

Asignatura: **PROCESOS DE MANUFACTURA 1**

Código: 10-09151	RTF	10
Semestre: 6to.	Carga Horaria	96
Bloque: Tecnologías Aplicadas	Horas de Práctica	24

Departamento: Materiales y Tecnología

Correlativas:

- Ciencias de los Materiales.

Contenido Sintético:

1. Morfología de los procesos de manufactura
2. Metrología, tolerancias y ajuste
3. Procesos con conservación de masa.
4. Pulvimetalurgia.
5. Fundición.
6. Procesos de maquinado con arranque de viruta (CNC)
7. Procesos de unión.
8. Tratamiento de superficies

Competencias Genéricas:

- **CG 2.** Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
- **CG 4.** Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
- **CG 5.** Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Aprobado por HCD: 998-HCD-2025

RES: Fecha: 2/12/2025

### Competencias Específicas

**CEI.29** Identificar los procesos de transformación que se emplean en los materiales metálicos

**CEI.30** Aplicar los procesos de transformación de los materiales metálicos en la fabricación de elementos y sistemas mecánicos

## Presentación

La asignatura Procesos de manufactura 1 es una actividad curricular que pertenece al 3er año (sexto semestre) de la carrera de Ingeniería Mecánica. El cursado de la asignatura desarrolla en el alumno competencias tales como analizar, seleccionar y diseñar el proceso de producción más conveniente para una pieza.

En los sistemas de fabricación existen distintos modos de producir un mismo producto, dependerá su elección de factores como características morfológicas, material, cantidad y costo.

Los procesos de producción van sufriendo cambios, tanto cuando se trata de extracción de viruta, que en estos últimos años han sufrido cambios debido a la aparición de nuevas herramientas y de máquinas, capaces de aprovechar al máximo estas nuevas características para el corte de los metales, cuando se trata de procesos con conservación de masa en donde los avances en la utilización de piezas fabricadas con polvos, que se vuelven cada vez más competitivas en resistencia y costo, como en el resto de los procesos.

El rápido desarrollo tecnológico de los últimos tiempos, en el campo de la electrónica e informática y sus aplicaciones en el diseño, como en la manufactura ha acentuado la necesidad de enfocar los procesos de fabricación de manera más sistemática.

Por ello, se trata de ofrecer al estudiante una visión interrelacionada y sistemática de los procesos.

## Contenidos

### **Unidad 1.- Morfología de los procesos.**

Estructura básica de los procesos de manufactura. Modelo general de los procesos. Estructura morfológica de los procesos. Sistema de flujo de material. Estado del material. Procesos básicos. Tipo de flujo. Sistema de flujo de energía Fuentes de energía. Sistema de Flujo de información.

## **Unidad 2.- Metrología.**

Ajustes y tolerancias. Medida nominal. Medidas límites. Medida máxima. Medida Mínima. Tolerancia. Dimensión o medida real. Ajustes. Juego, deslizamiento. Grado de ajuste. Sistema de ajuste. Instrumentos de medición usados en los procesos de manufactura. Calibre o pie de rey. Calibre de profundidad. Micrómetro. Micrómetro de exteriores. De contactos con platillos. De exteriores de contacto de arco profundo. Micrómetro de profundidad. Micrómetro de Interiores. Comparador. Gramil o calibre de altura. Goniómetro universal. Calibres pasa no pasa. Calibres de rosca. Proyector de perfiles. Termómetro Infrarrojo. Medidor de Rugosidad, o Rugosímetro. Durómetro. Clasificación de los procesos según su tolerancia de fabricación. Conocimiento de las Normas ISO son un estándar internacional que establece los requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad.

## **Unidad 3.- Procesos con conservación de masa.**

Características de los procesos de conservación de masa. Posibilidades geométricas y condiciones de los procesos. Ejemplos típicos de los procesos de conservación de masa. Laminación. Extrusión. Estirado en caliente. Forja. Extracción. Embutido. Conformación con hule. Abocardado. Repujado. Plegado. Conformación por estirado. Doblado con rodillos. Cálculo de esfuerzos y energías. Laminación. Determinación de las fuerzas de laminación momento y potencia. Extrusión, determinación de la presión. Trefilado, determinación de la fuerza de estiramiento y reducción máxima de área en una pasada.

## **Unidad 4.- Pulvimetalurgia.**

Características de los procesos de pulvimetalurgia. Obtención de polvos metálicos. Polvos producidos por reducción de minerales. Polvos producidos por volatilización. Polvos producidos por electrólisis. Preparación del polvo. Compresión o compactación de polvos, principios. Dimensionamiento y acuñación. Diversos métodos de compactación o compactación. Sinterización. Tratamientos post sinterización. Aplicaciones.

## **Unidad 5.- Fundición.**

Características de los procesos de fundición. Importancia económica. Conceptos fundamentales y clasificación de los procedimientos de moldeo y de colada. Elaboraciones preliminares y finales. Forma del canal de colada y de los alimentadores. Procesos de fusión y hornos. El horno de cubilote. Balance energético y consumo de energía. Metalurgia. Colada sistemas por gravedad. Modelos en madera, metal. Moldes perdidos. Fabricación del molde. Coladas de baja presión. Hornos a hogar abierto. Horno rotativo. Horno de crisol. Horno de arco. Horno de inducción. Otros procesos de fundición.

## **Unidad 6.- Procesos con arranque de viruta.**

Características de los procesos con reducción de masa. Definiciones de velocidad de corte, avance, profundidad de corte, espesor de viruta, ancho de viruta, área de corte. Herramientas. Materiales de herramienta, filos. Formación de viruta, mecanismos. Tipos de viruta. Condiciones del proceso de corte. Elección de los datos de corte. Calidad de las superficies. Posibilidades geométricas. Herramientas de corte de un filo y de filos múltiples. Los procesos típicos de extracción de viruta. Torneado. Fresado. Taladrado. Cepillado. Limado. Rectificado. Electroerosión. Corte. Determinación de fuerzas y potencia en el torneado. Fuerza y potencia en el limado. Fuerza y potencia en el taladrado. Potencia en el fresado.

## **Unidad 7.- Procesos de unión**

Introducción. Características de los procesos de unión. Soldadura por fusión por arco eléctrico protegido. Soldadura por arco con electrodos consumibles. Soldadura por arco sumergido. Soldadura por arco en gas inerte. Soldadura por arco con electrodo de tungsteno en gas inerte. Soldadura de fusión con energía química. Soldadura por presión. Soldadura en frío. Soldadura por resistencia por puntos. Soldadura por resistencia de costura. Soldadura de resalto. Soldadura a tope con recalcado. Soldadura oxiacetilénica. Soldadura por ultrasonidos. Procesos de unión con materiales de aporte. Soldadura fuerte y blanda. Unión con adhesivos.

### **Unidad 8.- Máquinas programación CNC.**

Máquinas y programación CNC. Introducción al control numérico. Tecnología de fabricación de C.N.C. Estructura de C.N.C. Principios de programación C.N.C. Programación manual y automática de C.N.C. Sistema CAD-CAM.

### **Unidad 9.- Procesos de deformación de láminas metálicas.**

Corte, doblado y estampado de chapa. Cizallado. Corte o punzonado. Estampado. Embutido y estirado. Descripción de las operaciones, matrices y variables de los procesos. Dobrado. Cálculo del desarrollo de chapa en el doblado. Embutibilidad. Influencia de los distintos materiales sobre el resultado de la operación. Relación de embutidos. Curva límite de conformado. Lubricación en el embutido.

### **Unidad 10.- Forja.**

Descripción del proceso. Variables que intervienen. Forjado libre. Forjado cerrado. Forjado preparatorio. Forjado de terminación. Diseño y fabricación de matrices. Máquinas utilizadas en el forjado.

### **Unidad 11. Procesos especiales.**

Mecanizado por descarga eléctrica (EDM): Descripción del principio de funcionamiento. Penetración y corte por hilo. Arquitectura del proceso. Aplicaciones, tolerancias obtenidas. Ventajas y desventajas. Hydroforming: Principio de funcionamiento. Aplicaciones y máquinas utilizadas. Tolerancias obtenidas. Ventajas y desventajas. Fresado de alta velocidad: Características del proceso. Aplicaciones, tolerancias obtenidas. Ventajas y desventajas en comparación con el fresado común.

### **Unidad 12. Procesos especiales de corte.**

Mecanizado de corte: Laser, Waterjet, Oxicorte, Plasma. Descripción del principio de funcionamiento. Comparación de los procesos. Aplicaciones, tolerancias obtenidas. Ventajas y desventajas.

## Metodología de enseñanza

Se imparten clases teóricas donde se desarrolla el fundamento de cada tema, y clases prácticas donde el estudiante resuelve problemas y luego realiza el análisis de los mismos en clase.

Se desarrollan diferentes prácticas sobre máquinas de control numérico para los procesos con extracción de viruta y se realizan visitas a establecimientos de fabricación de piezas por fundición, por inyección o colada por gravedad, como así también donde se utilizan medios de unión como la soldadura.

En el desarrollo de las clases teóricas- prácticas, se emplean presentaciones en formato digital, y videos de algunos procesos para una mejor y más rápida comprensión del proceso de fabricación.

Se guía al estudiante en sus actividades, priorizando su autonomía, el trabajo colaborativo y la toma de decisiones. También se procura desarrollar en el estudiante la capacidad para trabajar en equipo y coordinar actividades grupales que favorezcan la comunicación, el intercambio, y argumentación de ideas y la reflexión, la integración y la colaboración entre los estudiantes.

Se desarrollan actividades de búsqueda, selección y análisis de la información de distintas fuentes como manuales de equipos y catálogos de herramientas.

## Evaluación

Las metodologías y estrategias de evaluación que se emplearán, considerando los resultados de aprendizaje y los diferentes temas de las unidades desarrolladas en clases y laboratorio, son:

- Se realizan tres evaluaciones parciales
- Desarrollo de trabajos prácticos.
- Coloquio de presentación del trabajo práctico integrador, empleando el instrumento rúbrica

Las evaluaciones tendrán como objetivo conocer el nivel de comprensión del estudiante de los contenidos incluidos en la materia.

## Condiciones de aprobación

Para lograr la promoción de la asignatura el estudiante debe:

- 1.- Tener aprobadas las materias correlativas. -
- 2.- Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas. -

- 3.- Aprobar todos y cada uno de los temas de cada parcial con nota no inferior a cuatro ( 4 ).-
- 4.- Se podrá recuperar un solo parcial siendo condición para rendir este haber aprobado al menos uno de los dos parciales que serán tomados en las fechas estipuladas abajo y la nota no deberá ser menor a cuatro ( 4 ).
- 5.- Presentar y aprobar los trabajos que se realicen durante el desarrollo de los trabajos prácticos.

Para lograr la regularización de la asignatura el estudiante debe:

Los alumnos que cumplan con el 50% de las exigencias referidas a los parciales y trabajos prácticos y tengan la asistencia requerida en el punto dos serán considerados regulares. Los demás estarán libres.

Criterios de evaluación

- Calidad de la formulación de la producción
- Escritura académica-profesional, Claridad conceptual.
- Puntualidad
- Vinculación teórico-práctica

## Actividades prácticas y de laboratorio

Las actividades prácticas se componen de:

- resolución de problemas y cuestionarios en el aula;
- prácticos de metrología (donde se realizan mediciones de distintos tipos, empleando diversos instrumentos en el laboratorio / taller de mecánica)
- con las mediciones obtenidas se realiza un trabajo de identificación de procesos productivos según tolerancias obtenidas y terminación superficial
- selección del proceso más adecuado para realizar una pieza determinada
- trabajos prácticos relacionados al taller de mecanizado;
- visitas a talleres de mecanizado;
- realización de un práctico integrador.

El trabajo práctico integrador consiste en definir los distintos procesos de fabricación a que ha sido sometido un componente mecánico propuesto por la

cátedra. Desde el tipo de materia prima hasta su terminación; partiendo de un plano del componente. Además de identificar los distintos procesos, el estudiante debe realizar todas las mediciones del componente, empleando los instrumentos de medición adecuados.

En la realización de los prácticos de metrología en el laboratorio / taller de mecánica, se emplean los siguientes instrumentos y elementos:

- Calibre pie a coliza , mecánicos y digitales
- Micrómetros mecánico centesimal y milesimal
- Comparadores
- Palpadores
- Alesómetros
- Galgas patrones
- Mármol patrón
- Goniómetros
- Escuadras
- Paralelas
- Plantillas de círculos
- Plantillas galgas
- Calibre de altura
- Sonda electrónica ( edge finder)
- Instrumentos para el trazado como regla , gramil, punto, y tintas,( tintas de trazado y comprobación)-
- Azul de prusia

## Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias Genéricas	Resultados de aprendizaje
<b>CG 2.</b> Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).	<b>RA1.</b> Define la necesidad de lograr una superficie definida en función de su uso o requerimiento de desempeño dentro de un conjunto mecánico y cómo podría lograrlo
<b>CG 4.</b> Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	<b>RA2.-</b> Aplicar los distintos procesos de fabricación que se pueden implementar para fabricar un componente mecánico.



	<p><b>RA3-</b> Seleccionar materias primas, procesos y herramientas para la fabricación de un componente mecánico.</p>
<p><b>CG 5.</b> Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.</p>	<p><b>RA4.-</b> Emplear los desarrollos tecnológicos y su evolución en la producción de componentes mecánicos.</p> <p><b>RA5.-</b> Identificar las tecnologías para controlar y verificar el cumplimiento de los parámetros de diseño</p> <p>RA6- Capacidad para innovar aprender nuevas tecnologías que le permitan desarrollar componentes mecánicos.</p>
Competencias Específicas	Resultados de aprendizaje
<p><b>CE 1.29.</b> Identificar los procesos de transformación que se emplean en los materiales metálicos.</p>	<p><b>RA1.-</b> Aplicar la tecnología de Control Numérico para el mecanizado de materiales, según su aplicación</p>
	<p><b>RA2.-</b> Describir los principios de programación C. N. C., de acuerdo a las diferentes aplicaciones.</p>
<p><b>CE 1.30</b> Aplicar los procesos de transformación de los materiales metálicos en la fabricación de elementos y sistemas mecánicos</p>	<p><b>RA3.-</b> Explicar la relación entre las superficies de un componente mecánico y el proceso de manufactura empleado para lograrla.</p>
	<p><b>RA4.-</b> Explicar los principales procesos de manufactura identificando movimientos fundamentales, auxiliares, tolerancias dimensionales y geométricas fundamentales obtenidas.</p>

	<b>RA5.-</b> Explicar las cualidades que definen una superficie mecanizada, rugosidad, planitud, para aplicar en los planos, según las normativas vigentes
--	--

## Bibliografía

- Máquinas Herramientas Modernas, Vol. 1 y 2, Mario Rossi, 1981, Ed. Hoepli
- Fundamentos del corte de metales y de las máquinas herramienta, G. Boothroyd, 1978, Ed. Mc Graw Hill
- Tecnología mecánica”, Buenos Aires, Pascual Pezzano, 1977, Ed. Alsina
- Alrededor del torno, Bartsch, 1977, Ed. Reverté
- Herramientas. Máquinas. Trabajo Bartsch, 1977, Ed. Reverté
- Alrededor de las máquinas herramienta, 3ª Edición, H. Gerling, 1990, Ed. Reverté
- American Society for Metals, Metals Handbooks Vol. 1. Properties and Selection of Metals, 2018
- American Society for Metals, Metals Handbooks Vol. 3. Machining, 2018
- American Society for Metals, Metals Handbooks Vol. 4. Forming, 2018
- American Society for Metals, Metals Handbooks Vol. 5. Forging and Casting, 2018
- Ingeniería de manufactura, Leo Alting.
- Elaboraciones mecánicas. Technique Nuove, Gunter Spur y Theodor Stoferte.
- Materiales y procesos de fabricación, Paul E. De Garmo. Reverte.
- Fundiciones, Apraiz Barreiro José. Dossat.
- Tecnología de la fundición, Capello Eduardo. Gili
- Trabajo Mecánico de los metales de la rep, Correa Luis Guillermo. Bco.
- Manual de la soldadura Howard B. Cary. Phh
- Apuntes de la Cátedra y catálogos especializados
- Metrología Dimensional. Trujillo, E, Guerrero-Vacas, G, Oscar-Rodríguez, Molero, E. 2021. Escuela Politécnica Superior de Córdoba.