

**CARRERA: DISEÑO INDUSTRIAL**

**ASIGNATURA: TECNOLOGÍA INVESTIGACIÓN y DESARROLLO**  
Anual

**CURSO: 2do Año**

**CARGA HORARIA SEMANAL:** 3 horas reloj

**EQUIPO DOCENTE:**

<u>Docente a Cargo:</u>	
<u>Adjunto</u>	D.I. Lucas B. Schimpf B.

**Año 2025**

## TECNOLOGÍA INVESTIGACIÓN y DESARROLLO

### ■ Fundamentos de la propuesta curricular

En la especialidad Diseño Industrial, los materiales constituyen el elemento tangible del desarrollo de su actividad: con ellos se construyen piezas, dispositivos, máquinas y equipos, con ellos como materia prima se fabrican partes y componentes y en su comprensión para posterior elección es parte crucial para el desarrollo positivo de un producto o proyecto

En consecuencia, resulta esencial para el diseñador conocer distintos tipos de materiales y elementos prefabricados disponibles en el mercado, comprender la relación que existe entre el objetivo de la pieza u proyecto y las propiedades físicas, químicas y mecánicas requeridas.

Asimismo, mediante la investigación y el desarrollo tecnológico, se refuerza el conocimiento de los materiales existentes y sus formas de obtención además de promover la búsqueda de nuevos desarrollos para llevar a cabo los productos a ser diseñados como así también las modificaciones de los existentes para mejorar su desempeño.

En esta asignatura de “Tecnología, Investigación y Desarrollo” se buscará afianzar y profundizar los conocimientos adquiridos en “Introducción a la Tecnología y al Análisis de Productos” como así también fomentar la búsqueda de nuevas alternativas para el diseño creativo de productos.

### ■ Objetivos

#### OBJETIVOS GENERALES

- Aprendizaje de los conocimientos tecnológicos en el área de la ciencia de los materiales para su correcta y racional utilización, en la investigación, diseño, desarrollo, producción y uso de los mismos.
- Instruir en la constitución del conocimiento científico y profesional, que le permita indagar y reflexionar sobre los temas en estudio, más específicamente orientada a la búsqueda de información bibliográfica y normativa actualizada.
- Estimular la adquisición de habilidades de estudio orientadas al pensamiento crítico y creador, como así también dirigidas a la investigación/experimentación para obtener conocimientos y usarlos en el desarrollo de un proyecto, transformándolos en soluciones competitivas o innovadoras.
- Iniciar el proceso formativo de transferencia de contenidos con carácter progresivo en la profundidad y complejidad a modo de preparar al alumno para el siguiente nivel de

la asignatura.

- Promover en el alumno el pensamiento investigativo, creativo e innovativo responsable.

## OBJETIVOS PARTICULARES

- Conocer, y comenzar a comprender y valorar las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los diferentes Materiales.
- Aplicar criterios lógicos para la elección correcta de los materiales utilizados en diseños y construcciones uso cotidiano o desarrollos futuros.
- Insertar al alumno en el mundo de componentes fabricados (Insumos) y piezas tipificadas. Estudiar su diferenciación por normativa y desarrollar criterio de elección para su uso en proyectos.
- Interesar al Alumno en el hábito de mantenerse actualizado respecto del conocimiento de las propiedades de nuevos materiales y relacionar dichas propiedades con sus posibles aplicaciones industriales.
- Estimular el desarrollo de Trabajos Prácticos implementando los conocimientos adquiridos de manera horizontal en el taller de Diseño industrial.

### □ Contenidos

#### Tema 1: Materia y materiales.

- 1.1. La materia, los materiales y las propiedades.
- 1.2. Materiales de estudio: metales, polímeros, elastómeros, cerámicos, materiales compuestos y naturales.
- 1.3. Propiedades de los materiales: físicas, químicas y sus reacciones.
- 1.4. Propiedades de estudio: densidad, punto de fusión, calor específico, conductividad térmica, eléctrica y magnética, expansión térmica, oxidación, corrosión, permeabilidad, capilaridad, higroscopidad.

#### Tema 2: Materiales Metálicos ferrosos

- 2.1. Ferrosos.
- 2.1.1. Aceros: Obtención. Influencia de agregados involuntarios (impurezas). Influencia de los agregados intencionales (elementos de aleación). Aceros especiales. De cementación. Aceros rápidos. Aceros resistentes al calor. Aceros inoxidables. Otros tipos de aceros.
- 2.1.2. Aleaciones: Nomenclaturas y diferenciación para su uso.

- 2.1.3. Tratamientos térmicos. Distintos tipos y finalidad. Tratamientos térmicos clásicos (recocido, normalizado, temple y revenido). Tratamientos termoquímicos (cementación, nitruración y carbo-nitruración)
- 2.1.4 Procesos de transformación: Corte con disco, guillotina, perforado con taladro. Soldadura, uso de remaches y tornillos.
- 2.2 Presentaciones y componentes insumos:
- 2.2.1 Tornillos, tuercas y arandelas: Clasificación, diferencias y tipos. Nomenclaturas Chapas: espesores, usos y presentaciones  
 Perfiles y tubos: Medidas, usos y presentaciones  
 Rodamientos: usos, medidas.

### **Tema 3: Materiales Metálicos NO ferrosos**

- 3. No ferrosos.
- 3.2.1. Aluminio: Obtención. Propiedades y aplicaciones. Aleaciones y características. Presentaciones y aplicaciones
- 3.2 Cobre: Obtención. Propiedades y aplicaciones. Aleaciones y características.
- 3.2.3. Otros metales no ferrosos. Plomo - Cinc – Cadmio - Estaño – Magnesio Titanio. Obtención. Propiedades y aplicaciones.
- 3.2.4. Metales refractarios.

### **Tema 4: Maderas y tableros industriales**

- 4.1 Maderas y materiales con base celulosa
- 4.1.1 Maderas naturales, materiales producidos. Propiedades, características y usos. Medios de transformación
- 4.1.2 Materiales celulosos: Papel, cartón, celulosa. Tipos, presentaciones, usos y medios de transformación.
- 4.3. Cerámicos. Usos y métodos de fabricación.
- 4.4. Vidrios. Usos y métodos de fabricación.
- 4.5 Piedras naturales, artificiales. Usos y medios de fabricación.
- 4.6. Grafito y Diamante. Usos.

### **Tema 5: Polímeros**

- 5.1. Poliméricos termoplásticos. Historia. Procesos de fabricación. Distintos tipos. Características, propiedades y usos/aplicaciones.
- 5.2. Polímeros termoestables. Historia. Procesos de fabricación. Distintos tipos. Características, propiedades y usos/aplicaciones.
- 5.3. Elastómeros. Historia. Procesos de fabricación. Distintos tipos. Características, propiedades y usos/aplicaciones. Aditivos.
- 5.4. Usos y aplicaciones de los siguientes polímeros: Polipropileno, TPE, HDPE, PVC, PMMA; ABS; PS, HDPS, PU, PET, PLA, Silicona, caucho, Nylon.  
 Principales medios de fabricación utilizando polímeros: Inyección, rotomoldeo, termoformado, soplado y extrusión.

## ▢ Estrategias metodológicas

La enseñanza se desarrollará mediante clases teóricas y prácticas de manera sincrónica, integradas en un proceso de construcción del aprendizaje guiado por el equipo docente, que asegure en los alumnos el logro de los objetivos antes expuestos. En las clases teóricas se expondrán los principios básicos de cada tema constituyentes del programa, se realizarán deducciones y demostraciones, incluyendo ejemplos y referencias de casos reales, que permiten al alumno comprender la relación de la disciplina con el quehacer profesional.

Se plantea un trabajo de investigación entregable luego de cada clase, promoviendo la integración de los temas expuestos sumados a información adicional recaudada por el alumno que complementa y expanda sus conocimientos.

En la parte práctica se estimulará el aporte de los alumnos mediante el planteo de problemas prácticos de aplicación y problemas de la vida real, cuyas soluciones estarán al alcance de los mismos mediante la aplicación de los conocimientos vistos en las clases teóricas y la consulta y estudio de la bibliografía recomendada.

Se estimulará la participación coloquial cotidiana del alumno mediante preguntas específicas sobre temas dados y temas no abordados a los efectos de incentivar a los alumnos a utilizar sus cualidades intelectuales para la aplicación de los conceptos aprendidos.

Sumado a las actividades entregables regulares, se proponen ciertos trabajos independientes con temas específicos que despierten en el alumno nuevas inquietudes respecto los temas. Sumando conocimientos que deberán exponer en un entregable.

El trabajo práctico final será realizado durante el dictado teórico de la última unidad temática y será de entrega individual y vinculado a la entrega final del Taller de Diseño industrial II. Entregando el alumno un informe detallado de los materiales seleccionados para su proyecto, proceso de obtención, medios de modificación, similitudes y diferencias con otros materiales similares, demostrando el alumno así su comprensión de la materia y enriqueciendo su entrega en la materia troncal.

Dicho trabajo irá avanzando en la medida que se concluya dicha unidad temática, aplicando el contenido de la misma para la consecución de dicho proyecto y posterior coloquio.

## Cronograma: Organización de tiempos, por semana calendario

CLASE	MES	DÍA	CARÁCTER	UNIDAD	SEDE SANTA FE: TEMA	Bibliografía y recursos
1	MARZO	31	INTRODUCTORIO Teórico/Práctico	Unidad 1	<p>Presentación de la Materia. Programa. Fechas y condiciones</p> <p>Introducción a la Problemática de la fabricación de piezas/productos complejos</p> <p>Dividir las tecnologías en producción de "materiales" , producción de piezas. Concepto de manufactura y procesos de esta. / <b>Diseño concurrente / Piezas tipificadas vs insumos.</b></p> <p>Materiales de ingeniería: Clasificación y uso típico.</p> <p><b>LANZAMIENTO Actividad 1 Identificación de materiales en objetos de la vida cotidiana.</b></p>	<p>FDMM: Cap .1 "XXXX"</p> <p>MIyT Introducción i,2 - i,3 - i,6</p>
2		7	Teórico		<p>Reposo: Materiales de ing.</p> <p>Estructura y composición de los materiales</p> <p>Estructuras cristalinas, formación de granos. Materiales amorfos. Tipos de enlaces químicos. Fallas entre átomos, deslocalizaciones y límites de grano.</p> <p><b>PROPIEDADES FÍSICAS:</b> Propiedades volumétricas / Térmicas / Eléctricas / Difusión de masa?</p>	<p>FDMM: Cap. 2 "naturaleza de los materiales"</p> <p>MIyT Cap. 1 Fundamentos de los materiales: comportamiento y propiedades de manufactura / Cap. 3: Propiedades físicas de los materiales</p> <p>FDMM: Cap. 4 "Propiedades FÍSICAS de los materiales"</p> <p>densidad, conductividad T y E, Temp. De fusión, Dilatación</p>
3	ABRIL	14	Teórico/Práctico	Unidad 1	<p>Reposo: Enlaces, Estructuras cristalinas vs amorfas. / Propiedades físicas</p> <p><b>PROPIEDADES MECÁNICAS:</b> Relación esfuerzo-deformación / tablas de propiedades</p> <p>Tensión y módulos resultantes / Compresión</p> <p><b>Entrega Identificación de materiales. Actividad práctica: Pensar</b></p>	<p>FDMM: Cap.3 "Propiedades MECÁNICAS de los materiales"</p> <p>Graficos, esfuerzos de tensión, deformación dde ing vs def verdadera. Endurecimiento por deformación.</p> <p>MIyT Cap. 2 Comportamiento mecánico, pruebas y propiedades de manufactura de los materiales</p>
4		21	Teórico/Práctico	Unidad 1	<p>Reposo: Propiedades mecánicas</p> <p><b>PROPIEDADES MECÁNICAS:</b> Temperatura y prop. Mecánicas / Doblar / cortante / Dureza</p> <p>Tensión y módulos resultantes</p> <p><b>Ejercitación sobre esfuerzos para parcial.</b></p>	<p>FDMM: Cap.3 "Propiedades MECÁNICAS de los materiales"</p> <p>Dureza: Rockwell, Vickers, Knoop, Shore, Jankas.</p> <p>MIyT Cap. 2 Comportamiento mecánico, pruebas y propiedades de manufactura de los materiales</p>
5		28		1,30HS	<p>Reposo: Propiedades mecánicas y físicas</p> <p><b>Medios de Anclaje y sujeción / Soldadura / Fundamentos de soldadura, procesos, tipos / Adhesivos / Ensamble mecánico</b></p> <p>Llevar al taller medios de sujeción diferentes, prender soldadoras y realizar una demostración.</p> <p>Identificar ejemplos en la universidad. Compartirlos en clase y debatir sobre la elección</p>	<p>FDMM: Cap. 30 , 31 , 32 , 33 / MIyT Cap. 30, 31, 32 MPFDP: Parte 3 "Tecnologías de unión"</p>
6		5	Teórico/Práctico	Unidad2	<p>Materiales de Ingeniería: Metales / Introducción, diferenciación, y aplicaciones. Aleaciones: diagramas de fase</p> <p><b>LANZAMIENTO TP METALES en el diseño / Explicación de consigna / Armado de grupos, cronograma y pre entregas</b></p>	<p>FDMM: Cap.6 "Metales"</p>
7	MAYO	12	Teórico/Práctico	Unidad2	<p>Reposo:</p> <p><b>Metales FERROSOS</b> Producción / Diagrama Fe C / Tipos de aceros / Nomenclaturas y clasificación / Tratamientos térmicos</p> <p><b>Aplicación a TP Metales</b></p>	<p>FDMM: Cap.6 "Metales"</p> <p>FDMM: Cap. 27 "Tratamiento Térmico de metales" MIyT Cap. 4-6 MPFDP: Parte 1 "Metales". Parte 5 "Metales"</p>
8		19	Teórico/Práctico	Unidad2	<p>REPASO: metales</p> <p><b>Metales NO Ferrosos</b> Producción / Tipos / Usos y compativias con los Metales Fe/ Nomenclaturas y clasificación /</p> <p><b>Aplicación a TP Metales/ Revisión y corrección</b></p>	<p>FDMM: Cap.6 "Metales"</p>
9		26		1hs	<p><b>Expo Metales en el diseño</b></p>	
					Dudas y ejercicios Parcial	

10	JUNIO	2	Teórico/Práctico	U III c 1	<p><b>1º Parcial:</b> Materiales de ing. Procesos de manufactura. Propiedades de los materiales / Enlaces químicos / Esfuerzos / Soldaduras y Ensamble mecánico</p>	
11		9	Teórico/Práctico	U III c 1	<p><b>Devolución 1er parcial</b></p> <p>Maderas y tableros: Tipos, diferencias, usos / Resistencias y durezas (Jankas) / Medios de optimización.</p> <p><b>LANZAMIENTO TP MADERAS / Explicación de consigna / Armado de grupos, cronograma /</b></p>	<p>Teórico "maderas" / Catálogos de tableros  <a href="#">BUSCAR Y ANEXAR MÁS BIBLIOGRAFÍA</a></p>
12	JUNIO	16			<p>Repaso MADERAS Y TABLEROS  Uso de insumos, herrajes, bisagras, guías, etc. Tipos y aplicaciones</p>	<p>web Haffele con biblioteca 3d / Optimizadores de corte.</p>
13		23	Teórico/Práctico		<p><b>Clase en TALLER:</b> TP Maderas / Uso de herramientas del taller de D.I. / Armado de planimetría / definición de detalle / maquetas de estudio</p>	
14	JULIO	30	Teórico/Práctico	1,30hs	<b>Recuperatorio 1er Parcial</b>	
				1,30hs	Pre entrega Maderas: definición de propuestas y proyección de prototipo. / maquetas de estudio SI O SI	
		7			VACACIONES DE JULIO	
		14			VACACIONES DE JULIO	Organizar un día para ir al taller. Ver fechas de exámenes para coordinar ese mismo día.
		21			VACACIONES DE JULIO	
		28			VACACIONES DE JULIO	
15	AGOSTO	4	Teórico/Práctico		Entrega y expo TP MADERAS y tableros. La idea es tener un buen prototipo.	
16		11			Repaso Metales Fe y NO Fe	<p>FDMM: Cap. 19 "Procesos de deformación volumétrica en el trabajo de metales" / Catalogos de periferia, tubos y chapas.    MlyT Cap. 16    MPFDP: Parte 1 "Metales". Parte 5 "Metales"</p>
		11		1hs	Identificar ejemplos en la universidad. Fotografiar y enviar a WSP	
17	AGOSTO	18	Práctico	U IV a1 U III c1	<p>Repaso periferia y deformación volumétrica</p> <p>Exposición de imágenes tomadas la clase anterior. Tipos de deformación volumétrica en materiales metálicos.</p> <p><b>LANZAMIENTO TP FABRICACIÓN METÁLICA / Explicación de consigna / Armado de grupos, cronograma /</b></p>	<p>MPFDP: Parte 1 "Metales-Tube and sección bending".</p>
		1hs			Repasso: Introducción a materiales metálicos	
18		25	Teórico/Práctico	U IV a1 U III c1	Operaciones con chapa metálica: plegado, repujado, embutido. Uso de Ábacos y maquinaria y herramientas necesarias.	FDMM: Cap. 20 "Trabajado metálico de láminas"
19	SEPTIEMBRE	1			Corte laser de chapas y tubos. Generación de Código G / Comparativa entre tecnologías de corte / Posprocesos necesarios (abrasivos)	<p>FDMM: Cap. 26.3.3 "Maquinado con haz láser" / 26.3.4 "Corte con arco eléctrico" / 26.3.5 "Corte con oxígeno y gas"  <a href="#">BUSCAR Y ANEXAR MÁS BIBLIOGRAFÍA</a></p>
20		8		1,30 hs	Aplicación TP FABRICACIÓN METÁLICA / Propuesta de embutido con impresión 3D fdm: definición de forma y materiales.	
21		15			Terminaciones superficiales. / Pinturas tipos procesos / Recubrimientos / tratamientos superficiales	
					Aplicación a TP Fabricación metálica / Revisión y correcciones	Armar PPtx

				LABORATORIO: Pruebas plegado y embutido con impresión 3D FDM	
22	22			Entrega y expo TP FABRICACIÓN METÁlica	
23	29	Teórico/Práctico		Repaso propiedades de los materiales  Polímeros: Tecnologías: inyectadas / Rotomoldeadas / termoformadas / sopladas Parámetros para diseño en polímeros y diferentes tecnologías	FDMM: Cap. 8 "Polímeros" MPFDP: Cap. 7 Polímeros: estructura, propiedades generales y aplicaciones  FDMM: Cap. 8.5 "Guía para el procesamiento de Polímeros"
24	6	Teórico/Práctico		LANZAMIENTO TP TERMOFORMADO / Explicación de consigna / Armado de grupos, cronograma /	
24	1,30hs			Repaso Materiales: polímeros y tecnologías  Polímeros: Tecnologías: inyectadas / Rotomoldeadas / termoformadas / sopladas	FDMM: Cap. 8.5 "Guía para el procesamiento de Polímeros" / FDMM: Cap. 13 "Proceso de conformado para plásticos" MPFDP: Cap. 19
25	13	Teórico/Práctico		Aplicación a TP Termoformado / Revisión y correcciones / Selección de objeto para packaging y/o expositor.  Repaso Polímeros  Taller TP Termoformado: Proyección de matriz para termoformado.	FDMM: Cap. 8.5 "Guía para el procesamiento de Polímeros" / FDMM: Cap. 13 "Proceso de conformado para plásticos" MPFDP: Cap. 19
26	20	Teórico/Práctico		Entrega y Expo Tp Termoformado	FDMM: Cap. 13 "Proceso de conformado para plásticos"
27	27	Teórico/Práctico		2º Parcial: Teoría del deformado de metales y láminas / Maderas / Procesamiento de polímeros.	
28	3		2hs	Recuperatorio 2º parcial / Cierre de condiciones / Devoluciones	
29	10		1,30hs	Cierre de condiciones / Devoluciones	

Cabe destacar que, si bien el presupuesto horario abarca 30 semanas de clases, el cronograma prevé 22 porque las restantes clases serán destinadas a: exámenes parciales (3), recuperatorios de exámenes parciales (1), clases de coloquio por parte de los alumnos (2)

### Materiales curriculares (recursos)

Se utilizarán como recursos didácticos:

- Catálogos de fabricantes de materiales y de tecnologías para su procesado.
- Bibliografía específica.
- Recurso de Internet.
- Laboratorio de máquinas herramientas de la UCSF.

### **□ Criterios de evaluación**

Las instancias de evaluación serán las siguientes: exámenes parciales (3), recuperatorio de exámenes parciales (1), dos (2) clases de coloquio por parte de los alumnos , una de las mismas correspondientes a la defensa del TP final.

### **Requisitos de aprobación**

1. Para alcanzar la **regularidad** el alumno debe tener como mínimo:
  - 66% de asistencia a las clases teóricas y de trabajos prácticos.
  - Aprobación de dos exámenes parciales con el 60%. Teniendo la posibilidad de un (1) recuperatorio.
  - Aprobación de los trabajos prácticos de laboratorio.
  - Preparación y exposición de las clases de coloquio.
1. El alumno que no obtenga estos porcentajes queda en condición de libre.
2. El **sistema de promoción** se aplicará acuerdo con el Reglamento de la Universidad en vigencia y las características propias de esta Unidad Académica.

3. El alumno deberá alcanzar como mínimo:

- Aprobación de 2 (dos) exámenes parciales con más del 65% ó un examen final escrito con más del 65%. Teniendo la posibilidad de un (1) recuperatorio.
- Presentación de Trabajo Práctico Final, y defensa en forma coloquial del mismo obteniendo más de un 80% de calificación. La defensa consiste en una presentación oral del trabajo, con la ayuda de cañón y computadora, pizarrón, rotafolio y/o los elementos que el alumno considere sean de utilidad para la exposición. Durante la exposición el alumno deberá responder al docente preguntas aclaratorias, como si se tratase de una presentación empresarial. Se evaluará la capacidad de comunicar las ideas, la aplicación de los contenidos del año y la factibilidad de implementación de las mismas, el orden dado a la presentación, los elementos utilizados, prolíjidad y presentación general.

## **Bibliografía**

### **Bibliografía básica**

- Askeland – Fulay - Wright: Ciencia e Ingeniería de Materiales. Mexico, Cengage Learning, 2011
- Kalpakjian – Schmid: Manufactura, ingeniería y tecnología. México, Pearson, 2002.
- Lesko Jim: Guía de materiales y procesos. México, Limusa 2004
- Ulrich – Eppinger: Diseño y Desarrollo de Productos. (MIT), México, Mc-Graw Hill 2004.
- Normas y especificaciones técnicas: IRAM; IAS; CNEA; INTI.
- Apuntes de la cátedra.

### **Bibliografía de consulta**

- Apraiz Barreiro, José: Aceros especiales y otras aleaciones. España, Dossat.
- Apraiz Barreiro, José: Tratamientos térmicos de los aceros. España, Dossat.
- Apraiz Barreiro, José: Fundiciones. España, Dossat.
- Manual técnico de termoformado. México, Plastigas de México.
- Rodríguez, Gerardo: Manual de diseño industrial. México, Ed. G. Gili, S.A. de C.V.
- Charlotte - Peter Fiell: El diseño industrial de la "A" a la "Z". Italia, Taschen, 2003.
- Lefteri, Chris: Así se hace. Técnicas de fabricación para diseño de producto. Blume.
- Mott, Robert: Diseño de elementos de máquina. México, Pearson Educación, 2006.
- Bedford, Anthony; Fowler, Wallace: Mecánica para ingeniería: Estática. Addison Wesley, 1996.
- Revista técnica: Tecnología del Plástico.