



**Nº de expediente: 060190-000159-23**

**Fecha: 28.12.2023**

**Universidad de la República Uruguay - UDELAR**



**ASUNTO**

**PLAN DE ESTUDIOS PARA LA CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL MECÁNICA Y NAVAL**

Unidad	COMISIONES - INGENIERIA
Tipo	PLAN DE ESTUDIOS - CREACIÓN DE
Carrera:	Ingeniería industrial Mecánica y naval
Curso:	.....
Plan:	
Fecha:	
Período desde:	
Período hasta:	
Nombre:	
Cédula de	
Identidad:	
Docente:	
Grado:	
Motivo:	

La presente impresión del expediente administrativo que se agrega se rige por lo dispuesto en la normativa siguiente: Art. 129 de la ley 16002, Art. 694 a 697 de la ley 16736, art. 25 de la ley 17.243; y decretos 55/998, 83/001 y Decreto reglamentario el uso de la firma digital de fecha 17/09/2003.-

	<b>Expediente Nro. 060190-000159-23</b> <b>Actuación 1</b>	Oficina: INSTITUTO DE INGENIERIA MECANICA Y PRODUCCION INDUSTRIAL - IIMPI - INGENIERIA Fecha Recibido: 28/12/2023 Estado: Cursado
--	---	--

**TEXTO**

se adjunta nuevo plan de estudios y nota de Comisión de Carrera Ingeniería Mecánica y naval recibidas mediante owncloud

Firmado electrónicamente por DIANA LORENA MONTES DE OCA SOTELO el 28/12/2023 12:16:29.
--

<b>Nombre Anexo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Fecha</b>
Plan de estudios ingeniería industrial mecánica.pdf	202 KB	28/12/2023 12:15:14
Nota_presentacion_Plan_de_Estudios.pdf	280 KB	28/12/2023 12:15:14

# **Plan de Estudios**

## **Carrera de Ingeniería Industrial Mecánica**

### **Índice**

1. Antecedentes y fundamentación
2. Generalidades
  - 2.1. Objetivos generales de la formación de un ingeniero
  - 2.2. Denominación del título y perfil del egresado
  - 2.3. Duración de la carrera y requisitos de la titulación
3. Descripción de la organización curricular del Plan de Estudios
  - 3.1. Conceptos generales de todas las carreras de ingeniería
  - 3.2. Áreas de formación
  - 3.3. Objetivos de las áreas de formación
  - 3.4. Créditos mínimos de la titulación
4. Orientaciones pedagógicas
5. Organización de la Carrera
  - 5.1. Comisión de carrera
  - 5.2. Reglamentación del Plan de Estudios
6. Perfil de ingreso

## 1. Antecedentes y fundamentación

El presente Plan de Estudios actualiza el Plan de estudios 1997 para la carrera de Ingeniería Industrial Mecánica aprobado por la Universidad de la República en marzo de 1997. Las modificaciones que presenta respecto al plan anterior se deben, por un lado, a una necesaria actualización pasados más de 20 años, y por otro, a la necesidad de ajustarse a la “*Ordenanza de estudios de grado y otros programas de formación terciaria*” de la Universidad de la República (OG-UdelaR), aprobada en fecha 30/08/11 por el Consejo Directivo Central de la UdelaR. Asimismo, se destaca la creación de la carrera de Ingeniería de Producción aprobada en julio de 2010, lo que representa un desafío para definir qué aspectos del área de producción industrial y con qué peso específico deben incluirse en la carrera de Ingeniería Industrial Mecánica. Adicionalmente, la carrera logró la acreditación en el Sistema ARCU-SUR en Febrero de 2019. Esto implica un plan de mejora continua tanto en los contenidos como en la incorporación de nuevos conceptos académicos e institucionales.

Tanto de la Ordenanza de 2011 como del proceso de acreditación surge la necesidad de lograr un mayor acercamiento de los estudiantes a actividades de investigación y de extensión, acreditándolas en el currículo. Asimismo, se observa necesario fomentar actividades que contribuyan a la formación práctica, integradora y de campo, tales como actividades de laboratorio, talleres, seminarios, visitas y proyectos.

En el desarrollo del presente plan de estudios se ha considerado que la carrera debe poder articular adecuadamente con las demás carreras, programas de Posgrado y cursos de Educación permanente afines ya existentes en la Facultad de Ingeniería y en la Universidad de la República. Esto se hace más relevante en la actualidad debido a que la oferta de cursos de grado, posgrado y actualización es significativamente mayor que al momento de la creación del plan 97. Con esto se favorece una mayor movilidad estudiantil, tanto horizontal como vertical, entre carreras universitarias y otras carreras terciarias, a través de la implementación de actividades electivas. En cuanto a los programas de posgrado se destaca la incorporación de los programas de maestría y doctorado en Mecánica de los Fluidos Aplicada (2004), Ingeniería de la Energía (2010, 2014) e Ingeniería Mecánica (2018, 2022).

Para el desarrollo del presente plan se contó con la participación de diferentes actores relacionados a la Ingeniería Industrial Mecánica a través de la participación de docentes y egresados. Para ello se utilizaron diferentes dinámicas como análisis FODA, teniendo como insumo el plan 97 y el informe de acreditación. También se desarrolló una encuesta a través de la implementación de algunos aspectos de la metodología CDIO (Concebir, Diseñar, Implementar, Operar). Ésta fue dirigida a egresados de la carrera, con el objetivo de evaluar el nivel de profundidad de conocimiento que debería adquirir un estudiante, tanto técnicos como en habilidades personales, interpersonales y específicas de la ingeniería, al momento de su egreso. Los resultados han sido utilizados como insumo en la nueva distribución de las áreas de conocimiento, en la definición de conocimientos considerados fundamentales y en los créditos mínimos por área. En este sentido, se trabajó en la clasificación de conocimientos que *deben* estar incluidos en la formación de todos los egresados, así como los que *pueden* incluirse de forma opcional. En consecuencia, se propone una adecuación de los créditos mínimos por área, de forma

que representen la dedicación estimada para la adquisición de los conocimientos fundamentales.

Se pretende que el presente Plan de Estudios se utilice como guía didáctica y pedagógica para la formulación de programas e implementación de las unidades curriculares.

## **2. Generalidades**

### ***2.1. Objetivos generales de la formación de un ingeniero***

El objetivo fundamental del presente Plan de Estudios es la formación de ingenieros dotados de preparación suficiente para insertarse en el medio profesional y capacitados para seguir aprendiendo, acompañando la evolución científica, tecnológica y social, y perfeccionándose para abordar actividades más especializadas y complejas. Ello implica apuntar a preparar ingenieros con una fuerte formación básica y básico-tecnológica. Por lo tanto se hace énfasis en una sólida formación analítica, que permita una comprensión profunda de los objetos de trabajo. También es necesario transmitir la metodología para realizar medidas y diagnósticos en forma rigurosa, así como la capacidad de formulación de modelos, que permitan interpretar la realidad para actuar sobre ella. Lo anteriormente descrito unido a una buena capacidad de síntesis, buscarán crear en el egresado una actitud creadora e innovadora. Se considera parte de la formación profesional la comprensión de la función social y la ética en el uso de los conocimientos y de los recursos naturales, incluyendo el trabajo.

Los egresados de este Plan de Estudios podrán desarrollar en forma autónoma tareas de ingeniería de proyecto, mantenimiento, producción o gestión de complejidad relativa, así como integrarse al trabajo en equipo para la realización de las mismas actividades en situaciones de mayor complejidad, tanto por sus características como por su escala.

Será en los estudios posteriores al grado, o a través de su propio trabajo, donde, sin perjuicio de evolucionar aún en su capacidad de análisis, los egresados fortalezcan el buen nivel ya adquirido en las capacidades de sintetizar y crear. Para apoyar a la superación profesional, la Facultad ofrecerá a sus egresados instancias de actualización y de formación de posgrado, ya sea académicas o profesionales.

### ***2.2. Denominación del título y perfil del egresado***

La ingeniería se entiende como el conjunto de conocimientos científicos, humanísticos y tecnológicos de base físico matemática, que con la técnica y el arte analiza, crea y desarrolla sistemas y productos, procesos y obras físicas, mediante el empleo de la energía y materiales para proporcionar a la humanidad, con eficiencia y sobre bases económicas, bienes y servicios que le den bienestar con seguridad y creciente calidad de vida, preservando el medio ambiente y respetando los derechos de los trabajadores.<sup>1</sup>

La denominación del título a otorgar no forma parte del presente Plan de Estudios, conforme a lo dispuesto por la vigente Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria. El presente texto refiere genéricamente al egresado

---

<sup>1</sup> Definición adoptada por ARCU-SUR

de esta carrera como Ingeniero Industrial Mecánico, por razones de brevedad y facilidad de comprensión del texto.

El Ingeniero Industrial Mecánico deberá tener conocimientos, capacidades, actitudes y habilidades para:

- Aplicar conocimientos de las ciencias exactas, físicas y naturales, tecnológicas e instrumentales de la ingeniería;
- Evaluar críticamente órdenes de magnitud y significación de resultados numéricos;
- Planificar y realizar ensayos y/o experimentos, y analizar e interpretar resultados;
- Actuar en la concepción, proyección y análisis de sistemas, modelos, procesos, productos y/u obras físicas integrados por componentes sólidos y fluidos;
- Actuar en la planificación, elaboración, supervisión, coordinación, y evaluación de proyectos y servicios de ingeniería, considerando la factibilidad económica e impacto social y ambiental;
- Actuar en la gestión de la operación y el mantenimiento de sistemas e instalaciones industriales;
- Desarrollar y adaptarse a utilizar nuevas herramientas, técnicas y tecnologías;
- Manejar herramientas computacionales que asisten el trabajo del ingeniero en su actividad;
- Aprender de forma continua y autónoma;
- Desempeñarse en equipos de trabajo multidisciplinarios;
- Comunicarse eficientemente en forma escrita, oral y gráfica;
- Tener un razonable manejo de inglés técnico;
- Actuar con espíritu emprendedor, creativo e innovador;
- Comprender y aplicar la ética y las responsabilidades profesionales;
- Concientizar sobre los efectos de su acción sobre el medio;
- Actuar en conformidad con principios de prevención, higiene y seguridad en el trabajo, observando normas de protección de la integridad humana.

El Ingeniero Industrial Mecánico deberá poder desarrollar estas competencias en áreas especializadas de actividad, algunas de las cuales a modo de ejemplo se listan a continuación:

- Sistemas mecánicos estructurales y de máquinas.
- Materiales, productos o procesos de manufactura.
- Instalaciones que impliquen movimiento de fluidos, transferencias térmicas.
- Sistemas de generación, transporte y uso de la energía, en sus diversas formas, a partir de fuentes tradicionales y no tradicionales.
- Eficiencia energética.
- Sistemas de mantenimiento, gestión y administración de operaciones industriales.

### ***2.3. Duración de la carrera y requisitos de la titulación***

La unidad básica de medida de avance y finalización de la carrera es el crédito. Se define el crédito como la unidad de medida del tiempo de trabajo académico que dedica el estudiante para alcanzar los objetivos de formación de cada una de las unidades curriculares que componen el Plan de Estudios, teniendo la formación previa necesaria.

Se emplea un valor del crédito de 15 horas de trabajo estudiantil (según la OG-UdelaR), que comprende las horas de clase o actividad equivalente, y las de estudio personal.

El mínimo exigido en el Plan de Estudios es 450 créditos. El plan se estructura mediante actividades que se desarrollan en 5 años. Se prevé un avance de 90 créditos por año en promedio, considerando que el estudiante tiene una dedicación al estudio de 45 horas semanales.

En la Sección 3.2 se caracterizan los grupos de áreas de formación en las que se clasifican las actividades curriculares de los estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial Mecánica. Se define además, el mínimo de créditos que se exige en cada una de estas áreas.

Los currículos serán aprobados por la Comisión de Carrera (ver Sección 5.1).

Las condiciones académicas que debe cumplir un estudiante para recibir el título de Ingeniero Industrial Mecánico son:

- Tener un currículo aprobado por la Comisión de Carrera;
- Cumplir los mínimos por áreas de formación y sus agrupamientos, según se establece en la tabla expresada en la Sección 3.4.2;
- Reunir al menos 450 créditos.
- Cumplir con los requisitos adicionales indicados en la sección 3.4.1

### **3. Descripción de la organización curricular del Plan de Estudios**

#### ***3.1. Conceptos generales de todas las carreras de ingeniería***

- a) Los cursos tienen normalmente una duración semestral. Puede haber cursos anuales cuando la unidad temática haga inconveniente la división en módulos más breves o haya otros motivos fundados.
- b) El Plan de Estudios se organiza en áreas de formación, entendidas cada una de ellas como conjunto de conocimientos que por su afinidad conceptual y metodológica, conforman una porción claramente identificable de los contenidos del Plan de Estudios de la Carrera. Pueden identificarse con áreas de conocimientos disciplinarios, áreas temáticas, experiencias de formación, etc. Las actividades integradoras, tales como proyectos o pasantías, son áreas de formación que introducen al estudiante en las tareas que se desarrollarán en la actividad profesional. Asimismo, permiten integrar los conocimientos adquiridos y contribuyen a la adquisición de habilidades específicas. En toda área de formación existen contenidos a incorporar y habilidades o actitudes a adquirir. En cada área se buscará identificar ambas componentes. Las áreas de formación podrán clasificarse en grupos.
- c) Las áreas de formación comprenden diferentes unidades curriculares obligatorias, optativas o electivas, entendiendo por éstas los cursos, seminarios, talleres, pasantías, que componen el Plan de Estudios.
- d) El Consejo aprobará oportunamente las unidades curriculares a desarrollar, a

propuesta de los órganos correspondientes y con el asesoramiento de las Comisiones de Carrera.

- e) El Consejo podrá revisar, cuando lo considere necesario, el número de créditos adjudicado a una unidad curricular. Esta revisión no podrá implicar la pérdida de créditos ya obtenidos.
- f) En la Sección 3.2. y siguientes se especifican las áreas de formación que componen el presente Plan de Estudios, así como el número mínimo de créditos que deberá obtenerse en cada una de ellas y en sus diferentes agrupamientos.
- g) Las unidades curriculares optativas y electivas son elegidas por el estudiante, cumpliendo con los mínimos requeridos para cada área de formación y para cada grupo, de modo de constituir un conjunto que posea una profundidad y coherencia adecuadas. Esto se asegura mediante la aprobación del currículo correspondiente según la reglamentación que se menciona en la Sección 5.2, que recoge las indicaciones establecidas en 2.4 Duración de la carrera y requisitos de la titulación, y en 3.4.2 Exigencias específicas.
- h) Las unidades curriculares pueden elegirse entre los cursos que dicten la Facultad de Ingeniería u otros órganos de la Universidad recomendados en la OG-UdelaR, o entre los ofrecidos por otras instituciones de enseñanza, que sean aceptados por los mecanismos que la reglamentación disponga.
- i) Los currículos son itinerarios de formación previstos en el diseño curricular que cumplen con la finalidad de brindar grados de autonomía a los estudiantes de acuerdo a sus intereses y necesidades de formación, que resultan pertinentes para el campo disciplinario y profesional. Para facilitar esta elección se proporcionará al estudiante ejemplos de implementación. Asimismo se indicará, por los mecanismos que la reglamentación determine, cuáles de las unidades curriculares ofrecidas resultan fundamentales para la conformación del currículo.
- j) El currículo debe comprender unidades curriculares no tecnológicas complementarias que introduzcan al estudiante en otros aspectos de la realidad.
- k) Las actividades integradoras incluyen:
  - proyectos en los que el estudiante sintetiza conocimientos y ejercita su creatividad; algunas de estas actividades y siempre que sea posible se ubican lo más tempranamente dentro del currículo. Habrá un proyecto de fin de carrera o alternativa equivalente que buscará impulsar la capacidad de ejercer la profesión;
  - pasantías, consistentes en actividades con interés desde el punto de vista científico o tecnológico, sin pretender originalidad, cuya intensidad, duración y modalidad serán reglamentadas. Las pasantías brindan a los estudiantes una experiencia de trabajo profesional;
  - trabajos monográficos o constructivos, que sin tener la dimensión de un proyecto, desarrollen la capacidad de trabajo personal y de integración de temas de varias unidades curriculares;



- actividades de extensión.

### 3.2. Áreas de formación

Las áreas de formación se clasifican en los siguientes grupos:

- Áreas de formación básica<sup>2</sup>;
- Áreas de formación básico-tecnológica<sup>3</sup>;
- Áreas de formación aplicado-tecnológica<sup>4</sup>;
- Áreas de formación complementaria<sup>5</sup>.
- Actividades integradoras

### 3.3. Objetivos de las áreas de formación

En esta sección se describen los contenidos y el alcance dentro de las áreas de formación. En cada área se detallan dos grupos de conocimientos y habilidades:

- Aquellos que *deben* incluirse en la formación de todos los Ingenieros Industriales Mecánicos.
- Aquellos que *pueden*, a modo de ejemplo, ser incluidos para la formación específica de los egresados.

#### **Grupo de áreas de formación básica de ingeniería.**

Abarcan los conocimientos básicos para las carreras de ingeniería, asegurando una formación conceptual sólida para el sustento de las disciplinas específicas.

#### **Matemática**

Las matemáticas cumplen un papel fundamental en la formación del ingeniero, especialmente cuando se establece un vínculo directo con sus aplicaciones en ingeniería. Desde el inicio de su carrera, estas disciplinas no solo introducen al estudiante en el razonamiento abstracto y desarrollan metodologías de trabajo esenciales, sino que también brindan las herramientas necesarias para comprender y aplicar conceptos matemáticos en el contexto de la ingeniería, preparando así a los futuros ingenieros para enfrentar desafíos específicos en su campo profesional.

Los siguientes temas se deberán incluir en las unidades curriculares del Área de Formación Matemáticas:

- Cálculo diferencial e integral en funciones de una y de varias variables.
- Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias. Nociones de resolución de ecuaciones en derivadas parciales.
- Números complejos, series y sucesiones.
- Cálculo diferencial e integral en curvas y superficies.

<sup>2</sup> Corresponde al área de conocimiento Ciencias Básicas y Matemática según ARCU-SUR.

<sup>3</sup> Corresponde al área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería según ARCU-SUR.

<sup>4</sup> Corresponde al área de conocimiento Ingeniería Aplicada según ARCU-SUR.

<sup>5</sup> Corresponde al área de conocimiento Contenidos Complementarios según ARCU-SUR.

- Campos vectoriales.
- Espacios vectoriales y su aplicación al estudio de sistemas de ecuaciones y a la geometría analítica.
- Formas cuadráticas, transformaciones lineales, diagonalización de matrices.
- Conceptos de probabilidad y estadística para ingeniería.

Los siguientes temas, entre otros, pueden integrar las unidades curriculares del Área de Formación Matemáticas: complementos en ecuaciones diferenciales, funciones de variable compleja, fundamentos de optimización, modelización probabilística e inferencia estadística, fundamentos de métodos numéricos.

### **Física**

Tiene por objetivo desarrollar en el estudiante las facultades de modelización de la realidad, abstrayendo de los objetos en estudio las características relevantes y sus relaciones recíprocas. Se buscará la formulación de estas relaciones en términos cualitativos y cuantitativos, en la medida que la entidad e interés ingenieril del problema lo justifique.

Los temas que deberán incluir las unidades curriculares del Área de Formación Física son los siguientes:

- Mecánica clásica (incluyendo estática y dinámica de partículas y rígidos, conceptos introductorios de ondas y vibraciones).
- Termodinámica clásica (principios, propiedades de las sustancias, gases ideales, ciclos termodinámicos).
- Conocimientos básicos de electromagnetismo, corriente eléctrica y sus efectos.
- Método experimental (medidas físicas y estimación de errores), en áreas como mecánica, termodinámica y electromagnetismo.

Los siguientes temas, entre otros, pueden integrar las unidades curriculares del Área de Formación Física: óptica, física moderna, acústica, radiación solar, mecánica analítica, conocimientos complementarios de electromagnetismo y vibraciones y ondas, conceptos introductorios de mecánica de los fluidos y de los sólidos deformables.

### **Computación**

Tiene como objetivo introducir al estudiante sobre conceptos básicos de informática y programación, y su uso en ingeniería. Las unidades curriculares de esta área deben incluir en sus programas los siguientes temas:

- Conocimientos básicos de informática (hardware y software). Nociones básicas sobre la representación de información en una computadora.
- Conceptos básicos de programación (algoritmos, estructuras de control) e implementación en lenguajes de alto nivel.
- Introducción al cálculo numérico.

Asimismo, las unidades curriculares podrán incluir, por ejemplo, los siguientes temas en diferente nivel de profundidad:

- Profundización en elementos de sistemas de información tales como redes de comunicación y base de datos.

- Programación avanzada: estructuras de datos, programación orientada a objetos, programación orientada a funciones.
- Conocimientos avanzados de informática orientados a la resolución de problemas (p.ej. uso avanzado de planillas de cálculo).

### **Química**

El objetivo es brindar los elementos necesarios de la química general inorgánica y orgánica y la físico-química, que le permitan al Ingeniero Industrial Mecánico interpretar los fenómenos químicos involucrados en las áreas en las que actuará profesionalmente. Incluye el estudio de los elementos básicos para la profundización del conocimiento en temas como Ciencia de Materiales, Combustión, Lubricación, Corrosión, etc.

Las unidades curriculares de esta área deben incluir en sus programas los siguientes temas:

- Conceptos básicos de reacciones químicas (tipos de reacciones, balances de masa y energía, equilibrio químico)
- Estructura atómica de la materia en sus diferentes estados y propiedades físicas relacionadas.

Los siguientes temas, entre otros, pueden integrar las unidades curriculares del Área de Formación Química: complementos de química orgánica e inorgánica, electroquímica.

### **Grupo de áreas de formación básico – tecnológica y aplicado - tecnológica**

La formación básico-tecnológica está compuesta de disciplinas científicas y tecnológicas, basadas en las ciencias básicas, a través de las cuales los fenómenos relevantes a la Ingeniería son modelados en formas aptas para su manejo y eventual utilización en sistemas o procesos.

La formación aplicado-tecnológica tiene como objetivo desarrollar las capacidades para proyectar y diseñar sistemas, componentes, procesos o productos que satisfagan necesidades preestablecidas.

### **Fluidos y Energía**

Tiene como objetivo aportar las herramientas necesarias para comprender, modelar y diseñar sistemas en los que intervienen fenómenos físicos como el movimiento de fluidos, la transferencia de masa y energía en fluidos y sólidos, y los procesos fisicoquímicos asociados a la transformación de energía. También se busca lograr un amplio conocimiento de los distintos tipos de energía y la comprensión de la importancia de su uso racional.

#### **Básico-Tecnológico:**

Las unidades curriculares del área básico-tecnológico de Fluidos y Energía deben generar en el estudiante la capacidad de entender y explicar los conocimientos fundamentales de los siguientes temas, para poder aplicarlos a problemas típicos de la Ingeniería Industrial Mecánica:

- Principios de conservación de masa, cantidad de movimiento y energía en

medios continuos.

- Mecánica de fluidos.
- Transferencia de calor por conducción, convección y radiación.
- Transferencia de masa, aire húmedo y psicrometría.
- Combustibles y su combustión.

También podrán incluirse otros temas, como por ejemplo:

- Aspectos avanzados de mecánica de los fluidos, transferencia de calor y masa, combustión y combustibles.
- Optimización termodinámica.

#### Aplicado-Tecnológico:

La formación tecnológica en Fluidos y Energía debe brindar los conocimientos y herramientas para:

- Conocer los principales componentes y ser capaz de realizar un dimensionamiento básico de instalaciones de fluidos de uso típico en la industria, considerando su operación y mantenimiento en situaciones típicas.
- Caracterizar distintos tipos de máquinas para el transporte de fluidos de uso más común en la industria (p.ej.: bombas, ventiladores, compresores), y ser capaces de seleccionar adecuadamente para su uso eficiente en instalaciones, considerando su operación y mantenimiento en situaciones típicas.
- Reconocer los principales componentes y los principios de funcionamiento básico de dispositivos de transformación de energía térmica típicos en la industria (p.ej: intercambiadores de calor, calderas, equipos de refrigeración, motores). Ser capaz de seleccionar aquellos dispositivos de uso más común, considerando su operación y mantenimiento en situaciones típicas.
- Resolver problemas básicos de cálculo utilizando herramientas computacionales.

Asimismo las unidades curriculares podrán incluir, por ejemplo, los siguientes temas en diferente nivel de profundidad:

- Aspectos avanzados y/o complementarios de diseño, operación y mantenimiento de distintos tipos de instalaciones y dispositivos de transporte de fluidos; transformación, generación y acumulación de energía.
- Aspectos de gestión energética, fuentes y tecnologías de generación energética tradicionales y no tradicionales. Sector energético mundial y nacional y su importancia en la economía, sociedad y medio ambiente.

#### **Materiales y Diseño**

Tiene como objetivo aportar las herramientas necesarias para poder interpretar los fenómenos involucrados en el equilibrio estático y dinámico de cuerpos sólidos. También se busca lograr conocimiento sobre el desempeño, el diseño y la fabricación de los componentes mecánicos en función de su composición material para los diferentes requerimientos en servicio.

#### Básico-Tecnológico

Las unidades curriculares del Área de Materiales y Diseño deben generar en el estudiante la capacidad de entender y explicar los conocimientos fundamentales de los

siguientes temas, para poder aplicarlos a problemas típicos de la Ingeniería Industrial Mecánica:

- Modelado y análisis estático de sistemas mecánicos.
- Principales teorías de falla mecánica para materiales dúctiles y frágiles.
- Cargas dinámicas de fatiga e impacto.
- Ciencia e ingeniería de los materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y sus combinaciones.
- Comportamiento y procesamiento termomecánico de diversos materiales.

También podrán incluirse otros temas, como por ejemplo:

- Fundamentos de dinámica de máquinas y vibraciones.
- Métodos de mecánica computacional.
- Fundamentos de robótica industrial.
- Ensayos de materiales.
- Profundización en mecánica del sólido.

#### Aplicado-Tecnológico

La formación tecnológica en Materiales y Diseño debe brindar los conocimientos y herramientas para:

- Realizar diseños básicos de componentes mecánicos típicos (p.ej.: ejes, recipientes a presión).
- Conocer sobre mediciones de vibraciones mecánicas para el análisis de fallas.
- Conocer los principales códigos y/o normas que aplican al diseño mecánico.
- Ser capaz de seleccionar elementos de máquinas como rodamientos y engranajes.
- Aplicar las bases físicas sobre procesos metalúrgicos de naturaleza térmica, mecánica o termomecánica, en situaciones típicas de fabricación, selección y mantenimiento de maquinaria, herramientas, estructuras o productos metálicos.
- Ser capaz de interpretar y utilizar normas de materiales y ensayos.
- Ser capaz de realizar una evaluación básica de integridad en servicio de componentes y sistemas mecánicos metálicos para resolver problemas de mantenimiento industrial (p.ej.: análisis de vibraciones mecánicas, control de fractura y sobrecarga).
- Resolver problemas básicos mediante herramientas de diseño y cálculo asistido por computador.

Asimismo las unidades curriculares podrán incluir, por ejemplo, los siguientes temas en diferente nivel de desarrollo:

- Profundización en diseño y selección de elementos de máquinas y mecanismos.
- Transporte y robótica industrial.
- Utilización de materiales diversos en componentes mecánicos (p.ej.: poliméricos, compuestos).
- Profundización en fabricación y daño de materiales. Técnicas modernas de fabricación y ensayos de materiales.
- Profundización en mantenimiento, confiabilidad y análisis de fallas de sistemas mecánicos y sus componentes.

#### **Instrumentación y Control Industrial**

Tiene como objetivo desarrollar el manejo de metodologías y sistemas para la medición de variables físicas relevantes, capacitando para la selección y puesta en marcha, así como los métodos y tecnologías de control de procesos industriales.

#### Básico-Tecnológico

Las unidades curriculares del Área básico-tecnológico de Control e Instrumentación deben generar en el estudiante la capacidad de entender y explicar los conocimientos fundamentales de los siguientes temas, para poder aplicarlos a problemas típicos de la Ingeniería Industrial Mecánica:

- Conceptos básicos de metrología, principalmente aquellos destinados a la determinación de las características, desempeño y adecuación al uso de los instrumentos de medida.
- Lazos de control: representación, clasificación, lógica y arquitectura orientada al rol de sus componentes.
- Conceptos básicos introductorios de control continuo.

También podrán incluirse otros temas, como por ejemplo:

- Modelado físico de sistemas industriales.
- Profundización en aspectos de Control Industrial (p.ej.: respuestas, estabilidad, error).

#### Aplicado-Tecnológico

La formación tecnológica en Control e Instrumentación debe brindar las herramientas para:

- Describir el principio de funcionamiento de los elementos primarios en los instrumentos de magnitudes básicas.
- Reconocer los distintos tipos de actuadores (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electromecánicos), y seleccionar instrumentos y válvulas reconociendo los requerimientos para su correcta instalación.
- Reconocer los tipos básicos de control continuo (p.ej.: on-off, PI, PID), su aplicación a instalaciones industriales, los protocolos de comunicación y describir las funciones y usos de los controladores típicos (p.ej.: PLC).
- Interpretar y representar gráficamente planos y diagramas de instrumentación y control.

Asimismo las unidades curriculares podrán incluir, por ejemplo, los siguientes temas en diferente nivel de profundidad:

- Diseño y programación de sistemas de control para procesos industriales.
- Diseño de sistemas de control neumáticos y oleohidráulicos.
- Métodos normalizados de calibración de instrumentos.
- Aplicaciones del cálculo de incertidumbres combinadas.

#### **Electrotecnia, máquinas e instalaciones eléctricas**

Tiene como objetivo aportar las herramientas necesarias para comprender, modelar y diseñar sistemas eléctricos y electromecánicos típicos de la industria, incluyendo máquinas eléctricas, iluminación, conducciones y sus protecciones.

### Básico-Tecnológico (Fundamentos de Electrotecnia)

Las unidades curriculares del área básico-tecnológica deben generar en el estudiante la capacidad de entender y explicar los conocimientos fundamentales de los siguientes temas, para poder aplicarlos a problemas típicos de la Ingeniería Industrial Mecánica:

- Teoría de circuitos lineales.
- Circuitos de corriente continua y alterna (monofásica y trifásica).
- Circuitos equivalentes simplificados de transformadores y máquinas de inducción.
- Circuitos magnéticos.

También podrán incluirse otros temas, como por ejemplo conceptos avanzados sobre la Teoría de Circuitos.

### Aplicado-Tecnológico (Máquinas e Instalaciones Eléctricas)

La formación tecnológica en Electrotecnia debe brindar los conocimientos y herramientas para:

- Entender los principios de funcionamiento y características principales de transformadores y de máquinas de inducción, y ser capaz de incluirlos en el modelado de circuitos.
- Conocer las características generales de instalaciones eléctricas de baja tensión (estimación de la demanda, reconocimiento de elementos de protección).

Asimismo las unidades curriculares podrán brindar los conocimientos y herramientas para:

- Profundizar en la caracterización de las máquinas eléctricas comunes (transformadores de potencia y motores de corriente continua, de inducción y sincrónicos), sus condiciones de operación normales y las impuestas por los arranques. Ser capaces de seleccionar las máquinas adecuadas y los elementos de protección, para su uso en instalaciones electromecánicas.
- Proyectar instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Proyectar instalaciones eléctricas de media tensión, incluyendo la subestación.

### **Herramientas y Metodologías Computacionales Avanzadas (Aplicado-Tecnológico)**

Esta área tiene como objetivo general brindar los elementos necesarios para interactuar con sistemas computacionales en su actividad profesional. En particular, se busca que el egresado sea capaz de emplear herramientas computacionales que lo asistan en el análisis, modelado e implementación de la solución de problemas a los que se enfrenta un Ingeniero Industrial Mecánico.

Las unidades curriculares podrán incluir, por ejemplo, los siguientes temas en diferente nivel de profundidad:

- Manejo de programas CAD/CAE para el modelado y diseño de: sistemas físicos integrados por componentes sólidos y/o fluidos, instalaciones y procesos industriales.
- Fundamentos de mecánica computacional.
- Técnicas y lenguajes de programación orientados a Robótica Industrial.
- Técnicas y herramientas para el procesamiento y análisis de datos.

- Aprendizaje automático.
- Herramientas para asistir al ingeniero en el diseño, gestión y operación de sistemas de ingeniería industrial.

### **Producción y Operaciones Industriales**

Tiene como objetivo aportar las herramientas necesarias para comprender los procesos productivos y operaciones industriales.

#### Básico-Tecnológico

Como conocimientos básico-tecnológicos del área de Producción y Operaciones Industriales se han identificado aquellos relacionados con el modelado, análisis cuantitativo y optimización de procesos productivos. Por lo tanto, pueden incluirse en esta área temas como:

- Modelado de Procesos Productivos (modelos cuantitativos y cualitativos, tipos de modelos matemáticos, programación matemática, análisis funcional)
- Investigación Operativa (optimización lineal y no lineal, camino crítico, flujos en red, procesos estocásticos discretos y continuos, filas de espera).

#### Aplicado-Tecnológico

La formación tecnológica en Producción y Operaciones Industriales debe brindar los conocimientos y herramientas para:

- Conocer las bases de la Gestión del Mantenimiento Industrial (planes de mantenimiento, gestión técnica y financiera de activos).
- Conocer las bases de la Gestión de Operaciones (planificación, implementación y control de las operaciones de producción de bienes y servicios).

Asimismo se podrán incluir, por ejemplo, los siguientes temas en diferente nivel de profundidad:

- Profundización en la Gestión del Mantenimiento Industrial y la Gestión de Operaciones.
- Aplicación de herramientas de optimización de operaciones.
- Logística.
- Control Estadístico de la Calidad.
- Gestión de la Calidad y Sistemas Integrados de Gestión.

### **Grupo de áreas de formación complementaria**

Son aquellas que permiten poner la práctica de la Ingeniería en el contexto organizacional, social, económico, legal y ambiental en que ésta se desenvuelve, así como brindar herramientas en aspectos específicos contemplados en el perfil de egreso que no están en los contenidos de las otras áreas del conocimiento, por ejemplo, para el desarrollo de habilidades transversales, personales y profesionales.

#### **Contexto social, legal y ambiental**

Tiene por objetivo facilitar la comprensión de las implicancias de la tarea del profesional en el marco del orden jurídico y social vigente, así como en los impactos ambientales, brindando herramientas necesarias para la inserción del ingeniero en la



sociedad.

En esta área se deben incluir los siguientes temas:

- Rol de la ingeniería y su impacto en la sociedad y en el ambiente,
- Aspectos legales vinculados con la actividad de la ingeniería (p.ej.: derecho laboral, responsabilidad legal).

Asimismo se podrán incluir, por ejemplo, los siguientes temas en diferente nivel de profundidad: ingeniería ambiental, evaluación de impacto ambiental, economía política.

### **Contexto organizacional, administración y negocios**

Tiene por objetivo brindar las herramientas para el trabajo en el contexto de organizaciones y el manejo de finanzas, costos e inversiones.

En las unidades curriculares de esta área se deben incluir los siguientes temas:

- Costos y evaluación económica y financiera de inversiones.
- Conceptos básicos de administración de recursos humanos, organizaciones, empresas.
- Principios de prevención, higiene y seguridad en el trabajo, observando normas de protección de la integridad humana.

Asimismo se podrán incluir, por ejemplo, los siguientes temas en diferente nivel de profundidad: sistemas de gestión, emprendedurismo.

### **Competencias transversales**

Tiene por objetivo desarrollar las capacidades personales, profesionales e interpersonales indicadas en el Perfil del Egresado, incluyendo tanto habilidades blandas como competencias técnicas transversales a la ingeniería.

Las habilidades blandas, como trabajo en equipo, pensamiento sistémico, creatividad, innovación, ética profesional, equidad de género, así como la comunicación efectiva en forma oral y escrita (tanto en español como en inglés), se deben desarrollar a lo largo de la carrera de forma natural en distintas unidades curriculares. Igualmente, es posible incluir en esta área unidades curriculares cuyos objetivos específicos sean el desarrollo de las competencias mencionadas.

Por otro lado, debe haber al menos una unidad curricular cuyo objetivo sea la formación en representación gráfica, como competencia técnica transversal específica. Ésta debe brindar al estudiante los conocimientos y habilidades para expresar gráficamente los detalles técnicos de un producto, sistema o componente, de forma clara y precisa, a través del uso de herramientas computacionales.

### **Actividades integradoras**

Las actividades integradoras son áreas de formación que introducen al estudiante en las tareas que se desarrollarán en la actividad profesional. Asimismo, permiten integrar los conocimientos adquiridos y contribuyen a la adquisición de habilidades específicas.

### **Pasantía**

Con las Pasantías el estudiante tendrá la posibilidad de un acercamiento previo al ámbito natural del ejercicio laboral, académico o profesional. Se hará hincapié en la inserción del estudiante en una organización y/o equipo de trabajo, y la contextualización de sus tareas en el marco global de la empresa, institución o laboratorio.

La pasantía prevé una actividad práctica que suponga una dedicación mínima de 250 horas, en alguna institución privada o pública, cumpliendo tareas relacionadas a la profesión, de forma supervisada.

En caso de que no se esté en condiciones de proveer el número de pasantías necesario, éstas podrán sustituirse por otro tipo de actividades que cumplan la misma finalidad, con la aprobación de la Comisión de Carrera.

### **Proyecto**

Los proyectos consisten en actividades de resolución de problemas que pueden ser abordados desde la Ingeniería Industrial Mecánica. Son trabajos multidisciplinarios e integradores que dan un acercamiento al estudiante a la práctica profesional. Deben integrar los conocimientos de al menos dos áreas de formación tecnológica y una complementaria, incluyendo un análisis de viabilidad. Se realizan en grupo y deben ser orientados por al menos un docente vinculado a los temas tratados.

El estudiante deberá realizar un proyecto final con una dedicación individual de al menos 300 horas, en los últimos semestres de la carrera.

Asimismo, podrían incluirse otros proyectos a lo largo de la carrera, los cuales para ser acreditados en esta área, deberán ser de al menos 150 horas de dedicación individual.

### **Otras actividades integradoras**

Deben incluirse actividades introductorias a la Ingeniería Industrial Mecánica, para lograr un acercamiento temprano a la actividad profesional y académica. Estas actividades deberían realizarse en los primeros semestres de la carrera, pudiendo incluir tanto clases expositivas como charlas o seminarios, talleres y visitas.

Asimismo, deben incluirse otras actividades, como las de extensión o de investigación, en las que se integren conocimientos relacionados a la carrera, las cuales contribuyen a la adquisición de habilidades transversales. Estas aportan una visión integral de la ingeniería, a través de la resolución de problemas reales, fomentando la vinculación con la sociedad y el medio.

### ***3.4. Créditos mínimos de la titulación***

Los créditos pueden obtenerse a través de la realización de actividades tales como cursos, pasantías, seminarios, tesinas y otras pertinentes, que deben cumplir con las condiciones que se exponen en esta sección.

### **3.4.1. Exigencias generales**

Cada área de formación tiene un mínimo expresado en créditos que indica la formación mínima requerida.

Además de los mínimos por áreas de formación y grupos de áreas de formación, que se detallan más adelante, se deberá aprobar un mínimo de 45 créditos adicionales en el conjunto de áreas de formación básico tecnológicas y tecnológicas (por encima de los mínimos establecidos en la sección 3.4.2).

Los currículos podrán incluir unidades curriculares que no pertenezcan a ninguna de las áreas de formación señaladas en esta sección si son coherentes en contenido y en extensión con la formación de un Ingeniero Industrial Mecánico.

Los currículos podrán incluir unidades curriculares que pertenezcan a más de un área de formación. El aporte en créditos que esas unidades curriculares realicen a cada una de las áreas involucradas será determinado en el ámbito de las Comisiones de Carrera.

**3.4.2. Exigencias específicas**

Se deberá cumplir con los siguientes créditos mínimos para las siguientes áreas:

Grupos de áreas de formación	Créditos mínimos por grupo	Áreas de formación	Créditos mínimos por área	Suma de mínimos
Áreas de formación básica de ingeniería	145	Matemática	70	145
		Física	60	
		Química	5	
		Computación	10	
		Otras	0	
Áreas de formación básico tecnológica	79	Fundamentos de Fluidos y Energía	35	79
		Fundamentos de Materiales y Diseño Mecánico	35	
		Fundamentos de Electrotecnia	5	
		Fundamentos de Control e Instrumentación	4	
		Fundamentos de Producción y Operaciones Industriales	0	
		Otras	0	
Áreas de formación tecnológica	73	Tecnología en Fluidos y Energía	22	73
		Tecnología en Materiales y Diseño Mecánico	20	
		Máquinas e Instalaciones Eléctricas	10	
		Tecnología en Control e Instrumentación	8	
		Ingeniería de la Producción y Operaciones Industriales	10	
		Herramientas y Metodologías Computacionales Avanzadas	3	
		Otras	0	
Áreas de formación complementaria	35	Competencias transversales	7	35
		Contexto social, externo y ambiental	12	
		Contexto organizacional, administración y negocios	16	
		Otras	0	
Actividades integradoras	45	Pasantías	12	37
		Proyectos	20	
		Otras actividades integradoras	5	
Sumas de mínimos	377		369	369

La suma de créditos mínimos es de 377 créditos. Además, se exige un mínimo de 45 créditos adicionales, en el conjunto de áreas de formación básico tecnológica y tecnológica, con el objetivo de que el estudiante profundice su formación hacia aspectos más específicos y/o avanzados en algunas de estas áreas. Para cumplir con este requisito, se debe tener en cuenta el total de créditos en unidades fundamentales, y complementarse con créditos en unidades optativas y/o electivas en las áreas mencionadas. Para completar el mínimo de 450 créditos el estudiante puede elegir libremente unidades optativas y electivas, de acuerdo a sus intereses y formación.

#### **4. Orientaciones pedagógicas**

En esta sección se describen las orientaciones educativas acerca de los procesos de enseñanza y de aprendizaje que incorpora el Plan de Estudios.

La formación a impartir tiene en cuenta la teoría y la práctica, buscando articulación entre ellas de manera de lograr el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas que correspondan al perfil del egresado. Para esto se proponen instancias de coordinación entre el equipo docente con el fin de articular de forma efectiva los diversos aspectos del currículo: contenidos, actividades, formas de enseñanza y de evaluación.

Se contemplarán diversas modalidades organizativas (presencial, semipresencial y a distancia) y de uso de recursos educativos, a fin de contribuir a la igualdad de oportunidades educativas, garantizando su calidad. Las diversas actividades de enseñanza abarcan entre otras, clases magistrales, teóricos participativos, prácticos, trabajo en laboratorio, seminarios, pasantías, proyectos. Se busca orientar la enseñanza promoviendo la participación activa de los estudiantes. Esto implica incorporar al aula metodologías de enseñanza en las que el enfoque está centrado en la participación del estudiante. A través de las diversas modalidades se integra, cuando corresponde, la enseñanza con la investigación y la extensión en directa relación con la realidad social en la que está inserta la carrera. Se pretende promover el aprendizaje a través de la resolución de problemas concretos, tarea a realizarse principalmente en grupos de forma de estimular el trabajo en equipo. Se busca el desarrollo del pensamiento crítico y de una conducta ética modelada a través del accionar docente y de la Institución, de manera que sean aplicados en la resolución de problemas de ingeniería y al desarrollo de un compromiso con la sociedad.

Las habilidades transversales valoradas como muy relevantes incluyen: solución de problemas y razonamiento ingenieril; pensamiento sistémico; habilidades y actitudes personales, profesionales e interpersonales relacionadas al trabajo en equipo y la comunicación efectiva. Las propuestas centradas en el trabajo colaborativo para resolver problemas reales a través del desarrollo de proyectos con la interacción de la comunidad han demostrado ser efectivas para promover el desarrollo de estas habilidades. Se pretende que su desarrollo sea de manera transversal y progresiva en diferentes unidades curriculares a lo largo de toda la carrera, con énfasis diferenciados en cada etapa.

En el diseño de cada programa de unidad curricular se seleccionan y jerarquizan los contenidos atendiendo a un equilibrio entre profundidad y extensión en el abordaje. Se incorporan diferentes tipos de contenidos a enseñar, que tengan en cuenta todos los

aspectos de cada disciplina de estudio: el conceptual, el procedimental y el actitudinal. Esto lleva a desarrollar las metodologías de enseñanza y de evaluación que resulten adecuadas a cada tipo de contenido.

La evaluación implica un doble propósito. Por un lado la función formativa, durante los procesos de enseñanza y de aprendizaje, y por otro lado la función verificadora o acreditadora, al finalizar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Se habilitan diferentes modalidades e instrumentos de evaluación, generando los espacios adecuados para la retroalimentación como instancia integrada a la enseñanza y al aprendizaje. Los instrumentos se seleccionan según la pertinencia al tipo de contenido que se vaya a evaluar, diseñados con criterios de validez, confiabilidad y consistencia con los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Se ve necesario fomentar la diversificación de modalidades de evaluación, incorporando más instancias de realización de proyectos, con presentación de informes escritos y defensas orales. Es importante proporcionar a los estudiantes pautas e instancias de preparación para enfrentar las evaluaciones de manera efectiva.

Es fundamental reconocer que la implementación adecuada de las recomendaciones anteriores requiere apoyo, formación y espacios para el intercambio entre los docentes, de manera que puedan enriquecerse y adaptar las estrategias didácticas de acuerdo con las necesidades y características específicas de los estudiantes.

## **5. Organización de la Carrera**

### ***5.1. Comisión de carrera***

La Comisión de Carrera es una comisión especial de carácter permanente con capacidad de iniciativa y participación en la implementación del Plan de Estudios de Ingeniería Industrial Mecánica. La integración y cometidos estarán de acuerdo con lo establecido en la OG-UdelaR, contando con un Director de Carrera, que será elegido por el Consejo.

### ***5.2. Reglamentación del Plan de Estudios***

El Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial Mecánica tendrá una reglamentación que será aprobada por el Consejo. La reglamentación abarcará los aspectos contemplados en la OG-UdelaR, además de los mecanismos de aprobación de los currículos individuales.

## **6. Perfil de ingreso**

El Perfil de ingreso a partir de la enseñanza media será determinado por el Consejo de la Facultad de Ingeniería. Otros tipos de ingresos se adaptarán a las reglamentaciones vigentes en la UdelaR.



Montevideo, 20 de diciembre de 2023

Decano de Facultad de Ingeniería  
Pablo Ezzatti  
Consejo de Facultad de Ingeniería

Por la presente nos complace presentarles la propuesta del nuevo plan de estudios de la carrera Ingeniería Industrial Mecánica, producto de un proceso colaborativo y exhaustivo que ha involucrado a varios actores relacionados con la carrera. El proceso fue llevado a cabo por un grupo de docentes jóvenes con heterogeneidad respecto a sus lugares de trabajo (tres institutos técnicos vinculados a la carrera –IIMPI, IMFIA, IEM– estaban representados) y liderado por el anterior Director de Carrera Pedro Galione.

Este plan de estudios no solo ha sido el resultado de una revisión de la versión inicial presentada al Claustro en 2017 y del análisis del proceso de acreditación en el sistema ARCU-SUR en 2018, sino que también ha sido enriquecido gracias a diversos instrumentos de participación involucrando a egresados, docentes y estudiantes. Hemos buscado activamente la retroalimentación de nuestros egresados, llevando a cabo encuestas de opinión con preguntas basadas en el enfoque CDIO, cuyos resultados fueron sumamente valiosos para destacar algunas competencias que todos los egresados deberían adquirir en el transcurso de la carrera. Hemos llevado a cabo varias reuniones con el cuerpo docente de la carrera, quienes aportaron su experiencia y visión para asegurar que el plan de estudios refleje las últimas tendencias en la disciplina y cumpla con los estándares académicos más altos. En menor medida, y por debajo de nuestras expectativas, la participación estudiantil se limitó a algunos intercambios con los dos delegados de dicho orden en la Comisión de Carrera.

Este enfoque holístico nos ha permitido diseñar un plan de estudios que no solo satisface las necesidades actuales de la industria, sino que también prepara a nuestros estudiantes para los desafíos futuros.

Esta propuesta de plan de estudios incluye de manera explícita los contenidos que deben cubrirse en cada área de formación, brindando una guía clara para los procesos de enseñanza-aprendizaje. Al mismo tiempo, hemos mantenido la flexibilidad heredada del plan 97, garantizando espacio para contenidos optativos y electivos (aproximadamente 80 créditos se cubren con estos contenidos), permitiendo a los estudiantes personalizar su currícula según sus intereses y metas profesionales. A diferencia del plan 97, el presente plan no define perfiles de egreso, en el sentido de

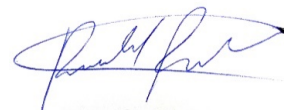
fijar contenidos y competencias “obligatorios” para cada uno de estos, dando mayor libertad a los estudiantes para elegir las unidades curriculares optativas.

En el cuidadoso proceso de elaboración de esta propuesta, luego de analizar toda la información disponible, se relevaron ciertos contenidos básicos y tecnológicos que no estaban incluidos en las currículas de todos los egresados en el plan vigente, pero que se destacan como muy necesarios en el desempeño profesional. Estos contenidos se incluyeron explícitamente dentro de los que deben incluirse en las currículas. Tal es el caso de los temas Cálculo numérico, Selección de engranajes y rodamientos, Medición de vibraciones mecánicas para análisis de fallas, Diseño de instalaciones de fluidos de uso típico a nivel industrial, Herramientas computacionales avanzadas, Gestión del mantenimiento y operaciones industriales, Prevención y seguridad laboral, Rol del ingeniero y su impacto en la sociedad y en el ambiente. La incorporación de algunos de estos contenidos implicará la generación de nuevas unidades curriculares, que sustituirán o complementarán algunas de las actuales, así como modificación de algunas de estas últimas. Por tal razón, se hace algo difícil en esta etapa brindar un ejemplo de implementación de este plan de estudios, pero si se entiende necesario, podemos hacer el esfuerzo de generarlo.

Además, hemos asumido la importancia de las habilidades blandas en el mundo laboral actual. Como resultado, hemos integrado orientaciones pedagógicas que fomentan el desarrollo de estas habilidades cruciales, preparando a nuestros estudiantes para destacar no solo como profesionales técnicamente competentes, sino también como líderes y colaboradores efectivos en equipos multidisciplinares.

En el ámbito pedagógico, se hace un fuerte énfasis en la realización de proyectos y actividades prácticas, tanto de laboratorios como de campo y visitas. Este enfoque práctico no sólo consolida los conocimientos teóricos, sino que también cultiva las habilidades esenciales para el éxito en la industria. Dentro de las actividades integradoras, además de las ya conocidas Pasantía y Proyecto de fin de carrera, se incorporaron un curso introductorio a la carrera y actividades de extensión e investigación, con créditos mínimos. Asimismo se abre la posibilidad de realizar algún proyecto integrador adicional, de menor porte que el de final de carrera, que podría hacerse en una etapa intermedia.

Quedando a disposición para aclarar cualquier inquietud, los saluda atentamente,



Rodolfo Pienika  
Director de Carrera  
Ing. Industrial Mecánica e Ing. Naval



	<b>Expediente Nro. 060190-000159-23</b> <b>Actuación 2</b>	Oficina: COMISIONES - INGENIERIA Fecha Recibido: 28/12/2023 Estado: Para Actuar
--	---	--

**TEXTO**