

PROCESOS INDUSTRIALES

Planificación Ciclo Lectivo 2026

| Datos administrativos de la asignatura | | | |
|---|-----------------------|---|--------------------------------------|
| Departamento: | Ingeniería Industrial | Carrera | Ingeniería Industrial |
| Asignatura: | Procesos Industriales | | |
| Nivel de la carrera | 4to | Duración | Anual |
| Bloque curricular: | Tecnologías Aplicadas | | |
| Carga horaria presencial semanal: | (5 hs cátedra) | Carga Horaria total: | 120 horas reloj 160 horas Cátedra |
| Carga Horaria Teórica | 65% | Carga Horaria Práctica | 35% |
| Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese) | | % horas no presenciales (si correspondiese) | |
| Profesor/es Asociado/Adjunto | Ing. Carlos José Díaz | Dedicación: Simple | |
| JTP: | | Dedicación: | |
| Auxiliar Docente: | Ing. Ariel Torne | Dedicación: | |

Presentación, Fundamentación

Procesos industriales, es una asignatura orientada a brindar los conocimientos básicos necesarios para comprender los principales procesos de transformación de materia primas, materiales y semielaborados en bienes y servicios. El Ingeniero Industrial debe interpretar el funcionamiento de los sistemas productivos, ya sean continuos o discontinuos, automatizados o discretos; para participar en el diseño, planificación y mejora de los mismos desde una perspectiva de sostenibilidad amigable con el medio ambiente y la sociedad.

Las competencias que se adquieren en esta asignatura se relacionan a las siguientes actividades reservadas:

AR1: Diseñar, proyectar y planificar operaciones, procesos e instalaciones para la obtención de bienes industrializados.

AR2: Dirigir y/o controlar las operaciones y el mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

Esta asignatura aporta a la formación de profesionales con capacidad para cumplir funciones en el campo de la gestión organizativa y productiva. Confiere aptitud para gerenciar organizaciones en forma integral, diseñar, implementar, gestionar, evaluar y mejorar sistemas productivos, aplicando sus competencias en forma sistémica, crítica, creativa y ética.

Comprender la importancia de dirigir e integrar equipos multidisciplinarios de sectores productivos, administrativos, y comerciales, por lo cual durante la misma se incentiva el liderazgo, la comunicación y el trabajo en equipo. Al mismo tiempo, se fomenta una visión de compromiso en el diseño, proyecto, planificación y optimización de los procesos industriales con el medio ambiente y el entorno de acuerdo a los objetivos de desarrollo sostenible.

. Relación de la asignatura con los alcances del título.

AL1: Especificar, cuantificar, evaluar y gestionar en forma permanente, el requerimiento de recursos humanos de empresas dedicadas a la obtención de bienes y servicios.

AL2: Formular y dirigir planes de capacitación de recursos humanos de empresas dedicadas a la obtención de bienes y servicios.

AL3: Evaluar y verificar la factibilidad técnica y económica del diseño industrial de bienes y servicios.

AL5: Diseñar, implementar y dirigir programas de control de la calidad, de mejora continua, de optimización de procesos y de aumento de la competitividad, en empresas dedicadas a la obtención de bienes y servicios.

AL6: Especificar, planificar, optimizar y gestionar los requerimientos y suministros energéticos para atender las operaciones y procesos para la obtención de bienes y servicios.

AL8: Evaluar y gestionar proyectos de desarrollo e innovación tecnológica, aportando a la reingeniería de productos, procesos y recursos para optimizar los mismos.

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

| Competencias específicas de la carrera (CE) | Competencias genéricas tecnológicas (CT) | Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS) |
|---|--|---|
| CE 1.2. Diseñar, proyectar, especificar, modelar y planificar las instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes o servicios) Nivel 2 teórica y práctica | CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Nivel 2 teórica y práctica | CG6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. Nivel 2 teórica y práctica |
| CE 2.1. Dirigir, gestionar, optimizar, controlar y mantener las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes o servicios). Nivel 2 teórica y práctica | CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería. Nivel 2 teórica y práctica | CG7: Comunicarse con efectividad. Nivel 2 teórica y práctica |

| | | |
|--|--|--|
| <p>CE 9.1. Diseñar programas de optimización de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios, correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas, aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculos, diseño y simulaciones aplicando el modelo más adecuado, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social y ambiental. Nivel 2 teórica y práctica</p> | <p>CG3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería. Nivel 2 teórica y práctica</p> <p>CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. Nivel 1 teórica y práctica</p> | <p>CG8: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. Nivel 1 teórica y práctica</p> |
| <p>CE 10.1. Evaluar la sustentabilidad técnico económico y su impacto ambiental, de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios). Nivel 2 teórica y práctica</p> | | |

| Propósito |
|--|
| <p>Analizar el funcionamiento y características de los diversos procesos de transformación física y química que pueden ser utilizados en las actividades Industriales.</p> <p>Agrupar los procesos industriales por tipos, características y diversidad tecnológica a fin de posibilitar su estudio organizado.</p> <p>Estudiar los distintos procesos teniendo en cuenta su integración conceptual con el comportamiento de las distintas Industrias, analizando la problemática de la manufactura y los procesos que sean de interés en las actividades del Ingeniero Industrial.</p> <p>Vincular sistémicamente los resultados de los procesos a fin de evaluar rendimientos productivos, capacidades y costos operativos, destacar la incidencia directa en el mejoramiento de la calidad de los productos y en el dominio de la información necesaria para las decisiones de adaptación, mejoramiento o cambio de los procesos productivos y conexos.</p> <p>Estudiar, analizar y proponer soluciones que no sólo optimicen los procesos industriales, cualquiera sea el nivel de tecnología, sino que además se lleven a cabo en el marco del respeto de la calidad de vida humana y la preservación del medio ambiente. Observando los estándares de desarrollo sostenible.</p> |

Objetivos establecidos en el DC

- Aplicar los fundamentos de diversos procesos industriales, ya sea de industrias continuas o discontinuas con el objeto de diseñar, proyectar, especificar, modelar, planificar y optimizar las instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de bienes y servicios.

Resultados de aprendizaje

Para el desarrollo de la parte práctica de la materia, se realiza en forma anual un trabajo práctico integrador por equipos, donde se espera el desarrollo de los RA a continuación:

RA1: Aplica los procesos industriales a un caso real, mediante el estudio de un producto manufacturado que propondrá la Cátedra.

RA2: Diseña y optimiza los espacios, maquinaria y dispositivos requeridos; para fabricar una cantidad determinada de ese producto en un espacio físico determinado.

RA3: Diseña y optimiza estaciones de trabajo para realizar el proceso, dentro de la normativa medioambiental vigente.

RA4: Propone soluciones innovadoras y prácticas para la mejora de procesos en industrias, tomando en cuenta los recursos humanos, materiales y tecnológicos disponibles, considerando los aspectos éticos, sociales y ambientales implicados en la toma de decisiones dentro del ámbito industrial.

RA5: Demuestra capacidad para elaborar informes técnicos y presentaciones efectivas sobre los resultados obtenidos en el análisis y mejora de los procesos productivos.

RA6: Desarrolla habilidades de trabajo en equipo y comunicación, promoviendo la colaboración en proyectos de mejora continua.

Asignaturas correlativas previas

Según Ordenanza N° 1909, el alumno debe tener para cursar y rendir:

Cursada:

- Estudio del Trabajo
- Termodinámica y Máquinas Térmicas
- Electrotecnia y Máquinas Eléctricas

Aprobada:

- Química General.
- Administración General
- Ciencia de los Materiales
- Física II

Asignaturas correlativas posteriores

Es necesaria tener cursada para poder cursar y rendir:

- Proyecto Final

Es necesaria tener aprobada para poder cursar y rendir:

- Proyecto Final

Programa analítico, Unidades temáticas

Contenidos mínimos

- Procesos con metales.
- Fundición, mecanizado.
- Conformado plástico.
- Tratamientos térmicos y de superficie.
- Industrias del sector primario.
- Industria química.
- Nociones de industrias textil, alimentaria y de la madera.
- Aplicaciones e industrias regionales.

PROGRAMA ANALITICO – PROCESOS INDUSTRIALES.

UNIDAD 1: PROCESOS DE LA INDUSTRIA EXTRACTIVA.

Procesos de extracción de minerales. Minería de Litio, Cobre, etc. Ley de MENA, Procesos de Molienda. Molinos de impacto, Molinos de Bolas, Molinos de Cilindros, Molinos de muelas, Proceso de concentración.

Extracción de hidrocarburos. Proceso convencional y no convencional (Shale-oil y Shale-gas)

UNIDAD 2: PROCESOS DE FUNDICIÓN Y MOLDEO.

Tipos de Hornos (Alto Horno, Convertidor, Eléctrico, Alta Frecuencia, Cubilote, otros especiales), Tipos especiales de tecnologías de fundición para materiales ferrosos y no ferrosos.

Tipos y características de moldes para fundición, Moldeo manual, con máquinas y equipos continuos. Proceso de sinterizado.

UNIDAD 3: PROCESOS DE CORTE DE METALES.

Conceptos básicos y fundamentos del arranque de viruta en metales, Teoría de Corte, Máquinas de Corte con arranque de viruta, Torneado, Fresado, Perforado, Brochado, Limado, corte con sierra, etc.

Procesos de Rectificado con piedras esmeriles, Procesos especiales de mecanizado (Electroerosión y corte por hilo), Máquinas de Corte sin arranque de viruta.

Mecanizados con CNC (control numérico computarizado). Funcionamiento de tornos paralelos con CNC, Centros de Mecanizado CNC y Centros de Torneado CNC. Rudimentos básicos de programación en CNC. Utilajes, dispositivos, tolerancias geométricas y de rugosidad. Elementos de medición.

UNIDAD 4: TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

Preparación y disposición de las piezas para ser tratadas. Tipos y características de los tratamientos por Galvanoplastia (Electrodeposición), Inmersión en caliente (Galvanizado), Esmaltados, Cataforesis y Electroforesis. Revestimientos orgánicos (pinturas). Tratamientos térmicos y superficiales por Plasma.

UNIDAD 5: PROCESOS DE MODELADO PLÁSTICO DE METALES Y CONFORMADO DE CHAPA.

Conceptos básicos de leyes de transformación, Forjado, tipos y características, Prensado en caliente y en frío, Extrusión, Trefilado. Laminación en caliente y en frío. Fabricación de tubos con y sin costura. Maquinaria necesaria para los procesos.

Conformado de chapa, embutido profundo, corte y plegado, matrices de corte progresivo. Perfilado, Repujado en torno, fabricación de estructuras metálicas. Maquinaria necesaria para los procesos.

UNIDAD 6: PROCESOS DE SOLDADURAS.

Soldadura Ideal, Soldaduras en Fase Sólido/sólido en frío y/o en caliente, Soldadura por resistencia de punto y engargolada.

Soldadura Oxi-Gas, Soldadura por fusión, Soldadura Aluminotermia, Soldadura por Has de Electrones, Soldadura por Arco Eléctrico (MIG/MAG/TIG), Soldadura por Fusión con Gas, Soldadura Fase sólido/líquido (Soldering, Brazing).

Soldadura Arco Plasma, Soldaduras Blandas, Métodos Especiales de Soldadura. Maquinarias necesarias para el proceso.

UNIDAD 7: PROCESOS DE LA INDUSTRIA DE LA MADERA Y DEL PAPEL.

Propiedades Físicas, Tipos y formas comerciales, Procesos de Secado al Vacío, Ciclo de impregnación, Tableros y el Proceso de fabricación, Aserrado, Debobinado, Faqueado, Proceso de fabricación de Carbón de leña. Economías regionales.

Procesos elaboración de la pasta, Proceso de pasta mecánico, Proceso pasta química Kraft, Proceso pasta química bisulfito, Proceso de Reciclado, Proceso de refinado, Prensado húmedo, Prensado Seco, Impacto Ambiental. Economías regionales.

UNIDAD 8: PROCESOS PETROQUIMICOS E INDUSTRIA DEL PLASTICO.

Procesos fundamentales Físicos y/o Químicos. Proceso de separación de hidrocarburos y Destilación. Cracking del Petróleo, Cracking Térmico, Cracking Catalítico, Polimerización, Pirolisis. Termoplásticos y termofijos.

Fabricación de productos plásticos mediante extrusión, inyección, soplado, rotomoldeo, etc. Maquinaria necesaria para los procesos. Reciclado de plástico.

UNIDAD 9: PROCESOS DE LA INDUSTRIA TEXTIL.

Tipos y características generales, Diversos tipos de fibra, Procesos de Hilado, Telares planos, Telares para telas en tubo, Estampados. Tintorería. Corte y confección de ropa.

Procesos de Telas no tejidas. Fabricación de bolsas. Cadena de valor ampliada. Impacto en las economías regionales.

UNIDAD 10: PROCESOS DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA.

Características técnicas generales, Molienda de cereales, Farináceos, Usinas lácteas.

Destilación de alimentos, Procesos en la Industria Frigorífica (congelación de los alimentos) Procesos de secado y deshidratación.

Procesos de liofilización. Envases rígidos y Envases Flexibles, Envases de Multi- laminares.

Impacto en las economías regionales.

Metodología de enseñanza

El proceso de enseñanza-aprendizaje se basa en una combinación de clases áulicas y extra-áulica buscando como fin el desarrollo de las competencias establecidas para la cátedra.

En las clases del año (áulicas), se propone el siguiente orden general:

- 1- Exposición y planteo de temas conceptuales sobre cada unidad por parte del docente.
- 2- Reforzar a través de ejemplos de aplicación práctica de cada uno de los temas, planteando situaciones o problemas reales surgidos de la experiencia del docente, auxiliares y de los alumnos.
- 3- Articulación de las actividades prácticas mediante un trabajo práctico integrador. Debido a la diversidad de temas que se pueden adoptar (procesos de manufactura), se incentiva a ampliar los conceptos según sea el tema, con la bibliografía sugerida.
- 4- Plantear y debatir soluciones o alternativas desde los puntos de vista de análisis y aplicación de los diferentes procesos industriales en todos sus aspectos: tecnológico, económico y medioambiental.

Para clases puntuales de prácticas en laboratorio (práctica de CNC y práctica en laboratorio de recubrimiento por plasma) se realizará una clase teórica específica del tema, previa a la práctica. Luego, los alumnos vuelcan en el laboratorio los conocimientos (CNC, por ejemplo) impartidos; programando la máquina y, de este modo, realizando un mecanizado sobre una pieza real.

Se incentiva a los alumnos a participar activamente en las clases, relatando problemas reales relacionados con la cátedra, experimentados en cada una de sus actividades y/o experiencias laborales, ofreciendo/facilitando llevar dichos problemas al debate generalizado, lo cual incentiva su participación, su comunicación efectiva, y enriquece los conceptos de cada situación planteada generando de esta manera un ámbito de discusión colectivo y con el aporte de distintas opiniones y posibles soluciones.

El desarrollo de clase invertida se lleva a cabo para algunos temas del programa analítico articulado con el trabajo práctico anual y trabajos grupales en el aula. Para estos casos el alumno o el equipo, prepara un tema teórico relacionado con las actividades prácticas, puesto a consideración de toda el aula. El docente guía a los estudiantes, no solo con la bibliografía, sino también con el uso de recursos didácticos. Con ello se desarrollan competencias vinculadas con el trabajo en equipo, proactividad, comunicación y toma de decisiones.

Las actividades extra-áulicas son de cuatro tipos principalmente, las actividades grupales guiadas por el trabajo práctico integrador, las actividades en la plataforma o campus virtual (Teams y Moodle), las actividades de práctica en laboratorio y clases teóricas desarrolladas en una fábrica directamente. Donde se explica la teoría sobre la maquinaria real. Se realizará una clase por cuatrimestre en esta modalidad.

Cada unidad temática está identificada en una sección de la plataforma donde se localiza el material guía de clase, recursos bibliográficos, foro de consulta, recursos de guía como ser videos, páginas de interés, casos de estudios, publicaciones científicas, entre otras; asimismo, al final cada unidad los estudiantes deben realizar una evaluación formativa en la plataforma (según el tema y el resultado de aprendizaje) que puede ir desde respuesta múltiples, ensayos breves, interpretación de un caso de estudio, etc. Las evaluaciones formativas aportan no solo al estudiante su nivel de seguimiento del aprendizaje, sino al docente para retroalimentar su proceso y verificar lo establecido en esta planificación.

En todas las etapas el equipo docente interactúa con el equipo de alumnos en forma continua, ya sea en el aula o extra-áulico, con el fin de que dejar espacios para tener una retroalimentación de sobre los temas desarrollados. Se fomenta el desarrollo de exposición interactivas, uso de plataformas y redes, utilización de herramientas informáticas para la elaboración de la presentación y comunicación, y el uso de herramientas didácticas. Del mismo modo, el uso de herramientas de Streaming como “LA FABRICA PODCAST” o “VINO PARA EL DESARROLLO”, donde se tratan diferentes problemas relacionados a la industria nacional.

En cada unidad temática, se relaciona la teoría con la actividad profesional del ingeniero industrial, ello se logra mediante ejemplos, videos reales o animados, imágenes y aportes de los docentes como de aquellos alumnos que tienen o han tenido experiencias laborales vinculado al tema en desarrollo.

El contenido de las clases teóricas más los ejercicios prácticos, tienen por fin que el alumno pueda desarrollar distintas competencias que le permitan investigar, analizar y proponer recomendaciones de variada índole, en respuesta a múltiples estímulos. Las actividades prácticas, tanto individuales como grupales, persiguen como fin asegurar una adecuada comprensión de los temas y conceptos abordados en la clase.

Para el desarrollo del TP Anual Integrador (ver detalle al final de éste apartado), los alumnos son divididos en equipos / empresas que deben interactuar / relacionarse entre sí, asumiendo distintos roles, para poder alcanzar los objetivos establecidos para cada una de las compañías.

La entrega final del trabajo práctico, una vez aprobado todos los ejercicios, se realiza en formato informe con requisitos mínimos propuestos por la cátedra y un soporte digital.

En el campus (Moodle) también se accede a material teórico, el programa de la materia, el índice bibliográfico, el diseño curricular, el vínculo a páginas web de interés para la cátedra o la carrera, entre otros.

Toda vez que se considere oportuno y necesario se realizarán presentaciones especiales con power-point, videos y se distribuirán guías de lectura con los temas vistos / expuestos en clase.

Por último, se desarrollan actividades ligadas a vincular la teoría con experiencias prácticas reales, como ser charlas con expertos. Un mínimo de dos charlas por año. A modo de ejemplo citamos algunas realizadas en años anteriores:

- Programa 24 del Podcast “LA FABRICA” a cargo del ex Ceo de Toyota, Daniel Herrero y el Secretario General de S.M.A.T.A, Ricardo Pignanelli, sobre el método Toyota.
- Industria y transporte de Gas en Argentina, a cargo del Ing. Antonio Proncato.
- Minería de Litio y Electromovilidad, a cargo del Ing. Eduardo Gigante.
- Industria textil, a cargo del CEO de TN&PLATEX, Tomas Karagozian.

Clases teóricas en fábricas, por ejemplo, industria textil en SCALTER S.R.L, o fábrica de Tractores y Cosechadoras AGCO S.A.

TRABAJO PRÁCTICO INTEGRADOR 2026

Segunda clase: Presentación del trabajo práctico integrador.

Cuarta clase: Asignación de los productos y elección, por parte de la Cátedra, de los grupos de trabajo.

1- Objetivos.

Generar condiciones que permitan el trabajo de investigación sobre las distintas Industrias contenidas en el Programa de la Asignatura.

Promover el trabajo de los alumnos, orientándolos hacia la búsqueda de información que les permita ir desde el desarrollo general de un proceso de fabricación, hasta el desglose en procesos tan simples como les permita la definición de cada una de las tareas a realizar para la elaboración final de un producto.

Incentivar al alumno para desarrollar capacidades de análisis de funcionamiento de máquinas, equipos, dispositivos y puestos de trabajo, y llevar a la práctica ese análisis con la aplicación, mediante la fabricación de un producto a determinar por los docentes del curso.

Fomentar la capacidad de creación del alumno, para que desarrolle métodos de fabricación, dispositivos simples, procesos de fabricación acordes a lo requerido por las condiciones del trabajo solicitado por los docentes, a partir de los conceptos que surjan del dictado en clase sobre los procesos standard.

Concientizar a los alumnos en el uso y aplicación de la economía circular y de triple impacto, de manera transversal a cualquier desarrollo llevado a cabo en los trabajos prácticos.

Realizar ejercicios sobre los temas desarrollados, para fijar conceptos y demostrar la aplicación de los distintos procesos.

Generar las condiciones necesarias para que los alumnos interactúen con el medio industrial nacional.

El trabajo tendrá una evaluación continua a lo largo del año, ya que se dedica tiempo en cada clase a evacuar dudas.

2- Modalidades de los Trabajos Prácticos

Se establecen las siguientes modalidades de realización de los trabajos prácticos:

- **Trabajo Integrador**
- **Ejercicios Prácticos**
- **Laboratorios**

3- TRABAJO INTEGRADOR

3.1- Objetivo

Llevar a cabo un trabajo que permita desarrollar la investigación y el diseño sobre las principales industrias manufactureras, de un producto determinado; ya sea este de consumo masivo, de aplicación especial, componente de una maquinaria o una máquina industrial.

3.2- Realización

El TRABAJO INTEGRADOR se realizará en equipo, constituidos cada grupo, por una cantidad de alumnos a establecer por la cátedra. El grupo será determinado por la misma Cátedra.

Los docentes asignarán a cada grupo un producto o maquinaria determinada para desarrollar una investigación acerca de la metodología de fabricación. Este informe debe constar de una introducción acerca del sector industrial al cual corresponde, es decir, si ese sector está creciendo o en desarrollo, las cámaras empresarias y los sindicatos vinculados al mismo, si es sector importador o exportador, etc.

En esta primera etapa (**INTEGRADOR I**), se investigará como se fabrica o produce este producto, con procesos automatizados o aquellos, a los cuales puedan acceder los alumnos. Desde la Cátedra se facilitarán contactos para visitar plantas que fabriquen estos productos.

FECHA DE ENTREGA INTEGRADOR I: 16/06/2026.

Luego de aprobada la etapa anterior (**INTEGRADOR I**), aplicarán el proceso desarrollado para la fabricación del producto, para lo cual, los docentes del curso les asignarán las cantidades a producir y el espacio con el que cuentan para llevar adelante el proceso. Desde la Cátedra siempre se apuntará a industrias Pymes. Es decir, serán espacios y cantidades relacionados con alguna empresa que existe en la realidad. En esta parte (**INTEGRADOR II**) los alumnos volcarán sus conocimientos anteriores, y los adquiridos durante la cursada para diseñar e implementar el proceso.

FECHA ASIGNACION CANTIDADES Y ESPACIOS: 30/06/2026

Los docentes auxiliares estarán a disposición constante, a través de los diferentes medios con los cuales contamos, para evacuar dudas y consultas.

FECHA ENTREGA INTEGRADOR II: 20/10/2026

En la etapa final del Trabajo (**INTEGRADOR III**) se evaluará al grupo de manera oral en una exposición, en la cual participaran por lo menos dos docentes. Y en la cual, serán evaluadas exhaustivamente todos los integrantes del grupo o el equipo.

FECHA DE EXPOSICION INTEGRADOR III: 10/11/2026

3.3- Lista de Productos

La Cátedra asignará a cada equipo o grupo, el producto a desarrollar.

3.4- Carátula para el Trabajo

La carátula para el trabajo debe contar con los datos de todos los integrantes del grupo.

3.5- INTEGRADOR I

Los docentes del curso asignarán a cada equipo el producto a fabricar.

El grupo deber realizar el diseño general del Proceso y métodos de Fabricación del producto propuesto.

I. Identificar las materias primas

I.1 Identificar las materias primas, tipo, forma, especificaciones técnicas, forma en que llegan a la Planta (a granel, empaquetadas, envasadas, en tarimas, contenedores, etc.).

II. Realizar el árbol del producto

II.1 Realizar el diagrama de árbol con sus componentes, subconjuntos y elementos. Planos de fabricación de cada componente y el de conjunto armado del producto de acuerdo a las Normas IRAM (hojas y rótulos normalizados, planos de vistas y cortes de cada componente del producto, cotas y tolerancias, etc. Los planos deberán tener toda la información que permita fabricar cada componente y luego poder hacer el armado del producto final).

III. Proceso de Fabricación

III.1 Realizar el diseño del proceso de fabricación. Expresar en un diagrama de bloques los pasos y secuencias del proceso de fabricación. Describir en forma detallada cada paso en la fabricación de los componentes y la secuencia de armado del producto. El nivel de definición de cada paso debe ser tal que no queden dudas ni cosas libradas al azar, de forma tal que los operarios de cada puesto sepan que hacer en cada caso.

IV. Líneas de fabricación

IV.1 Determinación de las líneas de fabricación de cada subconjunto.

IV.2 Inserción en la línea (según el tipo de fabricación con stocks o just in time) de los subconjuntos o elementos tercerizados si los hubiere.

V. Impacto ambiental y condiciones de fabricación sustentables y sostenibles.

Se evaluará toda información que permita encuadrar el proceso en el grado de complejidad ambiental para su ubicación y desarrollo en la Provincia de Buenos Aires. Si se ajusta a las condiciones medioambientales requeridas para estar en capacidad de exportación y de desarrollo sostenible para el mercado interno y se ajusta a la legislación vigente.

3.5.1- INTEGRADOR II

Los docentes del curso entregarán a cada grupo la cantidad a fabricar y el espacio en metros cuadrados para llevar adelante el proceso de fabricación.

Se requiere el dimensionamiento de la Planta, adecuando el proceso adoptado a la cantidad de producto a fabricar y al lugar de trabajo.

También se debe diseñar el o los tipos de máquinas, dispositivos y puestos de trabajo y las cantidades para atender la demanda requerida.

Se recomienda trabajar con producciones de baja escala. Típico de nuestras PYMES. Si el producto es multicomponente, se sugiere trabajar ciertos componentes en diferentes grupos. Teniendo en cuenta los parámetros descriptos en la presente Guía.

VI. Diseño del Lay Out de Planta

V.1 Con las dimensiones definidas se debe realizar los Planos de lay out de Planta con todos los puestos y máquinas necesarios. Se deberá tener en cuenta las medidas de los pasillos, las medidas de cada puesto para trabajar y manipular los materiales, los lugares para movimiento de materias primas y material en proceso.

VII. Rediseño del Proceso y las Líneas de Fabricación

VII.1 Con los nuevos datos de cantidad a fabricar y las restricciones del Lay Out, redefinir el Proceso para la fabricación real del producto. Tener en cuenta la secuencia de armado y la cantidad de máquinas y líneas de fabricación para aumentar o disminuir la producción. Marcar las diferencias con el Proceso teórico del Punto III.

VIII. Diseño de los Puestos de Trabajo

VIII.1 Diseñar los puestos, máquinas y dispositivos. Tipo, capacidad, potencia, y la forma de funcionamiento. Se debe diseñar también el mobiliario de los puestos (tipo, forma, planos, etc), soportes y/o mesas para el ingreso y salida de material de cada puesto.

VIII.2 Determinar el herramental para el funcionamiento de las máquinas y dispositivos, herramientas de corte o mecanizado, matrices necesarias, etc.

VIII.3 Determinar los elementos de sujeción, utilajes, para posicionar y sostener los materiales a trabajar en cada puesto.

VIII.4 Determinar los insumos necesarios (aceites, agua, aire comprimido, etc) para el funcionamiento de cada máquina y de cada puesto de la línea.

VIII.5 Determinar la mano de obra directa e Indirecta, tipo y cantidad de operarios necesarios para cubrir los puestos y máquinas de la línea (operario, operario calificado, ayudante, etc) y personal de supervisión y control.

IX. Diseño de la Logística de la Planta

IX.1 Diseñar la vinculación entre cada puesto o máquina. Los elementos necesarios para el paso del material en proceso, de acuerdo a la secuencia de fabricación (cintas, mesas de rodillos, carros, zorras, equipos especiales, etc).

IX.2 Diseñar los elementos de movimiento y transporte necesarios en cada sector de la Planta (descarga de materia prima, estiva en los almacenes de materia prima y producto terminado, movimiento de materiales dentro de la Planta, carga y despacho del producto final, etc).

X. Aplicación de políticas medioambientales y de economía circular.

Todo el proceso productivo deberá estar inmerso en esta temática. Se deberá justificar decisiones acerca del tratamiento de residuos, scrap y efluentes. Deposition final de los mismos. Todo deberá estar enmarcado dentro de los

parámetros legales que indica la legislación bonaerense. Trazabilidad del producto, los procesos y los residuos.

3.5.2- INTEGRADOR III / EXPOSICION

Cada grupo deberá exponer el trabajo realizado, con la participación total de sus miembros.

En la exposición realizarán un resumen que permita mostrar todo lo desarrollado en INTEGRADOR I e INTEGRADOR II y deberán justificar el Trabajo ante las consultas y requisitorias de los docentes.

Las exposiciones serán calificadas por docentes del curso respectivo, con la posible inclusión de profesores de otros cursos.

Se evaluará en forma grupal e individual, condición que aportará para la calificación del alumno en el trabajo práctico.

La exposición se podrá hacer en Power Point o cualquier otro programa de apoyo. Puede incluir planos, diagramas, maquetas, etc.

4- Ejercicios Prácticos

4.1- Objetivo

Llevar a cabo la resolución de problemas y cálculos de ingeniería, para los distintos procesos industriales, estableciendo un criterio lógico en el manejo de datos y la determinación de incógnitas, para cada problema específico.

Resolver a partir de la teoría dictada, problemas que se presentan en los lugares de trabajo.

4.2- Realización

Los ejercicios se realizarán en equipo, constituido por los mismos integrantes del Trabajo Integrador y versarán sobre temas de:

Fundición, Conformación de metales, Tratamiento superficial, Mecanizado y demás temas vistos en clase.

Se dividirán de la siguiente manera:

- **EJERCICIOS I.** Tres primeras unidades. Se entregarán una semana antes del primer parcial
- **EJERCICIOS II.** Tres primeras unidades. Se entregarán una semana antes del segundo parcial

5- Trabajo de Laboratorio

Se realizará un trabajo de Laboratorio en el que los alumnos podrán Programar una Máquina de Control Numérico y llevar a cabo un mecanizado sobre una pieza.

También se realizará un trabajo en Laboratorio de Tratamientos superficiales por Plasma.

Siempre y cuando las fechas y la disponibilidad lo permitan.

6- Criterios de Evaluación

Se establece el siguiente criterio de evaluación para cada Trabajo Práctico a realizar:

6.1- Criterio de Evaluación Trabajo INTEGRADOR

El informe se realizará en hojas formato A4. El tipo y tamaño de letra podrá ser seleccionada por cada grupo. No se requerirá una extensión mínima del Trabajo, pero cada docente podrá rechazarlo en caso de que considere que es demasiado escueto (por ejemplo, se tratan los puntos sin profundizar demasiado).

El informe deberá contener los puntos especificados, la falta de un punto o la respuesta NO APLICA deberá estar suficientemente justificada para ser aceptada como tal.

El docente de cada curso evaluará los contenidos de cada tema y tomará estos como base para la calificación. Toda información complementaria será tomada en cuenta y en la medida de su importancia servirá para mejorar dicha calificación. La calificación permitirá promocionar o regularizar la cursada, en conjunto con los tres parciales teórico -prácticos.

La calificación del Trabajo se realizará sobre el total del mismo y se tendrá en cuenta la calidad de la presentación y el cumplimiento de fechas de entrega.

6.2- Evaluación de Ejercicios

Los ejercicios se evaluarán como Aprobados o No Aprobados y servirán para habilitar al grupo a rendir los parciales de cada cuatrimestre.

Los Ejercicios complementarios no serán evaluados, serán para que los alumnos puedan tener una mayor ejercitación.

Los mismos deben ser entregados por correo electrónico al Auxiliar de TP del curso con copia a todo el equipo.

Recomendaciones para el estudio

Al tratarse de una asignatura eminentemente tecnológica y de aplicación práctica; es importante que los estudiantes tengan en cuenta que las competencias previas deberán estar presentes, es decir asimiladas, para poder llevar a cabo el proceso de aprendizaje y acompañar en forma sincrónica las clases teóricas y el desarrollo del TP integrador.

La lectura de la bibliografía debe ser una práctica incorporada en el estudiante. Se facilita material de actualidad para vincular la realidad actualizada del sector y su posible vínculo con el TP anual Integrador. El repaso previo, al menos una o dos horas antes del inicio de clase de los temas vistos es importante para mantener un hilo conductor en cada una de las unidades.

La práctica de ejercicios, el ingreso periódico al campus virtual y grupo de Teams, son imprescindibles para no esperar al día de la cursada, que ello representa muchas veces una falta de continuidad.

Metodología de evaluación

La evaluación es un procesos continuo y sistemático que involucra al equipo docente y los estudiantes en el compromiso de seguir las pautas establecidas en la cátedra. Para la evaluación se emplean diferentes métodos que determinan el nivel de desarrollo de las competencias establecidas en cada estudiante y en equipos, según sea necesario. Los resultados de aprendizaje se observan en las actividades áulicas, en el campus virtual, en el cumplimiento de las actividades prácticas grupales.

Las evaluaciones formativas se realizan al finalizar cada unidad temática mediante el campus moodle. Las opciones que éste ofrece permiten realizar una combinación de tipos de instrumentos de evaluación como ser: respuestas múltiples, emparejamiento, redacciones, cálculos, incrustaciones de videos, textos, etc. A través de las evaluaciones formativas se orienta al estudiante de su nivel de adquisición de la competencia a la vez que el docente monitorea el avance y grado de aprendizaje que planificó, pudiendo hacer ajustes necesarios previos a la evaluación sumativa.

Se prevén 5 evaluaciones sumativas de este tipo:

- **3 parciales corresponden a evaluaciones teórico-prácticas.**
- **2 parciales corresponden a evaluaciones sobre la presentación del TP (Integrador I, Integrador II), parte escrita del TP. Integrador III, exposición oral**

Las condiciones de aprobación directa y aprobación de trabajos prácticos, así como también el cronograma de exámenes se presentan a los alumnos el primer día de clase y se publicará en el campus virtual.

Las fechas de evaluaciones y presentación de TP aprobados se acordará el primer día de clases como lo establece la Ordenanza 1549 de la UTN, junto con los demás requisitos del Capítulo 8, en el punto 8.1.

Para la aprobación directa de la asignatura, es decir, no ser evaluado por examen final, se deberá cumplir con lo indicado a continuación (Ordenanza 1549, Resolución N°426/16 y N°004/20 del Consejo Directivo):

La cantidad total de recuperatorios posibles en esta condición de aprobación directa es 2 (1 sobre la evaluación teórico-práctica y 1 sobre la evaluación del TP anual integrador) y además se podrá rendir solo 1 (un) recuperatorio de 1 (una) sola evaluación parcial.

Si el alumno se ausenta a los exámenes parciales, estos se considerarán desaprobados. Si se ausenta a las instancias de recuperación no se computarán como desaprobados.

Las notas mínimas serán de seis en cada uno, incluyendo el recuperatorio mencionado anteriormente. El promedio deberá ser 6 (seis) o más, redondeándose los decimales a su valor entero más próximo.

Además, deberán tener los TP aprobados correspondientes a cada parcial, antes de su fecha de examen de evaluación parcial.

La falta de condiciones de los puntos anteriores será considerada como condición de No aprobación directa.

Bajo esta condición, los parciales deberán tener un mínimo de 6 (seis), pudiendo el estudiante recuperar al menos dos de ellos, pero una instancia de recuperación en cada uno.

El promedio deberá ser seis o más, redondeándose los decimales a su valor entero más próximo.

Se mantienen las mismas condiciones para los TP que para promoción directa.

Las fechas de recuperatorios siempre son concertadas con los estudiantes desde el inicio del año, para ambas categorías, aprobación directa y aprobación indirecta (Final).

Además, se evalúan independientemente la participación en los trabajos prácticos realizados durante el curso.

La aprobación de los TP es de carácter mandatorio para ambas situaciones de promoción.

Los recuperatorios de evaluaciones parciales podrán ser realizados hasta la 2º Fecha de Final del año siguiente (2º fecha de final de febrero), por disposición del Consejo Directivo de la Facultad.

Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)

| CLASE N° | FECHA | UNIDAD/TEMA |
|----------|------------|---|
| 1 | 31-mar.-26 | Presentación |
| 2 | 07-abr.-26 | U1 / Presentación TP |
| 3 | 14-abr.-26 | U 1 |
| 4 | 21-abr.-26 | U 2 / Asignación temas TP |
| 5 | 28-abr.-26 | U 2 |
| 6 | 05-may.-26 | U 3 |
| 7 | 12-may.-26 | U 3 |
| 8 | 19-may.-26 | U 3 |
| 9 | 26-may.-26 | LABORATORIO CNC / EJERCICIOS I |
| 10 | 02-jun.-26 | PRIMER PARCIAL |
| 11 | 09-jun.-26 | U 4 |
| 12 | 16-jun.-26 | CHARLA / INTEGRADOR I |
| 13 | 23-jun.-26 | U 4 |
| 14 | 30-jun.-26 | U 5 / Asignación Cantidades y Espacios TP |
| 15 | 07-jul.-26 | U 5 |
| 16 | 14-jul.-26 | U 5 |
| | 21-jul.-26 | RECESO |
| | 28-jul.-26 | FINALES |
| | 04-ago.-26 | FINALES |
| 17 | 11-ago.-26 | LABORATORIO PLASMA |
| 18 | 18-ago.-26 | U 5 |
| 19 | 25-ago.-26 | U 6 |
| 20 | 01-sep.-26 | U 6 / EJERCICIOS II |
| 21 | 08-sep.-26 | CHARLA |
| 22 | 15-sep.-26 | SEGUNDO PARCIAL |
| 23 | 22-sep.-26 | U 7 |
| 24 | 29-sep.-26 | U 8 |
| 25 | 06-oct.-26 | U 8 |
| 26 | 13-oct.-26 | U 8 / U 9 |

| | | |
|----|------------|----------------------------|
| 27 | 20-oct.-26 | U 9 / INTEGRADOR II |
| 28 | 27-oct.-26 | U 10 |
| 29 | 03-nov.-26 | U 10 |
| 30 | 10-nov.-26 | EXPOSICION ORAL |
| 31 | 17-nov.-26 | TERCER PARCIAL |
| 32 | 24-nov.-26 | RECUPERATORIOS |

| Práctico Nº | Contenido | Clases |
|-------------|--|----------|
| 1 | TP Anual integrador | Continuo |
| 2 | LABORATORIO CNC. Programación y Mecanizado. | 1 |
| 3 | LABORATORIO PLASMA. Recubrimiento por plasma de una pieza. | 1 |

Recursos necesarios

Los recursos mínimos necesarios son: disposición de aula para el dictado de clases, actividades prácticas áulicas (talleres), conexión a internet, notebook o equivalente y proyector.

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Castro Martínez. (2023). Procesos industriales. UDIMA.
<https://www.elibros.com/elibros/castro-procesos-industriales>
- García Moreno. (2020). Automatización de procesos industriales. Universidad Politécnica de Valencia.
<https://www.elibros.com/elibros/garcia-automatizacion-industriales>
- Material Didáctico de la Cátedra.
- Groover (2007) Fundamentos de Manufactura Moderna - Mc Graw Hill.
- Kalpakjian (2002) Manufactura, Ingeniería y Tecnología – Pearson Prentice Hall.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Marín García, Juan M. (2021) - Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación - Maracombo.
[Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación](#)
- Carrasco Moreno, José (2018) – Prácticas y procesos de taller de mecanizado - Maracombo.
[Prácticas y procesos de taller de mecanizado: fabricación por arranque de viruta \(2a. ed.\)](#)
- Cueto Martos, José (2017) – Soldadura TIG de acero al carbono – Cano Pina - Maracombo.
[Soldadura TIG de acero carbono: UF1626](#)

- Creus Solé (2009) Fiabilidad y Seguridad en Procesos Industriales - Maracombo.
[Fiabilidad y seguridad de procesos industriales](#)
- Villalobos Ordaz (edición 2006) Medición y Control en Procesos Industriales – Instituto Politécnico Nacional.
[Medición y control de procesos industriales](#)
- Mendez Delgado (2016) Los Procesos Industriales y el Medio Ambiente – Universidad de Ibagué.
[Los procesos industriales y el medio ambiente: un nuevo paradigma](#)
- Pedro M. Hernández Castellano - Taboada Pirotte, Sandra - Luis Adargoma Suárez García (2017) Desarrollo de un producto en material plástico por inyección - El Cid Editor.
[Desarrollo de un producto en material plástico por inyección](#)

| Función Docencia |
|---|
| <p>Se llevan a cabo reuniones mensuales con el equipo docente. Seminarios de cátedra sobre los temas a desarrollar.</p> <p>Trabajo constante y continuo entre las áreas teóricas y prácticas de la Catedra para integrar conocimientos.</p> |
| Reuniones de asignatura y área |
| <p>Mensualmente se realiza una reunión con el auxiliar, para programar los temas del mes M+1, posibles modificaciones según feriados, actualización, viajes, etc.</p> <p>Con relación al Área, en disponibilidad para asistir a reuniones programadas o eventuales, según decisión del Director del Área, normalmente 2 por año.</p> |
| Atención y orientación a las y los estudiantes |
| <p>La atención a los estudiantes se realiza en forma presencial o virtual. Para el primer caso, el espacio en el horario de la catedra incluyendo tiempo adición previo o posterior al dictado de la materia según el horario oficial.</p> <p>El espacio virtual, a través de los foros que presenta privilegiando el equipo de Teams creado para la cursada. Luego el Moodle y eventualmente comunicaciones por email.</p> |

19/02/2026

ING. CARLOS JOSE DIAZ