con dientes helicoidales: de ejes paralelos y cruzados.
- Engranajes de ruedas cónicas con dientes rectos, hipoidales (inclinados y curvos).
- Engranajes de tornillos sin fin. Parámetros característicos.
- Cálculos de los dientes. Materiales utilizados en su fabricación, aplicaciones comunes en cuanto al tipo, cálculo y dimensionado.
- Trenes de engranajes. Relación de transmisión. Sistemas reductores y amplificadores.

### **Transmisión por correa**

- Transmisión por correas planas.
- Esfuerzo y tensiones.
- Tensión previa, resbalamiento de la correa.
- Cálculo de la transmisión por correa.
- Transmisión por correa trapecial. Cálculo y elección del tipo de correa trapecial.

### **Tipos de transmisiones: por cadena, cable, cuerda.**

- Parámetros característicos, selección y aplicación.
- Materiales utilizados en su fabricación, aplicaciones comunes en cuanto al tipo, cálculo y dimensionado.

### **Mecanismo biela manivela**

- Cinemática y dinámica de los mecanismos de biela y manivela.
- Elementos del mecanismo biela y manivela en las máquinas de embolo.



## 6º año

<b>FORMACIÓN CIENTÍFICO TECNOLÓGICA</b>		
<b>Unidad</b>	<b>HR</b>	<b>HC</b>
Matemática	48	2
Economía	48	2
Marcos Jurídicos	72	3
Procesos de Manufactura	72	3
<b>FORMACIÓN TÉCNICO ESPECÍFICA</b>		
<b>Unidad</b>	<b>HR</b>	<b>HC</b>
Taller: CNC- CAD/CAM II; Montaje Mecánicos	240	10
Mantenimiento y Ensayos de Equipos Mecánicos	96	4
Proyecto de Dispositivos Mecánicos	72	3
Sistemas de Control y Automatización Industrial	96	4
<b>Unidad</b>	<b>HR</b>	<b>HC</b>
Prácticas Profesionalizantes	264	11

**Unidad Curricular: MATEMÁTICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 48 horas reloj - 2 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Matemática**

**Integrales**

- Integral indefinida
- Integración inmediata.
- Integración por sustitución (regla de la cadena).
- Integración por partes.
- Integrales definidas Cálculo de la integral definida.
- Cálculo aproximado de integrales definidas. Fórmula de Simpson.
- Rectificación de arcos.
- Aplicaciones geométricas.



**Unidad Curricular: ECONOMÍA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod.Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 48 horas reloj - 2 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con la Economía**

**La Economía y el Problema Económico**

- La revolución científica y tecnológica y sus efectos sobre el sistema económico
- La economía y el problema económico: la escasez, las necesidades, los bienes económicos.
- La economía como ciencia social.
- La realidad económica como producto de la acción humana.
- Los agentes económicos.
- La Economía Analítica. La Economía Empírica. La Economía Política.
- Macroeconomía y Microeconomía.
- La ecuación macroeconómica fundamental
- Análisis microeconómico
- El circuito económico
- Economías cerradas y economías abiertas
- La economía argentina al final del siglo XX
- Globalización e integración de los mercados
- Impacto de la globalización y la revolución tecnológica en el trabajo, la producción y el consumo
- La integración Argentina al Mercosur
- Indicadores económicos - Indicadores de desarrollo
- Componentes básicos - Dificultades de elaboración
- Desarrollo sustentable o sostenible
- Principales indicadores
- La tecnología
- Eficiencia técnica, eficiencia económica y eficiencia social

**Los factores de la producción**

- Factores físicos. Trabajo. Capital.
- Proceso productivo.
- Materia prima. Intercambio. Consumo o destino final.
- El circuito económico. Mercados. Precios. Ingresos.
- Oferta y demanda individual y global. Ley y factores que intervienen en ellas.
- Curvas de movimiento y desplazamiento de la oferta y la demanda.
- Oferta y demanda individual conjunta y rival, anomalías
- Equilibrio de mercado.



- La ecuación macroeconómica fundamental.
- Desarrollo y Subdesarrollo - El desarrollo sustentable

### **Las Empresa: Producción y Costos**

- La Empresa y la figura del empresario.
- La actividad productiva en la empresa.
- La empresa y la producción, ingreso y gasto
- El problema económico, procesos, desarrollo y calidad de vida
- La economía y el problema económico: la escasez, las necesidades, los bienes económicos
- La función de producción en el corto y largo plazo: factores fijos y variables.
- Los factores de la producción
- Oferta y demanda
- Factores físicos
- Trabajo
- Los costos
- Los costos del crecimiento económico
- Los Costos de producción en el corto y el largo plazo.
- Costos fijos y variables.
- Costos totales, medios y marginales de largo plazo.
- Las Decisiones de Producción de la Empresa
- La maximización de los beneficios: la decisión de producir

### **Sistema financiero**

- La financiación de la economía. El dinero y los bancos. El sistema financiero.
- El sector externo. La balanza comercial y la balanza de pagos.
- La distribución del ingreso. Crecimiento de equidad.
- Calidad de vida. Indicadores del desarrollo. Desarrollo sustentable y sostenible.
- El mercado de divisas y el tipo de cambio
- Tipos de mercado
- El mercado y los precios
- Cargas fiscales

### **La Retribución de los Factores**

- Los mercados de factores y la distribución del ingreso.
- La demanda de trabajo.
- El valor del producto marginal del trabajo y la demanda de trabajo de una Empresa.
- La demanda de varios factores productivos.
- La regla del costo mínimo. La sustitución entre factores.
- La oferta de trabajo. La determinación del equilibrio del mercado de trabajo.
- El interés y el capital.



- La renta de la tierra.
- La distribución personal del ingreso y la política distributiva.

### **Rentabilidad y Tasa de Retorno**

- Beneficios de la empresa.
- Diagramas de flujo de caja.
- Métodos de estimación de la rentabilidad.
- Consideración del riesgo.
- Ventajas y desventajas de los diferentes métodos de estimación de la rentabilidad.
- Análisis del punto de equilibrio.
- Rentabilidad de las pesquerías artesanales.
- Rentabilidad para plantas pesqueras pequeñas y medianas.
- Inflación en los cálculos de rentabilidad.
- Métodos de estimación de la rentabilidad.
- Tasa de retorno. Valor presente (VP). Tasa interna de retorno (TIR). Tiempo de repago ( $n_R$ )

### **Control de la situación financiera**

- Los criterios de administración: eficiencia, eficacia
- Los procesos administrativos: toma de decisiones, planeamiento y ejecución
- La administración de la producción
- La administración de los recursos humanos
- Control de "stock"
- La distribución y el transporte
- El crecimiento económico y el medio ambiente
- La financiación de la economía



**Unidad Curricular: MARCO JURÍDICO**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod.Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 72 horas reloj - 3 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con el Marco Jurídico:**

**Relación jurídica**

- Personas físicas y jurídicas: por nacer, de existencia visible o físicas, jurídicas o ideales. Comienzo y fin de la existencia de las personas.
- Atributos de las personas físicas: capacidad de hecho y de derecho, incapacidad de derecho y de hecho, absoluta y relativa.
- Nombre. Domicilio. Clasificación y atributos de las personas jurídicas.
- Normativa y legislación jurisdiccional para la puesta en marcha del emprendimiento

**Acto jurídico**

- Hecho y acto jurídico. Clasificación. Forma de los actos jurídicos.
- Obligaciones: concepto. Fuentes. Clases. Clasificación.
- Efectos de las obligaciones: respecto del deudor y del acreedor.
- Extinción: pago, novación, compensación, renuncia, imposibilidad de pago y prescripción.
- Empresa
- Asociaciones de empresas
- Sociedades comerciales
- Evaluación de figuras jurídicas Evaluación de las figuras jurídicas apropiadas a distintos proyectos productivos y la obtención de su reconocimiento legal
- Las relaciones jurídicas
- Concursos de precios
- Licitaciones de obras



## Contratos en general

- Contratos: concepto. Objeto. Forma: solemnes y no solemnes. Prueba. Clasificación.
- Contratos en particular: Compraventa. Permuta. Cesión de créditos. Locación.
- Nuevas formas de contratación: concepto. Contrato de distribución. Concesión. Leasing. Factoring. Joint venture. Franchising.
- Interpretación de los derechos y obligaciones emergentes para cada una de las partes de distintos tipos de contratos
  - Leyes laborales.
  - Contratos comerciales.
  - Sociedades comerciales
- Documentación usada en las operaciones comerciales
- De propiedad intelectual, de propiedad industrial: marcas y patentes. Contratos de transferencia tecnológica.
- Cuestiones éticas sobre la propiedad intelectual, privacidad de la información, fraude informático, realidad y virtualidad
- Otros contratos comerciales modernos.

## Sociedades

- Empresa. Concepto. Clasificación.
- Tipos de organigramas empresariales
- Sociedades: civiles y comerciales. Regulares e irregulares.
- Tipos de sociedades: de personas, de capital y mixtas: Constitución. Responsabilidad y régimen legal.
- Asociación cooperativas: régimen legal (ley N° 20377). Asociaciones de Empresas.

## Leyes Laborales

- Contrato de trabajo. Concepto. Principios fundamentales. Derechos y obligaciones de las partes.
- Jornada de trabajo. Trabajo nocturno. Trabajo insalubre. Trabajo de menores.
- Descanso: semanal y anual.
- Leyes relacionadas con la salud y la seguridad industrial
- Normas de seguridad e higiene en el ambiente de trabajo



- Normativa de seguridad eléctrica
- Suspensión del contrato de trabajo. Remuneración. Sueldo anual complementario (S.A.C.).
- Comprobantes y registros. Recibos y formas. Licencias especiales.
- Extinción del contrato de trabajo. Preaviso. Indemnización

**Leyes de protección ambiental Relacionadas con los procesos productivos.**

- ISO 9000. ISO 14.000. ISO 21.000.
- Evaluación de situaciones en relación con la normativa ambiental, particularmente lo relacionado con el tratamiento de efluentes y control de emanaciones
- Aplicación de la normativa vigente al análisis de situaciones en los que los procesos productivos afectan el ambiente y la salud de la población, y de problemas vinculados con la seguridad industrial
- Leyes de protección ambiental relacionadas con los procesos productivos, particularmente procesos de la generación, transporte y consumo de energía mecánica y térmica, residuos de los procesos de obtención de materias primas, residuos e insumos de los procesos de manufactura de productos varios (fugas de lubricantes, materiales orgánicos, gases tóxicos e inflamables, combustibles líquidos, etc)



## **Unidad Curricular: PROCESOS DE MANUFACTURA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 72 horas reloj - 3 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación científico tecnológica relacionados con los procesos de manufactura**

### **Manufactura:**

- Qué es la manufactura
- El proceso de diseño y la ingeniería concurrente
- Diseño para la manufactura, ensamble y desensamble y servicio
- Selección de materiales
- Selección de procesos de manufactura

### **Dispositivos comúnmente usados en manufactura industrial**

- Trenes de laminación de la industria metalúrgica.
- Trenes de laminación de productos varios no metálicos
- Forjado
- Cizallamiento, doblado, estampado, embutido, trefilación
- Prensas para el compactado y procesado de metales ferrosos y no ferrosos

### **Dispositivos de obtención de materiales plásticos y productos por centrifugados**

- Inyección
- Sinterizado
- Extrusión
- Soplado
- Rotomoldeo
- Termoformado
- Remoción de material

### **Procesos de elaboración y tratamiento químico**

- Trabajo en frío, tibio y caliente
- Acabados superficiales: conceptos generales – ondulación – rugosidad – pulido – pinturas (tipos y aplicación) - Sandblasting – cataforesis.
- Procesos de recubrimiento metálicos: cromado – níquelado – anodizado – chapeado – estañado.

### **Producción de productos cerámicos y para la construcción**

- Cerámicos tradicionales y de ingeniería - Propiedades
- Arcillas: preparación – prensado en seco – compactación isostática – compresión en caliente – moldeo – extrusión – secado – sinterizado.



- Vidrio: método de conformado.
- Grafito
- Diamante
- Fibras – reforzados en fibra – proceso de molde abierto, cerrado para materiales compuestos de plásticos reforzados con fibras.
- Hormigón, asfalto y mezclas asfálticas
- Madera: estructura sándwich.
- Materiales compuestos de matriz metálica y matriz cerámica.

### **Instalaciones**

- Instalaciones de mecanizado de elementos.
- Instalaciones de fundido de materiales metálicos y obtención de metales bases y aleaciones
- Instalaciones de fundición de materiales poliméricos
- Instalaciones de elaboración de productos alimenticios que incluyan equipos o dispositivos mecánicos de procesamiento
- Instalaciones de combustibles gaseosos
- Instalaciones de agua de proceso y de consumo personal
- Instalaciones contra incendio
- Instalaciones de iluminación
- Instalaciones y aprovechamiento de las energías alternativas (solar, eólica, celdas)



**Unidad Curricular: TALLER DE CNC - CAD/CAM II**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con el control numérico computarizado CNC- CAD/CAM:**

**Máquinas con CNC con 2, 3 o más ejes (Fresadoras, Centros de mecanizado, etc.)**

- Características:
- Lenguaje de programación CNC
- Funciones preparatorias de avances, giros y auxiliares

**Programación Máquinas con CNC con 2, 3 o más ejes**

- Programa de una pieza según plano o pieza
- Ciclos fijos de mecanizado

**Herramientas**

- Insertos de metal duro, cerámicas, cermet, etc.
- Porta insertos
- Código ISO
- Selección de herramientas
- Montaje
- Manejo de catálogos y especificaciones técnicas

**Operación con máquinas con CNC con 2, 3 o más ejes**

- Teclado y funciones
- Operación manual, semiautomático, automático, etc.
- Ingreso de datos
- Manejo del tablero de control
- Estructura y sintaxis de un programa. Principales funciones preparatorias –funciones de maniobra –funciones tecnológicas – funciones auxiliares.
- Mecanizado de piezas en función vacío. Mecanizado de piezas en función Bloque a bloque. Mecanizado en modo automático.
- Distintos modos de operación del controlador CNC. - Modo Manual – Modo editor – En vacío –Modo automático.
- Simulación del programa en pantalla. Definición del área de trabajo. Traslado de origen. Necesidad de compensación de herramientas en fresadora, centro de mecanizado, etc.. Correctores de herramientas.
- Uso de pantógrafos para mecanizado y corte
- Uso de hidrojet para el corte
- Uso de láser
- Electroerosión y mecanizado electroquímico: electroerosión; Corte por hilo, otros



## Maquinado de pieza con Máquinas con CNC con 2, 3 o más ejes

- Referenciar la máquina con CNC
- Puesta a punto de pieza, herramienta y cotas
- Corrección de cotas, decalajes
- Traslado del CAD al CAM
- Ciclos fijos de mecanizado en Fresadoras, Centros de mecanizado, etc., CNC
- Mecanizados múltiples
- Creación de una subrutina.
- Comunicación entre PC y CNC.
- Refrigerantes: tipos de refrigerantes: aceites solubles, aceite de corte: aplicación, cuidados de contaminación, preparación; usos, aplicaciones.
- Sistemas de lubricación de máquinas herramientas. Aceites lubricantes, características, usos. Rutina de puesta en marcha de las máquinas herramientas. Rutina de parada y limpieza.
- Tiempos: Tiempo de preparación, de producción, muertos, otros que intervienen el proceso. Comparación entre MH Convencional y MHCNC. Tipos de CN (Punto a punto – Paraxial –Continuo). Sistemas de control (Lazo abierto – Lazo cerrado). Actuadores (motores empleados).
- Ventajas y desventajas del sistema

## Post procesado

- Aplicación del CAM al CAD
- Post procesado
- Adaptación del post procesado al control de NC
- Nociones de matricería

## Proyecto

### Fases del desarrollo

1. Estudio:
  - Análisis de situación problemática
  - Planteo de soluciones
  - Análisis de factibilidad de los planteos y selección
2. Creación
  - Croquis de la solución
  - Descripción de elementos, materiales y dimensiones
  - Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución
  - Organización de tareas y tiempos
  - Cómputo de materiales
3. Ejecución
  - Concreción de la solución elegida
4. Evaluación
  - a. Análisis de:
    - Dificultades en la ejecución
    - Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado
    - Resultado final

El presente proyecto: Estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller basados en los materiales, herramientas, máquinas, pautas y métodos enunciados en los contenidos.

Las fases 1 y 2 se trabajarán en forma grupal  
La fase 3 será de desarrollo individual  
La fase 4 en ambos formatos.

Los proyectos deberán quedar documentados en función de la etapa evolutiva de los alumnos

Utilización de vocabulario técnico – específico



### **Seguridad e Higiene**

- Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, herramientas y manipulación de materiales y cargas
- Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico
- Acondicionamiento de herramientas e instrumentos
- Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.
- Primeros auxilios
- Elementos de protección personal
- Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada
- Análisis de impacto ambiental

### **Unidad de Articulación e Integración** (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores del primer ciclo.

**Régimen de aprobación:** El espacio prácticas de taller será aprobado cuando el alumno apruebe los dos talleres correspondientes al año



**Unidad Curricular: TALLER DE MONTAJE MECÁNICO**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj - 5 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con el montaje mecánico:**

**Automatización.**

- Armado de circuitos hidráulicos.
- Armado de circuitos neumáticos.
- PLC: Programación y montaje.
- Microcontroladores: Programación y montaje.
- DCS: Programación y montaje.

**Control**

- Armado de lazos de control automático.
- Conexión y montaje de sensores y actuadores.

**Montaje de Equipos.**

- Herramental y equipamiento necesarios para el montaje e instalaciones de equipos.
- Montaje, mantenimiento y control de calderas.
- Montaje, mantenimiento y control de sistemas frigoríficos.
- Montaje, mantenimiento y ensayo de motores a explosión.
- Montaje, mantenimiento y ensayo de otros tipos de equipos.
- Anclaje: tipo y método de aplicación.
- Montaje de líneas de producción: insumos y su equipamiento de producción.

**Gestión**

- Organización, planificación y concreción de instalaciones.
- Estadísticas.
- Soft de gestión.
- Soft de gestión del mantenimiento.
- Presupuestos de tiempo, materiales y gastos.



- Normas jurídicas.
- Normas de seguridad.

## Soldadura

- Soldadora MIG-MAG:
  - ✓ Partes, características, principio de funcionamiento. Material de Aporte, características y cantidad necesaria. Tipos de gases protectores, presiones. Accesorios, características, aplicaciones. Transferencia del metal de arco (transferencia por inmersión o cortocircuito, transferencia globular, transferencia por aspersión).
- Soldadura proceso TIG:
  - ✓ Partes, características y principio de funcionamiento de fuentes de corrientes de AC-DC arco pulsado, regulación de corriente, balanceo de onda, pre – post gas, encendido de arco (PAC - Alfa frecuencia), decapado por alta frecuencia. Gases inertes y su regulación. Electrodo y aportes de material, tipos, clasificación y usos. Normas de seguridad, descarga eléctrica, puesta a tierra, deslumbramiento (rayos ultravioletas e infrarrojos), equipo y elementos de protección. Aplicaciones.
- Corte con arco de plasma:
  - ✓ Partes, gases, presiones, características, principio de funcionamiento. Tipos. Accesorios, características, aplicaciones. Electrodo, Corriente Eléctrica. Ciclo de trabajo, velocidad de trabajo.
- Regulación, de las válvulas, velocidad del alambre, corriente eléctrica, calidad de trabajo.
- Operaciones de soldadura y corte: soldadura de punto, filete, cordón, de tapón, de relleno, en posición plana, vertical, sobre cabeza, horizontal, corte, en círculos, en línea recta, y otras.
- Para cada una de estas operaciones se desarrollaran contenidos vinculados a la puesta a punto del equipo de soldadura y/o corte, el procedimiento y el método de trabajo, tiempos de producción, comportamiento de los materiales al ser unidos por medio de soldadura del MIG MAG y proceso TIG, comportamiento de los materiales al ser cortados por medio de plasma por el sistema de oxicorte.
- Modificación de las propiedades de los metales ferrosos y no ferrosos.
- Concepto de oxidación de los metales al ser unidos por procesos de soldadura, al ser cortado y rellenados.
- Accesorios del equipo de soldadura y/o corte: método de trabajo para la preparación, el montaje y desmontaje de los accesorios. Dispositivos especiales: procedimiento para el montaje y desmontaje.
- Aplicación de soldadura para el montaje de equipos.
- Simbología de soldaduras.



- Manejo de catálogos de elementos de cálculo para uniones metálicas
- Manejo de catálogos de simbología de elementos para uniones metálicas
  - ✓ Normas de seguridad, descarga eléctrica, deslumbramiento (rayos ultravioletas e infrarrojos), equipo y elementos de protección. Aplicaciones.

## Proyecto

### Fases del desarrollo

#### 1. Estudio:

- Análisis de situación problemática
- Planteo de soluciones
- Análisis de factibilidad de los planteos y selección

#### 1. Creación

- Croquis de la solución
- Descripción de elementos, materiales y dimensiones
- Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución
- Organización de tareas y tiempos
- Cómputo de materiales

El presente proyecto: Estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller basados en los materiales, herramientas, máquinas, pautas y métodos enunciados en los contenidos.

Las fases 1 y 2 se trabajarán en forma grupal  
La fase 3 será de desarrollo individual  
La fase 4 en ambos formatos.

Los proyectos deberán quedar documentados en función de la etapa evolutiva de los alumnos

Utilización de vocabulario técnico – específico

#### 2. Ejecución

- Concreción de la solución elegida

#### 3. Evaluación

##### Análisis de:

- Dificultades en la ejecución
- Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado
- Resultado final

## Seguridad e Higiene

- Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, herramientas y manipulación de materiales y cargas
- Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico
- Acondicionamiento de herramientas e instrumentos



- Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.
- Primeros auxilios
- Elementos de protección personal
- Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada
- Análisis de impacto ambiental

**Unidad de Articulación e Integración** (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

**Régimen de aprobación:** El espacio prácticas de taller será aprobado cuando el alumno apruebe los dos talleres correspondientes al año académico.



**Unidad Curricular: MANTENIMIENTO Y ENSAYOS DE EQUIPOS MECÁNICOS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con el mantenimiento y ensayos de equipos mecánicos**

**Organización del Mantenimiento**

- Tipos y formas de mantenimiento industrial
- Organización del mantenimiento
- Ordenes de trabajo
- Gestión del mantenimiento.
- Planillas de seguimiento

**Ensayos de Equipos**

- Ensayos industriales, máquinas y motores.
- Ensayos de motores
- Combustibles, características, clasificación
- Combustión
- Hogares de combustión
- Lubricantes, tipos, propiedades
- Ensayos de lubricantes
- Engrasadores
- Sistemas de lubricación
- Bombas hidráulicas
- Ensayos de bombas
- Compresores
- Ventiladores
- Soplantes

**Controles**

- Control y ensayo de productos insumos: lubricantes, material y substancias químicas purificadoras, etc, controles de ajustes o aprietes, presiones, velocidades lineales, angulares y de desplazamiento de fluidos, caudales, volúmenes, tolerancias.
- Evaluación de las máquinas y las instalaciones.
- Técnicas de evaluación del estado del equipamiento.



### Otros controles

- Puesta a punto de estos equipos
- Formas de acoplar los suministros de combustibles, vapor, agua, gases, aire comprimido y vacío a equipos mecánicos.
- Controles periódicos

### Implementación del mantenimiento

- Gráficos de control de mantenimiento
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento ordinario
- Mantenimiento extraordinario
- Revaluar estado de máquinas
- Costos horarios
- Tercerización de tareas
- Amortización
- Vida útil, etc.
- Mantenimiento y reparaciones industriales.
- Tipos y formas de mantenimiento industrial
- Organización del mantenimiento
- Ordenes de trabajo
- Gestión del mantenimiento.
- Planillas de seguimiento.
- Conceptos de seguridad

### Normativa y Seguridad

- Normativas y procedimientos frente a los desechos industriales y la contaminación ambiental.
- Normativa de los ensayos
- Lucro cesante.
- Elementos de seguridad para el trabajo.



- Normas de seguridad e higiene aplicables a los procesos de trabajo de mantenimiento y montajes de equipos e instalaciones mecánicas.
- Seguridad industrial:
  - Aplicación en cada uno de los componentes trabajados en el espacio.
  - Aplicación en cada uno de los equipos trabajados en el espacio
  - Aplicación en los ensayos.



## **Unidad Curricular: PROYECTO DE DISPOSITIVOS MECÁNICOS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 72 horas reloj - 3 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con el Proyecto de dispositivos mecánicos**

### **El proyecto y su gestión**

- Diferencias entre plan, programa, proyecto, actividad y tarea.
- Ejemplos de proyectos: Proyectos productivos. Proyectos que generan bienes. Proyectos que generan un servicio.
- La planificación del proyecto.
- Anteproyecto: decisión, desarrollo y representación. Finalidad. Fases. Criterios de evaluación.
- Contenido de un proyecto:
  - ✓ Descripción del proyecto (que se quiere hacer)
  - ✓ Fundamentación o justificación (por qué se hace, razón y origen del proyecto)
  - ✓ Marco institucional (organización responsable de la ejecución)
  - ✓ Finalidad del proyecto (impacto que se quiere lograr)
  - ✓ Objetivos (para que se hace, que se espera obtener)
  - ✓ Metas (necesidades que se cubrirán)
  - ✓ Beneficiarios (destinatario, a quien va dirigido)
  - ✓ Productos (resultado de las actividades)
  - ✓ Localización física y cobertura (donde se hará, que abarca)
- Metodología y técnicas a utilizar.
- Determinación de los plazos o calendario de actividades. Uso diagrama de Gantt, red de actividades PERT. Método del camino crítico. Herramientas informáticas de gestión de un proyecto: Microsoft Project (software de administración de proyectos).
- Determinación de los recursos necesarios: humanos, materiales, técnicos y financieros.
- Cálculo de los costos de ejecución y elaboración de presupuesto: Costos directos e indirectos, fijos o variable, etc.



- Gestión de los recursos. Índices indicadores de la gestión de un proyecto: Eficacia, efectividad, impacto, igualdad y actividad. Matriz de Marco Lógico. Diagrama de árbol.
- Criterios para la evaluación de proyectos: Aspecto técnico económico. Aspecto financiero (Valor Presente Neto, Tasa Interna de Retorno), Aspecto medioambiental (relación del dispositivo y su proceso productivo con el medioambiente), Aspecto ergonómico (relación del dispositivo con el usuario). Aspecto Social (pertinencia del proyecto con la responsabilidad social empresarial). Evaluación ex post.
- Visibilidad del proyecto: Elaboración de informes y memoria técnica. Normativa. Diferentes criterios.
- Características de un proyectista. Funciones del proyectista, Organización interna del equipo de proyecto.
- Recursos auxiliares: Empleo de catálogos de información técnica de productos como herramienta de proyecto y especificación técnica.

### **El diseño industrial**

- Confiabilidad y repetitividad en los procesos. Fluxograma
- Centro pieza. Puntos de referencias. Prototipo. Moldes
- Aspectos económicos del diseño industrial. Factores que intervienen Reducción de tomas de pieza. Secuenciación de operaciones.
- Aplicación de los conceptos de calidad en el montaje y las instalaciones: Normas ISO. Criterios de calidad. Ciclo de vida del dispositivo
- Normativa relacionada con condiciones y medio ambiente de trabajo (CYMAT)



**Unidad Curricular: SISTEMAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 4 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación técnica específica relacionados con los Sistemas de control y Automatización Industrial:**

**Control**

- Sistemas de control.
- Sensores y transductores
- Sistemas de mando
- Sistemas de regulación
- Programación y funciones de PLC
- Introducción a los servosistemas
- Representación de los sistemas de control
- Transferencias de componentes
- Análisis de respuesta en el tiempo
- Análisis de respuesta permanente
- Control proporcional, derivativo e integral
- Análisis de estabilidad
- Compensación de sistemas con realimentación
- Controladores programables eléctricos
- Mandos hidráulicos combinados

**Automatización**

- Principios de automatización
- Automatización industrial.
- Electrofluimática.
- Mandos electroneumáticos
- Sistemas secuenciales
  - Introducción
  - Tipos de control
    - ✓ Todo – Nada (ON-OFF)
    - ✓ Proporcional
    - ✓ Proporcional + integral
    - ✓ Proporcional + integral + derivativa
- Controladores neumáticos
- Controladores electrónicos
- Controladores digitales



- Selección del sistema de control
  - Guía para la selección
- Criterios de estabilidad
- Métodos de ajuste de controladores
- La válvula de control
  - Distintos tipos
  - Aplicaciones
  - Sus partes
  - Calibración
- Armar un lazo de control cerrado
  - Ensayar cada componente
  - Ensayar comportamiento del lazo
- Otros tipos de control
- Seguridad intrínseca y funcional
- Aplicaciones en la industria. Esquemas típicos de control.
- Normas de higiene y seguridad en el trabajo. Protección del medio ambiente

## **Unidad Curricular: PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Prácticas Profesionalizantes

**Carga horaria semanal:** 264 horas reloj - 11 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la formación Prácticas Profesionalizantes relacionados con Estructura Curricular Completa:**

El campo de formación de la práctica profesionalizante es el que posibilita la aplicación y el contraste de los saberes construidos en la formación de los campos antes descriptos. Señala las actividades o los espacios que garantizan la articulación entre la teoría y la práctica en los procesos formativos y 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 escuela 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 (como proyectos productivos, micro-emprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, alternancias, entre otros), llevarse a cabo en distintos entornos (como laboratorios, talleres, unidades productivas, entre otros) y organizarse a través de variado tipo de actividades (identificación y resolución de problemas técnicos, proyecto y diseño, actividades experimentales, práctica técnico-profesional supervisada, entre otros).

### **Caracterización de las Prácticas Profesionalizantes**

*Las prácticas profesionalizantes son aquellas estrategias formativas integradas en la propuesta curricular, con el propósito de que los alumnos consoliden, integren y amplíen, las capacidades y saberes que se corresponden con el perfil profesional en el que se están formando, organizadas por la institución educativa y referenciadas en situaciones de trabajo y desarrolladas dentro o fuera de la escuela.<sup>3</sup>*

Su objeto fundamental es **poner en práctica saberes profesionales significativos sobre procesos socio-productivos de bienes y servicios**, que tengan afinidad con el futuro entorno de trabajo en cuanto a su sustento científico-tecnológico y técnico.

---

<sup>3</sup> Definición consensuada en el Encuentro de Mar del Plata.



Esto implica prácticas vinculadas al trabajo, concebidas en un sentido integral, superando una visión parcializada que lo entiende exclusivamente como el desempeño en actividades específicas, descontextualizadas de los ámbitos y necesidades que les dan sentido, propias de una ocupación determinada o restringida a actividades específicas de lugares o puestos de trabajo.

Asimismo, pretenden familiarizar e introducir a los estudiantes en **los procesos y el ejercicio profesional vigentes** para lo cual utilizan un variado tipo de estrategias didácticas ligadas a la dinámica profesional caracterizada por la incertidumbre, la singularidad y el conflicto de valores. Se integran sustantivamente al proceso de formación evitando constituirse en un suplemento final, adicional a ella.

El diseño e implementación de estas prácticas se encuadra en el marco del proyecto institucional y, en consecuencia, es la institución educativa la que a través de un equipo docente especialmente designado a tal fin y con la participación activa de los estudiantes en su seguimiento, es la encargada de monitorearlas y evaluarlas.

Son ejemplos de estas prácticas: las pasantías ([Decreto Nº 1446/11 de la Provincia de Santa Fe](#)), los proyectos productivos, los proyectos didácticos orientados a satisfacer demandas de determinada producción de bienes o servicios, o de la propia institución escolar; los emprendimientos a cargo de los alumnos; la organización y desarrollo de actividades y/o proyectos de apoyo en tareas técnico profesionales demandadas por la comunidad, el diseño de proyectos para responder a necesidades o problemáticas puntuales, la alternancia de los alumnos entre la institución educativa y ámbitos del entorno socio productivo local para el desarrollo de actividades productivas, las propuestas formativas organizadas a través de sistemas duales, las empresas simuladas.

De la definición anterior y las características enunciadas pueden desprenderse algunas condiciones que delimitan dichas prácticas. En este sentido, podemos decir que...

- cualquier actividad productiva no es, necesariamente, una práctica profesionalizante adecuada para la formación de una tecnicatura específica. Para constituirse como PP debe vincularse directamente con la orientación técnica y el campo de aplicación definidos en el perfil profesional.
- no deben considerarse como prácticas profesionalizantes las que como único criterio de elección atienden a demandas específicas de la propia institución escolar u organizaciones locales. De la definición se desprende que no es un factor que las define la necesidad de dar respuesta a necesidades de las organizaciones que no pueden ser satisfechas por otros medios. La transferibilidad de los aprendizajes propios de estas prácticas supone la posibilidad de comprenderlas y realizarlas en variadas condiciones, situaciones y ámbitos.
- la PP no son actividades aisladas y puntuales sino que:
  - a) se articulan y cobran sentido en el marco de un proyecto curricular institucional y en relación con aprendizajes previos, simultáneos y posteriores



- b) aún cuando se refieran a algunas fases o subprocesos productivos su real significado lo adquirirán en la medida en que puedan ser comprendidas, interpretadas y realizadas en el marco de los procesos más amplios (que les dan sentido) y de los contextos en los que se desarrollan
- Y fundamentalmente debe entenderse que no toda práctica útil a la formación del técnico es una práctica profesionalizante, en los términos en que se han caracterizado como un componente diferenciado de la formación técnica de nivel medio y superior.



## ENTORNOS FORMATIVOS

Se presenta en este escrito un listado básico que deberían contemplar los entornos formativos -equipamiento e infraestructura- en vinculación con el contenido del marco de referencia específico establecido para el proceso de homologación del título de Técnico Mecánico. Se expone en forma de estructurar los espacios formativos: aula taller, aula laboratorio, pañoles y depósitos de materiales y equipos. Teniendo en cuenta el material mínimo, que podría estar disponible en la escuela y contemplando la posibilidad de realizar ensayos, experiencias y clases prácticas en otras escuelas y/o a través de prácticas profesionalizantes, ya sea en empresas o en otros entornos formativos. Cada institución fijara sus prioridades en el proceso de equiparse y preverá la infraestructura necesaria para la instalación del equipamiento básico propuesto.

El presente trabajo pretende orientar sobre el tema y de ninguna manera prescribir el equipamiento necesario. Cada institución deberá completar o aplicar variantes de acuerdo a su proyecto educativo institucional. A los fines de exponer exhaustivamente los requerimientos enunciados, en primer término, se describen los entornos de aprendizaje básicos necesarios para cada aspecto formativo, enumerados desde AF 1 hasta AF 9 (se reitera el texto del marco de referencia de homologación como encabezado de cada entorno formativo: EF), realizando posteriormente una grilla para identificar las aulas taller que pueden ser compartidas entre los distintos espacios formativos. Dado que es evidente que hay equipos comunes a dos o más aspectos formativos, el listado realizado no contempla la cantidad de equipos y su distribución en las distintas aulas taller, que deberá determinar cada institución educativa.

En todos los casos en las aulas taller, aulas laboratorios y ambientes de trabajo se debe cumplir con todo lo prescripto en las normativas vigentes sobre la higiene y seguridad ambiental y sus correspondientes actualizaciones, en el tratamiento de los efluentes industriales: como ser extracción con ventilación mecánica de los gases, eliminación de partículas contaminantes a emitir al medio ambiente en el caso del taller de soldadura, depuración de los barros químicos para el caso del taller de galvanoplastia, etc.

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la representación gráfica y en la interpretación de la documentación técnica:**

- Dibujo Técnico: 1er. y 2do Año (1er. Ciclo)
- Representación gráfica y la interpretación de planos I: 3er. Año
- Representación gráfica y la interpretación de planos II: 4to. Año



## EF 1 – Entorno formativo: tecnología de la representación gráfica y la interpretación de planos.

En el ámbito del aula/taller especialmente dedicado a este aspecto formativo (que podemos denominar a los efectos de ordenarlos en este escrito como **Aula Taller AT 1**), se debería contar con pizarra, mesas de trabajo, tableros, computadoras, “*software CAD*”, impresoras, “*plotter*”, cañón proyector con pizarra digital, armario para bibliografía de normas, folletería y catálogos, así como banco con mármol para medición de piezas e instrumentos de medición. Con elementos de medición básicos en la misma aula taller y otros elementos a retirar circunstancialmente del depósito o pañol de elementos de medición.

La utilización de las computadoras en el aula de dibujo debe contemplar una tasa de utilización en ningún caso mayor a dos alumnos por maquina y se debe disponer de monitores de tamaño mínimo de 17”.

Se considera importante contar con una abundante cantidad de piezas, conjuntos, moldes y modelos para las prácticas de dibujo y diseño, un triedro espacial y rebatible para facilitar las proyecciones en los planos de referencia, así como de materiales ligeros para que el alumno pueda fabricar maquetas.

### **Aspecto formativo referido a los los materiales, sus ensayos y a las buenas prácticas en la utilización de instrumentos y herramientas**

- **Aspecto formativo opcional referido a la pulvimetalurgia**
- **Aspecto formativo opcional referido a los procesos de conformado plástico de productos**
  - Conocimiento de los materiales: 3er. Año
  - Materiales y Ensayos: 4to. Año

## EF 2 – Entorno formativo: materiales y ensayos.

Las tareas formativas se desarrollarán en el aula/laboratorio (**Aula Laboratorio AL 1**), donde se encuentran las máquinas de ensayos, el banco metalográfico y demás accesorios, participando en la preparación y realización de los trabajos, las experiencias, los ensayos, y la confección de los informes respectivos. Asimismo, se deberán contar con elementos para tratamientos térmicos, mesas de trabajo y demás recursos apropiados: computadoras, “*software*” específico para simular ensayos y para adquisición de datos, manuales prácticos, bibliografía actualizada, y demás elementos propios de un lugar de estudio, trabajo e investigación.

Los requerimientos mínimos del Aula/Laboratorio de ensayos mecánicos son:

- **Máquina universal de ensayos**, con: los accesorios correspondientes que
- permitan realizar los ensayos mecánicos de: tracción, compresión, corte y
- flexión...
- Máquina de ensayo de torsión.
- Máquinas y dispositivos especiales para ensayos tecnológicos: plegado, embutido...



- Máquina para ensayo de fatiga.
- Máquina para ensayo de choque.
- Durómetros para ensayos de dureza: para distintos materiales (para ensayos
- Brinell, Vickers, Rockwell, Shore, Knoop, etc.)
- Rayos X, tintas penetrantes y partículas magnéticas.
- Resonancia magnética. Ultrasonido.
- **Banco metalográfico:**
  - ✓ Cortadora de probetas.
  - ✓ Microscopio metalográfico.
  - ✓ Incluidora de probetas.
  - ✓ Pulidora de probetas.
- **Sector de tratamiento térmico:**
  - Horno eléctrico y batea de enfriamiento.
    - ✓ Instalaciones de tratamiento gaseoso de endurecimiento superficial.
    - ✓ Instalaciones de ensayos de corrosión.
- **Sector de ensayos de lubricantes, combustibles y bio-combustibles.**
  - ✓ Viscosímetro. Poder calorífico. Caudalímetro (líquido y gas).

**Aspecto formativo referido a la fabricación mecanizada**

- Taller de Mecánica I: 3er. Año
- Taller de Mecánica II: 4to. Año
- Taller de CNC – CAD/CAM I: 5to. Año
- Taller de CNC – CAD/CAM II: 6to. Año

**EF 3 - Entorno formativo: máquinas, métodos y control dimensional del procesamiento.**

Para el desarrollo de este aspecto formativo se requiere de un aula/taller (**Aula Taller AT 2**) donde se podrá encontrar mesas de trabajo en grupos, un espacio donde se podrán trabajar determinados contenidos. En el mismo se encontrarán dispuestas convenientemente las máquinas herramientas, equipos para acondicionar dichas herramientas, instrumentos de verificación y control, un sector de control de calidad, depósito de materiales, de herramientas de corte, ruedas abrasivas, etc. Banco de montaje y elementos de amarre que asemejen a las condiciones de trabajo en industrias o talleres. Asimismo, se debería contar con bibliografía actualizada afín a este aspecto formativo.

Dichas máquinas y demás recursos deberían distribuirse en forma estratégica para producir rotaciones que permitan optimizar las posibilidades de uso por distintos grupos de alumnos, y para ser utilizadas en varios aspectos formativos o compartir con otras especialidades.

Será necesario también contar con todos los elementos de seguridad e higiene industrial que deban aplicarse en las distintas actividades o tareas que se realicen. Asimismo, resulta de especial importancia disponer de todo este material en un mismo ámbito de trabajo, de manera de poder contar con todos los elementos necesarios para el desarrollo del

aspecto formativo potenciando los recursos, contribuyendo a crear las condiciones comparables con el mundo del trabajo (industria, taller o emprendimiento personal a futuro).

Al organizar los recursos y actividades tener presente la orientación definida por la Institución.

- Taller de mecanizado convencional con: máquinas herramientas: tornos paralelos, limadoras, fresadoras universales, fresadora vertical o de torreta, rectificadora plana (tangencial y frontal), rectificadora universal, electroerosionadora (de penetración por electrodo de forma y de corte por hilo), agujereadoras (de pie y de banco), afiladoras, amoladoras, bancos de ajuste con morsa y herramientas manuales
- Accesorios de maquinas herramientas: platos divisores, mesas divisoras, mesas en cruz, mesa de senos, mesa de fijación magnética, morsas de mesa y elementos de montaje de piezas a mecanizar sobre las maquinas herramientas. Utillajes para montaje de mecanizado.
- “Stock” amplio de porta herramientas, insertos, “bits” de acero rápido para construir herramientas de corte. Existencia de fresas, ruedas abrasivas y demás herramientas.
- Equipos de soldadura (se abordará en este u otro aspecto formativo según criterio de la institución).
- Depósito de materiales, serrucho mecánico, aserradora circular y sierra sin fin para metales.
- **Sala de metrología** y/o de medición con: máquinas de medir por coordenadas, dispositivos para la medición de piezas, rugosímetros, etc.
- Instrumentos de medición: calibres o pie de rey, micrómetros, comparadores, alesómetros, galgas, bloques Johnson, barra o regla de senos
- Mármol de trazado con instrumentos y accesorios adecuados.

### **EF 3 bis – Entorno formativo: CNC y CAD/CAM aplicado a procesos de producción**

Para el desarrollo de este aspecto formativo se requiere de un aula taller laboratorio (**Aula Taller AT 3**) donde se podrá encontrar mesas de trabajo en grupos, un espacio aula donde se podrán trabajar determinados contenidos. Un lugar estratégico para la ubicación de computadoras para aplicar el CAD y el CAM, además pueden emplearse simuladores de CNC.

En la misma aula taller se encontrarán dispuestas convenientemente las máquinas herramientas empleadas en este módulo, para preparación de material y de las máquinas con CNC, herramientas de corte, equipos para acondicionar dichas herramientas, instrumentos de verificación y control, un sector de control de calidad, depósito de materiales, banco de montaje y elementos de amarre así como bibliografía afín a este aspecto formativo.

Es conveniente distribuir el equipamiento en forma estratégica para producir rotaciones de manera de optimizar los recursos.

- Taller de mecanizado asistido con: máquinas herramientas con Control Numérico Computadorizado (CNC): tornos automáticos con CNC, fresadoras verticales con CNC, accesorios y portaherramientas, puesto de preparación, puesta a punto y reafilado de herramientas.



- PCs. en cantidad suficiente, para asistir la programación de las distintas unidades automáticas y simulación de procesos de mecanizado.
- Relación entre el dibujo asistido-programación y mecanizado asistido.
- Equipos y programas simuladores del proceso de mecanizado.
- Máquinas controladas por NC: punzonadoras de torreta, fresadoras de herramienta (tipo Maho o Deckel) u otras máquinas que utilicen una memoria de control numérico (NC). Electroerosionadora de corte por hilo con CNC, etc.

Será necesario también contar con todos los elementos de seguridad e higiene industrial a utilizar en las distintas tareas que se realicen, de manera de asemejar lo más posible la disposición de esta aula taller a las condiciones reales del mundo del trabajo (industria, empresa de distinta escala y forma asociativa, participando de un microemprendimiento o autoempleo).

Es conveniente disponer de los recursos en un mismo ámbito de trabajo de manera de contar con los elementos necesarios para el desarrollo del aspecto formativo, a fin que pueda obtenerse un carácter integral a que apunta el aspecto formativo.

Además del equipamiento existente en la escuela, se deberá propender a realizar prácticas fuera de la misma, con visitas a establecimientos fabriles de la zona, visita a institutos tecnológicos, exposiciones, etc. A través de convenios que faciliten el acceso a las tecnologías típicas utilizadas en las empresas de la zona, al conocimiento de las tecnologías de punta y de las innovaciones en sentido tecnológico que mantenga a docentes y alumnos actualizados.

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas de las tecnologías de proceso y manufactura.**

- **Aspecto formativo opcional referido a los procesos metalúrgicos.**
- **Aspecto formativo opcional referido a las buenas prácticas en la unión de los materiales**
  - Conocimiento de los materiales: 3er. Año
  - Materiales y Ensayos: 4to. Año
  - Taller de conformado de Materiales : 4to. Año
  - Mecanismos y Elementos de Máquinas: 5to. Año
  - Taller de Montaje Mecánico: 6to. Año
  - Procesos de manufactura: 6to. Año

**EF 4 - Entorno formativo: tecnologías de fabricación, proceso y manufactura en: uniones, metalurgia y conformación plástica de metales.**

Teniendo en cuenta que los procesos de este aspecto formativo, abarcan un amplio espectro con diversos procesos de producción y las más variadas tecnologías, cada una de ellas con características propias, el alumno deberá completar su formación en distintas aulas taller. Asimismo, como es probable que la institución escolar no tenga todos los entornos formativos



necesarios, es imprescindible que en la institución esté presente como mínimo el entorno de uniones soldadas y uno más a elegir entre los mencionados como alternativa, pudiendo seleccionar aquel que favorezca las circunstancias particulares de la institución. Los otros entornos formativos se deberán cumplimentar en otras escuelas, en empresas de la zona o a través de las prácticas profesionalizantes.

Un aula taller (que podemos denominar como **Aula Taller AT 4.a**) de unión de materiales y de soldadura, es imprescindible en la institución educativa, con los siguientes equipos propuestos:

- Soldadura eléctrica (común, TIG, MIG, TAG, MAG, arco sumergido y otros procesos).
- Soldadura eléctrica de punto.
- Soldadura oxiacetilénica.
- Al contexto de este Aula taller, se sugiere agregar maquinas de herrería, de chapistería básica o de taller general de mantenimiento: guillotina manual; plegadora de chapa fina; prensas hidráulica y de tornillo; agujereadoras de banco; tornos paralelos; herramientas eléctricas manuales; cortadora sensitiva; dobladora decaños; cilindradora; etc.

Haciendo un listado mas general y representativo de otros entornos formativos, para el desarrollo del presente aspecto formativo se requieren además, las siguientes aulas taller (que pueden denominarse **Aulas Taller: AT 4.b; AT 4.c; etc.**):

- **de fundición y moldeo para materiales metálicos:** horno para fundir el metal, hornos de secado de moldes, crisoles, espacio para armar los moldes, “stock” de modelos, cajas de moldeo, cajas de noyos, tierras y arenas de moldeo o elementos según los procesos de fundición a desarrollar, herramientas específicas para el desarrollo de las prácticas determinadas en la institución.
- **de conformado plástico de metales** (frío y/o caliente): horno para calentar metales a la temperatura de forja, prensas y/o martinets para forjado, equipos para los procesos a desarrollar: forjado, trefilado, laminado, brochado, etc.
- **de procesos de pulvimetalurgia:** prensas mecánicas e hidráulicas para compactación, mezcladora de polvos, “stock” de matrices, equipos de sinterizado, equipos y accesorios adecuados para el desarrollo de la actividad.
- **de fabricación de utillajes, moldes y matrices:** se dispondrá de un espacio para el diseño, planificación y distribución de las operaciones de mecanizado en las distintas aulas taller, banco de trabajo con las herramientas adecuadas para montaje y puesta a punto, etc.
- **de fabricación de piezas hechas de polímeros** (materiales plásticos): molinos para recuperar termoplásticos, inyectoras, extrusoras, sopladoras, “stock” de moldes para inyectoras, moldes para soplado, etc.
- **Otros procesos** de acuerdo a la orientación y/o posibilidades de la institución escolar y de acuerdo a su proyecto institucional, se consideren necesarios para la formación del Técnico Mecánico.



En cada uno de los casos podrán encontrarse mesas de trabajo para organizarse en grupos, donde podrán trabajarse determinados contenidos. Para ello se deberá prever la dotación de estaciones de trabajo con elementos para las demostraciones y aplicaciones de los principios o tecnologías aplicadas en las distintas aulas taller.

El ambiente de aprendizaje se adecuará a normas y procedimientos de operación, logística, higiene, seguridad y control ambiental compatibles con los utilizados en la industria, y la empresa de escala media o pequeña.

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los mecanismos y elementos de máquinas.**

**Aspecto formativo referido al proyecto y optimización de elementos de máquinas.**

➤ **Aspecto formativo opcional referido al montaje, operación y mantenimiento de máquinas térmicas**

- Física: 3er. Año
- Mecánica Técnica: 4to. Año
- Taller de Electricidad: 3er. Año
- Materiales y Ensayos: 4to. Año
- Electrónica Aplicada: 5to. Año
- Mecánica de los Fluidos: 5to. Año
- Termodinámica y Máquinas Térmicas 5to. Año
- Mecanismos y elementos de máquinas 5to. Año
- Sistema de control y automatización industrial 6to. Año

#### **EF 5 - Entorno formativo: proyecto, optimización, operación y mantenimiento de los mecanismos y elementos de máquinas.**

En el ámbito del aula/taller especialmente dedicado a este aspecto formativo (**Aula Taller AT 5**), se debería contar con pizarra, mesas de trabajo, tableros, computadoras, “*software CAD*”, impresoras, “*plotter*”, cañón proyector, armario para bibliografía de normas, folletería y catálogos, como en el caso de AF 1. Con elementos de medición básicos en la misma aula taller y otros elementos a retirar circunstancialmente del depósito o pañol de elementos de medición. Otros elementos a utilizar en otras aulas taller, como por ejemplo el proyector de perfiles.

La utilización de las computadoras en el aula de dibujo (proyecto en este caso) debe contemplar una tasa de utilización en ningún caso mayor a dos alumnos por máquina y se debe disponer de monitores de tamaño mínimo de 17”. Los productos a desarrollar serán: planos de conjunto de utillajes para producción y para control dimensional, moldes y matrices.

Se deberá disponer de un stock de diversos elementos de máquinas y subconjuntos montados para utilizar en forma didáctica en el ámbito del aula taller. Elementos de acople y transmisión mecánica de



potencia: engranajes, correas, poleas, árboles, embragues. Engranajes cilíndricos rectos y helicoidales. Cónicos e hipoidales y tornillos sin fin. Transmisión por cadena, por correas, por cables de acero, etc. Embragues y frenos. Sistemas reductores y amplificadores: cajas reductoras, cajas multiplicadoras. Trenes de engranajes. Apoyos de ejes y árboles.

Rodamientos de rodillos, de bolas, fijos, oscilantes, axiales, radiales, etc. Uniones roscadas, remaches, pernos, chavetas y chaveteros, adhesivos. Componentes de sistemas neumáticos: actuadores, válvulas, elementos auxiliares, lógica de funcionamiento de los circuitos, sistemas automatizados. Componentes de sistemas termomecánicos: elementos auxiliares de control, válvulas, trampas y purgadores mecánicos, sistemas mecánicos de regulación de vapor en turbinas. Componentes de sistemas hidráulicos: bombas de desplazamiento positivo, bombas centrifugas, turbinas, elementos componentes de bombas y de turbinas. Componentes de sistemas oleohidráulicos y de circuitos de presión.

También se preverá en esta aula taller un stock de elementos eléctricos y aparatos electromecánicos de BT (baja tensión) que el técnico mecánico deberá estar familiarizado en el montaje y mantenimiento, como ser: interruptores termomagnéticos, disyuntores, relés, etc.

Asimismo, se preverá formar grupos con herramientas portátiles y aparatos de medición para tareas de mantenimiento de elementos y componentes de sistemas mecánicos en otras aulas taller de la institución educativa. Teniendo en cuenta los aspectos: correctivos, preventivos y predictivos del mantenimiento industrial.

Será necesario también contar los con todos elementos de seguridad e higiene industrial a utilizar en las distintas tareas que se realicen, los que deberían ser compatibles con los utilizados en los ámbitos laborales (de grande, pequeña o mediana empresa).

La utilización de las computadoras en el aula de dibujo (proyecto en este caso) debe contemplar una tasa de utilización en ningún caso mayor a dos alumnos por maquina y se debe disponer de monitores de tamaño mínimo de 17". Los productos a desarrollar serán: planos de conjunto de utillajes para producción y para control dimensional, moldes y matrices

**Aspecto formativo referido al montaje de dispositivos, equipos e instalaciones.**

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la operación y mantenimiento de equipamiento e instalaciones a nivel industrial.**

**Aspecto formativo referido a las instalaciones industriales.**

**Aspecto formativo referido al proyecto y optimización de instalaciones.**

- Materiales y Ensayos: 4to. Año
- Taller de conformado de Materiales: 4to. Año
- Termodinámica y Máquinas Térmicas 5to. Año
- Sistema de control y automatización industrial 6to. Año
- Mantenimiento y ensayos de equipos mecánicos: 6to. Año
- Proyecto de dispositivos mecánicos: 6to. Año
- Taller de montaje mecánico: 6to. Año

## EF 6 – Entorno formativo: proyecto, montaje, operación y mantenimiento de las instalaciones industriales.

De manera similar a lo indicado en el aspecto formativo anterior AF 5, en el ámbito del aula/taller especialmente dedicado a este aspecto formativo (**Aula Taller AT 6**), se debería contar con pizarra, mesas de trabajo, tableros, computadoras, “*software CAD*”, impresoras, “*plotter*”, cañón proyector, armario para bibliografía de normas, folletería y catálogos. Con elementos de medición básicos en la misma aula taller y otros elementos a retirar circunstancialmente del depósito o pañol de elementos de medición. Movilidad de grupos de trabajo (de docentes y alumnos) especialmente formados para mantener, y realizar el montaje de las instalaciones mecánicas propias de las aulas taller de la institución escolar.

La utilización de las computadoras en el aula de dibujo (proyecto en este caso) debe contemplar una tasa de utilización en ningún caso mayor a dos alumnos por maquina y se debe disponer de monitores de tamaño mínimo de 17”. Los productos a desarrollar serán: planos de obra de instalaciones mecánicas: térmicas, aire comprimido, líquidos y gases.

Instalaciones mecánicas industriales a utilizar con fines didácticos que se asemejen a las encontradas en la industria en el ámbito de trabajo para observar su funcionabilidad, que serán montadas y desmontadas a los efectos de familiarizarse con las características específicas de las distintas instalaciones industriales.

- Bancos de ensayo de pérdida de carga en conducción de fluidos (líquidos y gases).
- Paneles de uso didáctico para montar circuitos electroneumáticos, neumáticos y oleohidráulicos (que permita trabajar con lógica de contactores, PLC y programas de PC).
- Paneles de instalaciones térmicas elaborados para usos didácticos.
- Instalaciones de combustibles líquidos y gaseosos.

El alumno deberá acceder en la institución educativa o a través de prácticas fuera de la misma, a:

- Instalaciones de aire comprimido.
- Instalaciones de agua de proceso y de consumo personal.
- Instalaciones contra incendios.
- Instalaciones de vapor (baja y media presión).
- Instalaciones de transporte: puentes grúa; cintas transportadoras; tornillos sin fin; elevadores hidráulicos; cintas con contenedores de transporte.
- Instalaciones de energías alternativas aplicadas a instalaciones auxiliares: solar, eólica, biomasa, etc.
- Equipos térmicos: calderas, intercambiadores de calor, equipos refrigeradores, turbinas, motores de combustión interna, elementos de mando y control.
- Equipos hidráulicos; equipos neumáticos; circuitos de accionamiento y control, sistemas automatizados de movimiento y transporte de material.
- Equipos electromecánicos: motores eléctricos de CC y CA, generadores de CC y CA, transformadores, elementos de mando, sistemas de arranque, conexiones, control y seguridad.



- Elementos y equipos oleohidráulicos: prensas hidráulicas, sistemas de carga y transporte, sistemas de elevación, máquinas.
- Dispositivos y equipos de conformado: trefiladora, prensas de forjado, extrusoras, inyectoras, laminadores, etc.
- PLC: en tableros didácticos para efectuar la programación de una secuencia automática.
- Diversos instrumentos de medición (portátiles y de tablero) tanto para mecánica como para eléctricas.
- Aparatos y paneles con simulación de distintas formas de generar energía (solar, eólica, biomasa, etc.)

En todos los casos se debe disponer de: herramental y equipamiento necesario para el montaje e instalación de equipos. Tipos, métodos y aplicaciones de los anclajes. Normas de seguridad e higiene para la instalación y para el entorno. Concepto y normas de la calidad en el montaje e instalación.

En el mantenimiento industrial, se debe tener en cuenta las siguientes formas: mantenimiento preventivo, mantenimiento predictivo y mantenimiento correctivo.

Complementando el equipamiento enumerado precedentemente, se debe asegurar los siguientes elementos:

- Equipos para montar y desmontar rodamientos (con: calor, presión hidráulica, etc.)
- Extractor de poleas y piezas especiales (manuales e hidráulicos)
- Torquímetros, goniómetros para torque, etc.
- Herramientas varias de desmontaje mecánico, movimiento y transporte de piezas pesadas.
- Conjunto de elementos para conectar los suministros a los equipos industriales (niples, cuplas, bridas, retenes, manchones, crucetas, etc.).
- Herramientas e instrumentos para realizar el montaje y la verificación del mismo.
- Juegos de herramientas para montajes mecánicos.
- Se dispondrán además de computadoras, bibliografía actualizada, manuales, folletería y catálogos pertinentes para el desarrollo de los contenidos que contribuyan a formar las capacidades que se espera lograr.

Se tendrá en cuenta que en este aspecto formativo se desarrollaran capacidades de:

- Traslado y manipulación de equipos mecánicos.
- Instalación y montaje de equipos mecánicos.
- Oficina técnica a quién solicitar y referir información.
- Contexto laboral con oficina de compras para solicitar y asistir técnicamente en las mismas.
- Ambiente laboral en el cual es relevante enfatizar la importancia de la calidad en la prestación de servicios, ya se trate de industrias o de atención a clientes en caso de trabajos en pequeñas empresas.

Será necesario también contar con todos los elementos de seguridad e higiene industrial que deban aplicarse en las distintas actividades o tareas que se realicen.

Al organizar los recursos y actividades tener presente la orientación del trayecto formativo definido por la institución.

**Aspecto formativo referido a los ensayos de dispositivos, equipos e instalaciones.**

- Taller de Electricidad: 3er. Año
- Materiales y Ensayos: 4to. Año
- Termodinámica y Máquinas Térmicas 5to. Año
- Mecánica de los fluidos: 5to. Año
- Sistema de control y automatización industrial 6to. Año

**EF 7 - Entorno formativo: montaje, operación y mantenimiento de máquinas térmicas.**

Para el desarrollo del presente aspecto formativo se requiere de un aula tecnológica (**Aula Taller AT 7**) que permita el trabajo en grupo, un espacio donde se pueda bajar contenidos: mesas, pizarra, mesas de trabajo para diseño y proyecto, “*hardware*” y “*software*” para agilizar los cálculos, desarrollar planos, etc.

Tendrá suficiente bibliografía acorde a las capacidades del aspecto formativo, catálogos, folletería, normas, reglamentaciones para que desarrollen las actividades correspondientes al aspecto formativo consultando normas, reglamentaciones prescriptas, alcances de incumbencias.

Se dispondrá además de hemeroteca, catálogos, etc. El ambiente de aprendizaje se adecuará a normas y procedimientos de operación, logística, higiene, seguridad y control ambiental compatibles con los utilizados en la industria.

Se debe asegurar en este Aula Taller, el trabajo sobre instalaciones de:

- Diversos instrumentos y dispositivos de medición (portátiles y de tablero)
- Elementos componentes de maquinas térmicas y frigoríficas.
- Motores de combustión interna (nafteros y diesel)
- Calefacción y acondicionamiento de aire.
- Sistemas de refrigeración.
- Turbinas de vapor de baja potencia.
- Intercambiadores de calor.
- Instalación térmica simulada para usos didácticos.



## **EF 8 - Entorno formativo: ensayos de máquinas, motores, dispositivos y mecanismos.**

Las tareas formativas se desarrollarán en el aula/laboratorio (**Aula Laboratorio AL 2**), donde se encuentran las bancadas de ensayos, los equipos auxiliares para la provisión de: combustibles, lubricantes, líquidos y gases, etc. y demás accesorios, permitiendo presenciar la preparación y realización de los trabajos, las experiencias, los ensayos, y la confección de los informes respectivos. Bancos de trabajo con morsa y herramientas y demás recursos apropiados. También debería disponerse de computadoras, “*software*” específico para simular ensayos y para adquisición de datos, manuales prácticos, bibliografía actualizada, y demás elementos propios de un lugar de estudio, trabajo e investigación.

Laboratorio de ensayo de máquinas y motores, con los siguientes equipos:

- Banco de ensayo de motores y equipos electromecánicos.
- Banco de ensayo de motores de combustión interna (dos y cuatro tiempos).
- Banco de ensayo de bombas hidráulicas, compresores y ventiladores.
- Equipos de prueba de estanqueidad, de prueba hidráulica, etc.
- Elementos de medición: caudalímetro, barómetro, piezómetro, dinamómetro, freno hidráulico, etc.

Es conveniente tener catálogos de productos relacionados con el área, lista de posibles proveedores o consultores a quien recurrir en caso de tercerizar el trabajo, normativas jurídicas provinciales y nacionales.

Se trabajará en forma articulada con el laboratorio de ensayos de materiales, control de calidad y metrología.

El ambiente de aprendizaje se adecuará a normas y procedimientos de operación, seguridad y control ambiental utilizados en el mundo del trabajo.

Se sugiere compartir los mismos equipamientos, teniendo en cuenta las recomendaciones particulares de ellos y la preservación de datos.

Ante esta situación, se recomienda proveer al menos con dos equipos destinados exclusivamente a las prácticas de mayor riesgo a estos entornos para no alterar el normal desarrollo de las demás actividades.

### **Aspecto formativo referido a los emprendimientos.**

#### **Aspecto formativo referido a la organización, gestión y comercialización**

- Gestión y comercialización industrial: 5to. Año
- Marco Jurídico: 6to. Año
- Economía: 6to Año

### **EF 9 - Entorno formativo: dirección, gestión y administración de procesos de instalaciones mecánicas.**

Para el desarrollo de este aspecto formativo se requiere de un aula taller (**Aula Taller AT 8**) donde se podrán encontrar mesas de trabajo en grupo, un espacio donde se podrán trabajar determinados contenidos. Se sugiere desarrollar el entorno de aprendizaje a través de estaciones de trabajo con elementos para las aplicaciones. Por ejemplo: tablero de comando para planificar el cumplimiento de las tareas, etc. En este aspecto formativo, el ámbito de desempeño deberá posibilitar la simulación de situaciones reales de trabajo. En concordancia con otras aulas taller: hacer una planificación, seguimiento y control de las tareas a desarrollar en forma coordinada en los diferentes talleres. El aseguramiento de la calidad. Análisis de métodos y tiempos. La disponibilidad de los insumos en los distintos puntos de institución en lo referido a las aulas taller de la especialidad o de lo que oportunamente se haya asignado a los fines de controlar lo planificado, etc.

#### **Posible distribución de aulas / talleres / laboratorios:**

Una propuesta de cómo organizar los espacios didácticos en donde se llevara a cabo la adquisición de destrezas vinculadas a cada espacio formativo, está representada en la siguiente grilla. Si bien todos los espacios formativos están vinculados entre sí, la grilla siguiente pretende identificar los que tienen una relación más directa. La numeración de las mismas es para diferenciarlas entre sí, pero no pretende dar ninguna jerarquía, ni prescribir una forma organizativa al respecto. Además, según la cantidad de cursos y/o de alumnos de la escuela se puede también compartir una misma aula/taller en distintos espacios formativos que se desarrollen en turnos diferentes.



Aspecto Formativo	Aula:	Aula:	Aula:	Aula:
AF 1 Representación gráfica y la interpretación de planos.	Aula Taller 1			
AF 2 Materiales y Ensayos de materiales	Aula Laboratorio 1			
AF 3 Mecanizado y Control dimensional	Aula Taller 2	Aula Taller de Soldadura	Aula Taller de Control Calidad	Sala de Metrología
AF 3b. Mecanizado asistido: CNC – CAD/CAM	Aula Taller 3		Aula Taller de Control Calidad	Sala de Metrología
AF 4 Tecnología de Fabricación y Procesos	Aula Taller 4 .a	Aula Taller 4 .b.	Aula Taller 4...	Aula Taller 4...
AF 5 Proyecto, operación y mantenimiento/ mecanismos y elementos de máquinas.	Aula Taller 5	Aula Laboratorio 1	Aula taller de control de calidad	
AF 6 Proyecto, montaje, operación y mantenimiento de instalaciones industriales	Aula Taller 6	Articula con Aula Taller AT 5	Aula laboratorio 1	
AF 7 Montaje, operación y mantenimiento de máquinas térmicas.	Aula Taller 7	Articula con Aula Taller AT 5 y AT 6	Aula Taller de Control de Calidad	
AF 8 Ensayos de máquinas, motores y dispositivos	Aula Laboratorio 2	Articula con Aula Taller AT 7		
AF 9 Dirección, gestión y administración de procesos	Aula Taller 8	Articula con Aula Taller AT 3, 3bis, 4, 5, 6 y 7		
<b>AF:</b> Aspectos Formativos	<b>EF:</b> Entornos Formativos			
<b>AT:</b> Aula Taller	<b>AL:</b> Aula Laboratorio			
<b>ATCC:</b> Aula Taller de control de calidad (puede incluir la sala de mediciones)				
<b>SM:</b> Sala o Aula de metrología climatizada en forma permanente a $20 \pm 1^\circ \text{C}$ (mantiene los elementos de precisión y la conservación de los patrones de medidas certificados por el INTI)				