

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

PLAN DE ESTUDIOS  
+  
CONTENIDOS MÍNIMOS

UNIVERSIDAD DE  
**Belgrano**  
BUENOS AIRES - ARGENTINA

**RES 015/18 - ANEXO - Plan de estudios de Ingeniería Industrial**

Asignatura	Hs. Semanales	Hs. Cat. totales	Hs. Reloj totales	Correlatividades
<b>1er. Año</b>				
Sistemas de Representación	6	96	72	
Análisis Matemático I	9	144	108	
Geometría Analítica	6	96	72	
Introducción a la Física	6	96	72	
Práctica Profesional I - Introducción a la Ingeniería	3	48	36	
Programación	6	96	72	
Análisis Matemático II	9	144	108	Análisis Matemático I
Álgebra	6	96	72	Geometría Analítica
Física I	9	144	108	Análisis Matemático I Geometría Analítica Introducción a la Física
Prueba Nivel de Inglés			-	
Prueba Nivel de Informática			-	
<b>Subtotal horas</b>			<b>720</b>	
<b>2do. Año</b>				
Mecánica del Sólido I	6	96	72	Análisis Matemático I Geometría Analítica Introducción a la Física
Química General e Inorgánica	6	96	72	Análisis Matemático II
Matemática Avanzada	9	144	108	Análisis Matemático II Álgebra
Física II	9	144	108	Análisis Matemático II Física I
Cálculo y Métodos Numéricos	6	96	72	Programación Matemática Avanzada
Electrotecnia y Máquinas Eléctricas	6	96	72	Matemática Avanzada Física II
Estadística para Ingenieros	9	144	108	Análisis Matemático II
Mecánica del Sólido II – B	6	96	72	Análisis Matemático II Mecánica del Sólido I
Práctica Profesional II - Introducción a la Ingeniería Industrial	3	48	36	Práctica Profesional I - Introducción a la Ingeniería
Participación en Jornadas y Congresos			23	
<b>Subtotal horas</b>			<b>743</b>	
<b>3er. Año</b>				
Mecánica de los Fluidos	6	96	72	Física I
Termodinámica y Máquinas Térmicas	6	96	72	Física I
Mat. Opt. de Form. General (MOFG) I	2	32	24	
Mecánica y Mecanismos	6	96	72	Matemática Avanzada Física II
Planeamiento, Programación y Control	6	96	72	Práctica Profesional II - Introducción a la Ingeniería Industrial
Química Aplicada	4	64	48	Química General e Inorgánica
Economía	4	64	48	

Aspectos legales de la Ingeniería	3	48	36	
Mat. Opt. de Form. General (MOFG) II	2	32	24	
Relaciones Institucionales y Recursos Humanos	9	144	108	Práctica Profesional II - Introducción a la Ingeniería Industrial
Materiales Industriales y Ensayos	6	96	72	Mecánica del Sólido II-B Química Aplicada
Diseño Industrial	6	96	72	Práctica Profesional II - Introducción a la Ingeniería Industrial
<b>Subtotal horas</b>			<b>720</b>	
<b>4to. Año</b>				
Industrias I	6	96	72	Materiales Industriales y Ensayos
Procesos y Equipamientos	6	96	72	Materiales Industriales y Ensayos
Gestión Económica de Empresas	6	96	72	Economía
Recursos Industriales y Energéticos	6	96	72	Materiales Industriales y Ensayos
Gestión de Calidad y Mejora Continua	6	96	72	Materiales Industriales y Ensayos Diseño Industrial
Habilitación Profesional I	6	96	72	
Gestión Comercial de Empresas	6	96	72	Gestión Económica de Empresas
Organización Industrial I	6	96	72	Gestión Económica de Empresas
Investigación Operativa I	6	96	72	Estadística para Ingenieros Planeamiento, Programación y Control
Industrias II	6	96	72	Industrias I
Participación en Jornadas y Congresos			45	
<b>Subtotal horas</b>			<b>765</b>	
<b>5to. Año</b>				
Habilitación Profesional II (TFC)	6	96	72	Habilitación Profesional I
Gestión Financiera de Empresas	6	96	72	Gestión Económica de Empresas Gestión Comercial de Empresas
Organización Industrial II	6	96	72	Organización Industrial I Investigación Operativa I Industrias II
Investigación Operativa II	6	96	72	Investigación Operativa I
Sistemas Informáticos para la Empresa	6	96	72	Gestión Comercial de Empresas
Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	6	96	72	
Construcciones Industriales	6	96	72	Industrias II
Automatización Industrial	6	96	72	Industrias II
Dirección de Empresas	6	96	72	Gestión Financiera de Empresas Organización Industrial II Industrias II
Sistemas de Producción y Logística	6	96	72	Organización Industrial II Investigación Operativa II
Participación en Jornadas y Congresos			45	

<b>Subtotal horas</b>	<b>765</b>	
Trabajo Social Profesional	400	
Prueba de Lectocomprensión de Inglés	-	
Desarrollo del Trabajo Final de Carrera	180	
Defensa del Trabajo Final de Carrera	-	
<b>TOTAL DE LA CARRERA EN HORAS RELOJ</b>	<b>4293</b>	

## **CONTENIDOS MÍNIMOS DE LAS ASIGNATURAS:**

### **PRIMER AÑO**

#### **SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN**

Conocimiento del lenguaje del dibujo técnico. Conocimiento de normas nacionales e internacionales. Expresión gráfica con mano alzada y con instrumentos. Relación de dibujo con otras asignaturas y su aplicación. Lectura e interpretación de planos. Nociones sobre sistemas CAD y Análogos. Ploteado. Aplicaciones en Ingeniería.

#### **ANÁLISIS MATEMÁTICO I:**

Intervalos y funciones. Límite y continuidad. Derivada y diferencial. Extremos relativos. Punto de inflexión. Teoremas del valor medio. Integral indefinida. Integral definida. Sucesiones numéricas. Series de potencia. Elementos de análisis vectorial. Elementos de geometría diferencial de curvas. Aplicaciones en Ingeniería.

#### **GEOMETRÍA ANALÍTICA:**

Operaciones con vectores. Sistemas coordenados. Ecuaciones vectoriales y cartesianas: rectas, circunferencias y cónicas. Transformaciones. Superficies y curvas en el espacio. Ecuaciones paramétricas de curvas y superficies. Aplicaciones en Ingeniería.

#### **INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA:**

Magnitudes y cantidades escalares y vectoriales. El error en las mediciones físicas. Fuerzas. Estática del punto material y del sólido rígido. Composición de fuerzas concurrentes y no concurrentes. Momento de una fuerza. Par de fuerzas. Unidades. Cinemática de la partícula. Conceptos de espacio recorrido y velocidad. Trayectoria. Movimiento uniforme. Concepto de aceleración. Movimiento uniformemente acelerado. Ecuaciones paramétricas del movimiento: tiro oblicuo. Movimiento circular. Óptica geométrica: reflexión y refracción de la luz. Espejos esféricos: leyes y marcha de rayos. Lentes delgadas: leyes y marcha de rayos. Temperatura. Dilatación térmica. Calor. Propagación del calor.

#### **Practica Profesional - INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA:**

La ingeniería como profesión. Campos específicos de actuación profesional. Las empresas industriales y de servicio. Visitas a empresas en operación y en etapa de instalación y montaje. Redacción de Informe inicial. Comprensión y producción de textos. Conceptos de sustentabilidad, medio ambiente y protección de las personas. Principios de ética en el desempeño de la profesión.

#### **PROGRAMACIÓN:**

Elementos de un lenguaje de programación procedural: la sentencia y la secuencia; la ruptura de secuencia. Variables y tipos de datos. Representación de los datos. Sentencias de asignación y de decisión. Decisiones estructuradas. Subrutinas y funciones. Archivos. Resolución de ejemplos de Ingeniería, operación con matrices, Transformaciones geométricas y filtros básicos. Uso de lenguajes de alto nivel.

#### **ANÁLISIS MATEMÁTICO II:**

Funciones reales de varias variables reales. Derivación de funciones compuestas e implícitas. Integrales dobles y triples, cálculo en coordenadas: cartesianas, polares, cilíndricas y esféricas. Gradiente, potencial, derivada direccional. Rotor, divergencia. Laplaciano. Integral de línea. Integral de superficie. Ecuaciones diferenciales. Serie trigonométrica de Fourier. Aplicaciones del cálculo diferencial. Aplicaciones en Ingeniería.

**ÁLGEBRA:**

Números enteros. Números complejos. Álgebra combinatoria. Polinomios y expresiones fraccionarias. Ecuaciones e inecuaciones. Matrices y determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Introducción a espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Matriz asociada. Diagonalización de matrices.

**FÍSICA I:**

Dinámica de la partícula: ley de Newton. Aplicaciones. Cinemática y dinámica de un sistema de partículas. Trabajo y energía. Cantidad de movimiento lineal. Dinámica del cuerpo rígido. Cantidad de movimiento angular. Gravitación. Oscilaciones libres. Movimiento ondulatorio. Introducción a la acústica. Estática y dinámica de los fluidos ideales. Fluidos reales.

## **SEGUNDO AÑO**

### **MECÁNICA DEL SÓLIDO I**

Introducción a la Asignatura. Estática. Geometría de las Masas y de las Superficies. Estática de Partículas – Fuerzas Concentradas. Fuerzas Distribuidas. Sistemas de Cuerpos Vinculados. Sistemas Estructurales formados por Barras. Sistemas de Alma Llena. Sistemas Reticulados. Sistemas Particulares: sistemas mixtos, cables, arcos.

### **QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA:**

Estructura atómica. Teoría atómico-molecular. Estructura electrónica de los átomos. Propiedades y organización periódica de los elementos. Uniones químicas y compuestos químicos, teorías del enlace químico. Fuerzas intermoleculares. Sólidos, líquidos y gases. Soluciones. Reacciones químicas y cálculos estequiométricos. Equilibrio químico. Velocidades de reacción y cinética química.

### **MATEMÁTICA AVANZADA:**

Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Matriz asociada. Diagonalización de matrices. Aplicaciones en Ingeniería.

La transformada de Laplace. Derivación e integración de la transformada. Teorema de convolución. Transformada inversa de Laplace. Serie de Fourier. Serie trigonométrica de Fourier. Serie de Fourier en forma compleja. Serie de Fourier y ecuaciones diferenciales. La transformada de Fourier. Propiedades. Convolución. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Uso de transformadas de Laplace y de Fourier: aplicaciones en Ingeniería.

### **FÍSICA II:**

Electrostática. Campo eléctrico. Teorema de Gauss. Potencial. Gradiente de potencial. Gradiente eléctrica. Ley de Ohm. Energía de la corriente eléctrica. Fuerza electromotriz y circuitos eléctricos. Leyes de Kirchhoff Capacidad eléctrica. Dieléctricos. Campo magnético. Fuerza magnética sobre una corriente. Campo magnético producido por corrientes. Inducción mutua y autoinducción. Circuitos RC, RL y RLC. Corriente alterna. Diagramas fasoriales. Energía en circuitos de CA. Campo magnético en medios materiales. Electromagnetismo. Óptica física.

### **MECÁNICA DEL SÓLIDO II - B**

Introducción a la Asignatura. Estado de tensión. Estado de deformación. Relaciones entre tensiones y deformaciones – Leyes Constitutivas. Teoría de Barras. Solicitación Axil en Régimen Elástico. Solicitación por Flexión Simple en Régimen Elástico. Solicitación por Flexión Compuesta en Régimen Elástico. Solicitación por Torsión en Régimen Elástico. Solicitación por Flexión Variable en Régimen Elástico. Deformaciones por Flexión. Teorías de los Estados Límites. Barras en Régimen Anelástico. Estabilidad del Equilibrio.

### **CÁLCULO Y MÉTODOS NUMÉRICOS:**

Cálculo de raíces. Solución de ecuaciones. Interpolación e integración. Métodos numéricos para la resolución de problemas de ingeniería. Recursos informáticos y de programación en computadora para el estudio de métodos numéricos. Análisis numérico: errores, resolución numérica de ecuaciones diferenciales. Métodos de Euler y de Runge-Kutta. Aplicaciones en Ingeniería

### **ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS:**

Circuitos magnéticos, monofásicos de C.A., R-L-C. Parámetros y factores. Circuitos polifásicos. Conexiones y cálculos en sistemas equilibrados y desequilibrados. Instrumentos y esquemas de conexión en sistemas de CC y C.A monofásicos y trifásicos.

Transformadores. Máquinas para corriente continua. Máquinas síncronas. Generadores síncronos. Aspectos constructivos. Ecuaciones, diagramas y parámetros característicos. Ensayos, caracterización. Motor síncrono. Esquemas de arranque. Aplicaciones. Motor

asíncrono. Diagramas, ecuaciones y ensayos bajo diversas condiciones operativas. Arranque, frenado, variación de velocidad e inversión de marcha.

**ESTADÍSTICA PARA INGENIEROS:**

Estadística descriptiva y análisis de datos. Distribuciones bidimensionales de frecuencias. Asociación. Correlación y regresión lineal. Probabilidad clásica, frecuencial y axiomática. Independencia estocástica. Teorema de Bayes. Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad. Distribuciones fundamentales de muestreo. Estimación de parámetros: puntual y por intervalos de confianza. Propiedades de estimadores. Pruebas de hipótesis. Prueba de la bondad de ajuste.

**Practica Profesional - INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL:**

Desarrollo histórico de la Ingeniería Industrial. Definición y clasificación de los sistemas y procesos. Fundamentos de la Ingeniería Industrial. Aspecto profesional de la carrera. Campo de aplicación de la Ingeniería Industrial. Aspectos éticos y legales de la profesión



## **TERCER AÑO:**

### **MECÁNICA DE LOS FLUÍDOS:**

Generalidades: concepto de fluido, axioma de base, acciones exteriores, cinemática de los medios continuos (fluidos), definiciones, descripción de los movimientos, derivadas particulares, deformación y rotación de un medio continuo. Estática de los fluidos: generalidades, Ecuaciones representativas. Dinámica de los fluidos: leyes de conservación, leyes de comportamiento de fluidos incompresibles viscosos y fluidos incompresibles no viscosos. Ecuaciones globales: conservación de la masa, conservación de la cantidad de movimiento, Teorema de Euler, conservación de la energía, Teorema de Bernoulli generalizado.

### **TERMODINÁMICA Y MÁQUINAS TÉRMICAS:**

Conceptos fundamentales. Primer principio de la termodinámica. Algunas consecuencias del primer principio. Ecuación de estado. Segundo principio de la termodinámica. Propiedades de los ciclos reversibles.

Termodinámica química. Expresión general del equilibrio químico. Aire húmedo. Principios de funcionamiento de las distintas máquinas térmicas. Las máquinas térmicas y de los mecanismos que las componen y su ciclo real de trabajo. Curvas características de funcionamiento y campo de aplicación más eficiente. Rendimiento global y balances térmicos de cada máquina. Aplicaciones en Ingeniería.

### **MATERIA OPTATIVA DE FORMACIÓN GENERAL I:**

(A seleccionar entre las ofrecidas en la Universidad)

### **MECÁNICA Y MECANISMOS**

Cinemática del punto material. Velocidad. Aceleración. Dinámica del punto material. Leyes de Newton. Principio de relatividad de Galileo. Cantidad de movimiento. Momento cinético. Trabajo y energía. Función potencial. Campos conservativos. Movimiento de satélites. Movimiento relativo. Teorema de Coriolis. Dinámica del movimiento relativo. Oscilaciones. Resortes en serie y en paralelo. Circuitos eléctricos equivalentes. Osciladores no lineales. Sistemas de puntos materiales. Centro de masa. Ecuaciones universales de la Dinámica. Teoremas de conservación. Ecuaciones universales para ternas no inerciales. Cinemática del cuerpo rígido. Dinámica del cuerpo rígido. El momento de inercia. El momento centrífugo. Movimiento del cuerpo rígido bajo la acción de fuerzas exteriores. Movimiento plano. Movimiento con un eje fijo.

### **PLANEAMIENTO, PROGRAMACIÓN Y CONTROL**

Administración de proyectos. Concepto de proyectos. Planificación, Programación y Control de Proyectos con PERT-CPM. Planteo y solución de redes de camino crítico con duraciones determinísticas y/o probabilísticas de las actividades. Armado de redes. Estimación de duraciones. Fechas, márgenes, determinación de camino/s críticos. Relación Tiempo-Costo. Sistema PERT-Cost. Programación y nivelación de recursos. Aceleración de tiempos de ejecución. Control. Sistemas computarizados.

### **QUÍMICA APLICADA**

Descripción termodinámica de la materia. Equilibrio químico. Cinética química. Propiedades coligativas de las soluciones ideales. Propiedades de compuestos orgánicos y mecanismos de reacción. Hidrocarburos. Compuestos oxigenados. Compuestos nitrogenados. Compuestos de importancia industrial y biológica

### **ECONOMÍA:**

El problema económico. Necesidades, bienes, servicios, recursos y factores de la producción. La ciencia Económica La escasez. Los bienes económicos. El costo de oportunidad El intercambio y el mercado. El dinero. Sistemas económicos

El problema macroeconómico. Cuentas Nacionales. Mercados monetario y financiero. Oferta y demanda macroeconómicas. Sector Externo: comercio y finanzas. Economías abiertas. Inflación,

desempleo y equilibrio externo. Crecimiento económico. Condicionantes internos y externos. Productos Nacionales, Bruto, per Cápita, etc. Impuestos y Subsidios  
Microeconomía y Macroeconomía. Descripción sintética de un sistema económico global y su funcionamiento desde la perspectiva microeconómica. Oferta. Elasticidades. Excedentes. Curvas de indiferencia. Concepto. Efectos. Conceptos ex-ante y ex-post. Preferencias y elecciones racionales. Utilidad cardinal y ordinal.  
Teoría de la Producción. Producción total, media y marginal. Función de producción. Isocuantas e isocostos.  
Rendimientos de los factores variables y rendimientos a escala. Puntos característicos. Corto y largo plazo. Costo económico y contable.  
Mercados. Distintos tipos. Diferencias. Barreras. Limitaciones. Competencia Perfecta, Oligopolio, Monopolio y Monopsonio. Maximización de beneficios y la curva de oferta individual y de la industria. La demanda de los factores de producción bajo condiciones de competencia y monopolio en el mercado de productos.  
Economías de Escala interna y externa. Movilidad de los factores de producción.

### **ASPECTOS LEGALES DE LA INGENIERÍA**

La ley y el Derecho: distingo entre Ley y moral. Personas jurídicas y reales. Obligaciones. Contratos. Derecho real. Pericias. Obligaciones del profesional en el ejercicio de las funciones.

### **MATERIA OPTATIVA DE FORMACIÓN GENERAL II:**

(A seleccionar entre las ofrecidas en la Universidad)

### **RELAC. INSTITUCIONALES Y RECURSOS HUMANOS**

Relaciones Institucionales:

La Empresa y sus Públicos, Opinión Pública y Relaciones Institucionales, Comunicaciones Corporativas, Grados de credibilidad

Comunicaciones Institucionales, Planeamiento Estratégico de RRPP empresarial. Tácticas de Relaciones con la Prensa y Media Relations.

Comunicaciones Internas y Especiales. Generación del clima laboral objetivo.

Manejo de Reputación y de Crisis, Responsabilidad Social Empresarial y Reputación Corporativa, Prevención y Manejo de Crisis Organizacional

Relaciones con Públicos Particulares, El Cliente Interno, Relaciones Gubernamentales, Relaciones con la comunidad

Relaciones Institucionales 2.0, Las comunicaciones institucionales en la era digital, redes sociales, etc.

Recursos Humanos:

Planeamiento y Dirección Estratégica de RRHH. Incorporación de RRHH. Desarrollo de Capital Humano, Planes de Carrera, Capacitación. Gestión de Remuneraciones y Compensaciones.

Psicología y Sociología dentro de la Empresa.

### **MATERIALES INDUSTRIALES Y ENSAYOS**

Materiales Metálicos: Acero, Aluminio, Cobre, Bronce, Latón. Propiedades fundamentales. Usos y Limitaciones. Arreglo atómico de los materiales. Comportamiento elástico plástico y viscoso.

Materiales No Metálicos: Polímeros, Cerámicos, Maderas, Hormigón. Propiedades fundamentales. Arreglo atómico de los materiales. Comportamiento elástico plástico y viscoso.

Otros materiales: lubricantes, adhesivos, etc. Propiedades fundamentales. Usos y Limitaciones

Ensayos destructivos, no destructivos y su equipamiento. Ensayos a tracción, compresión, flexión, torsión, impacto. Ensayos de Dureza, tintas, radiografía, etc. Nociones de reología.

Creep. Efecto de zunchado

## **DISEÑO INDUSTRIAL**

Introducción al Diseño Industrial de Productos. Proceso de Creación y Diseño. Teoría de las Formas. Simetría, Asimetría y Equilibrio. Tamaños y Proporciones. Colores. Escuelas de Diseño. Procesos de Diseño. Prototipos, Modelos y Materiales. Productos: materiales, prestaciones y costos. Procesos Industriales vinculados para Plásticos, Metales y otros materiales. Terminaciones superficiales.

Packaging, clasificación, usos, diseño, planos, especificaciones y normas aplicables.

Registro de Propiedad; Marcas y Patentes, Leyes Nacionales e internacionales

## **CUARTO AÑO**

### **INDUSTRIAS I**

La industria química. Características de la química industrial y de la industria química: definiciones, clasificación, tendencias y relaciones. Revisión de los conceptos fundamentales de química orgánica: clasificación de los compuestos orgánicos, estructura y propiedades de los hidrocarburos (parafinas, olefinas, ciclo - alcanos y aromáticos). Gases industriales. Azufre y ácido sulfúrico, fósforo, ácido fosfórico y fertilizantes. Control de la contaminación ambiental. Hidrógeno, amoníaco y ácido nítrico. Industria cloro-álcalis. Jabones, detergentes y glicerina.

### **PROCESOS Y EQUIPAMIENTOS**

Operaciones unitarias y procesos unitarios. Procesos y variables de los procesos. Balance de materia. Equilibrio del sistema. Cálculos para la combustión. Balance en reactores de combustión. Conversión global. Sistemas de una sola fase. Sistemas de varias fases. Balance en sistemas miscibles. Energía y balance de energía. Formas de energía. Balance en procesos reactivos: reacciones de formación y calores de formación; reacciones de neutralización. Combustibles combustión. Técnicas de la producción metalmeccánica: organización de los procesos productivos. Instalaciones térmicas: estudio de un ciclo de vapor, componentes del sistema. Balance energético. Procesos de conformación: fundición y forjado de aceros - moldeado e inyección de plásticos - conformado del caucho. Movimiento de materiales: elevadores a cangilones - rango de utilización. Cañerías (piping). Recipientes y tanques. Calculo de los balances mediante computación. Estudio de un modelo integrado.

### **GESTIÓN ECONÓMICA DE EMPRESAS**

La Empresa y la Contabilidad. Principios contables. Valuación de Inventarios (Activos y Pasivos). Cuentas y Registros Contables. Los estados contables: Balances, Estado de Resultados, Estado de Evolución del Patrimonio Neto, Estado de Origen y Aplicación de Fondos, Cierre de Balances. Interpretación de Balances. Costos Industriales: Objetivos. Modelos de Costeo. Composición del costo. Centros de Costos. Sistemas de costeo; por lotes y por procesos. Modelización. Costos Predeterminados Estimados y Estándar. Costeo Directo y por Absorción. Costeo en Sectores de Servicios. Costeo ABC. Modelos de costeo para Industrias Complejas. Introducción a la Toma de Decisiones. Escenarios Incertidumbre-Riesgo-Certidumbre. Relación con los procesos de Planeamiento Estratégico, Logístico y Táctico. Análisis Costo-Volumen-Utilidad. Toma de Decisiones e Información Relevante. Modelos matemáticos: Costos y Gastos fijos. Costos variables. Modelos gráficos. Diagrama de equilibrio. Punto de equilibrio. Ecuación de la empresa.

### **RECURSOS INDUSTRIALES Y ENERGÉTICOS**

Recursos Industriales, Infraestructura Económica Argentina, Población, Recursos, Estructura Productiva, Industrialización y Comercio Exterior. Distribución Geográfica. Recursos Energéticos, Demanda energética. Consumos actuales de energía en Argentina y el mundo. Demandas futuras de energía. Energías no renovables. Hidrocarburos fósiles. Carbón. Reservas. Producción. Energías renovables. Centrales Hidroeléctricas, Plantas de Energía Geotérmica; Instalaciones de Energía Eólica, Solar, Fotovoltaica, Mareomotriz, de Oleaje. Biomasa. Mercados energéticos. Sus actores y funcionamiento en la Argentina y en el mundo. Mecanismos de formación de precios. Regulación y servicios públicos. Energía, salud y medio ambiente. Impacto ambiental. Los combustibles fósiles, el efecto invernadero y los procesos de acidificación. El ciclo del combustible nuclear y los residuos radiactivos. La energía hidroeléctrica y las alteraciones ecológicas. Uso racional de la energía. Ahorro de energía. Principios, métodos y estrategias. Costos, precios y tarifas. Desarrollo sostenible.

## **GESTIÓN DE CALIDAD Y MEJORA CONTINUA**

Historia, Evolución e Importancia de la Calidad, de Control de Calidad hasta Calidad total. Calidad y Gestión de la Calidad.

Calidad: en la Organización, Estructura y Funciones del área de Calidad.

Creación y Gestión de la Calidad en la Cadena de Valor (Calidad en Diseño, Abastecimientos, Fabricación, Comercialización y Servicio al Cliente).

Liderazgo en Calidad.

Formas y extensión de Control: Control estadístico, IRAM, AMFE, Cp y Cpk, Gráficos de Control.

Costos de la Calidad y de la No Calidad

Estrategias para la calidad, la transformación y el cambio. Benchmarking.

Mejora de la calidad, administración de los procesos, análisis del valor y resolución de problemas.

Trabajo en equipo, Empowerment, Motivación y Capacitación para la Calidad, Evaluación de Desempeño, Cultura y Comunicación.

Mejora Continua. Deming y Juran. Ciclo de mejora. Trabajo en Equipo. Herramientas y proyecto de mejora. Métodos y técnicas integradoras. Manufactura esbelta. Six-sigma.

Normalización para la Calidad. Familia y estructura de las ISO 9000. OAA. ISO 9000 e ISO 9004.

Proceso de Certificación. ISO 9001. Requisitos e implementación. ISO 9004: conceptos generales.

Auditorías al Sistema de Calidad. Lineamientos. Planificación, ejecución, informe y seguimiento.

Las Comunicaciones en la Organización. Modelo, proceso y canales.

Premio Nacional a la Calidad. Objetivos del PNC. Modelo de Evaluación.

## **HABILITACIÓN PROFESIONAL I**

Introducción. Elementos de Organización Industrial. Evolución de la empresa. Organigrama. Ciclo de vida. Obsolescencia. Ingeniería de producto y de Procesos dentro del contexto de la organización. Su relación con el resto de la empresa. Procesos industriales, continuos alternativos y por proyecto. Productividad: Definición. Concepto Estándares. Aplicación. Elementos de Economía de la Empresa.

Formulación y Evaluación de Proyectos. Etapas, Validaciones, Etapas Preparatorias y de Ejecución. Presupuestos de Inversión, Económicos y Financieros. Matemática Financiera. Evaluación por período de repago, por rentabilidades y por conceptos financieros.

## **GESTIÓN COMERCIAL DE EMPRESAS**

Fundamentos de la Comercialización: Conceptos básicos. Enfoque y filosofía. Objetivos. Macro y micro ambiente. Proceso de Administración de Marketing. Necesidades, Deseos, Demandas, Productos. Decisión de compra.

Planeamiento Estratégico y de Mercadotecnia: Beneficios del Planeamiento. Implementación. Misión, Visión, Objetivos y Metas. Cartera de Negocios. Estrategias.

Plan de Comercialización. Presupuesto de marketing.

Investigación de Mercado: Necesidades de información: Informes de mercadotecnia y de los mercados. Proceso de Investigación. Análisis de la Información. Distribución de la Información.

Segmentación y Selección de mercados. Variables de Segmentación. Selección de Segmento Meta. Atractividad de Segmentos, información necesaria. Posicionamiento: Fundamentos.

Posicionamiento real y deseado. Posicionamiento corporativo y de marca. Variables y valores. Oportunidades de Mercado.

Productos, marcas, empaque: Producto básico real y aumentado. Clasificación de productos. Marcas. Adopción de marcas. Empaque. Etiquetas. Servicio al cliente.

Líneas de productos. Productos nuevos. Ciclo de vida de los productos. Estrategias.

Canales de distribución: Naturaleza de los canales de distribución. Intermediarios. Funciones. Niveles. Conducta y Organización del Canal. Diseño del canal. Administración del canal.

Distribución física.

Marketing Directo. Precio: Fijación de precios. Factores Internos y Externos. Precios basados en el costo., en el comprador, en la competencia. Matriz de costos. Relación precio demanda.

Productos nuevos, mezcla de productos. Ajuste y cambios de precios.

Comunicación: Publicidad, Promoción, Prensa, Publicidad no Paga. Audiencia meta, respuesta buscada, elección de mensaje, medio. Desarrollo de una campaña publicitaria. Mezcla promocional. Estrategias de mercado.

Marketing de Servicios. Servucción, Particularidades del Marketing de Servicios. Capacidad. Nivel de Servicio. Calidad del Servicio. Definición de la prestación de servicios. Personal de Contacto. Soporte e Infraestructura.

Mercados institucionales Naturaleza y características. Clasificaciones. Imagen. Planeamiento y control. Instituciones benéficas

## **ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL I**

Perspectiva de la Organización Industrial: Evolución de la empresa. Funciones de la empresa Estructura de la organización. Funcionamiento

Ingeniería de Producto: Ciclo de vida. Obsolescencia. Mercado. Innovación. Tecnología. Proceso. Producto. Diseño del producto. Manufactura. Análisis del Valor. Especificaciones. Try-out. Producción piloto. Prototipos

Procesos Industriales: Diseño y desarrollo de un proceso. Alternativas. Selección de equipos. Especificaciones. Control de procesos.

Productividad y Estándares: Conceptos. Su aplicación. Eficiencia, eficacia, rendimiento, etc. Estándares y unidades equivalentes.

Métodos de trabajo: Objetivos. Técnicas. Valor agregado. Especificaciones.

Medición del Trabajo: Técnicas y Aplicaciones. Cronometraje, muestreo, tiempos predeterminados, Determinación de estándares.

Distribución en planta: Técnicas de desarrollo y análisis. Movimiento de materiales y Lay-out de Almacenes.

Localización Industrial: Criterios. Dimensión industrial. Alternativas

## **INVESTIGACIÓN OPERATIVA I**

La Metodología de la IO. Tipos de modelos de la IO. Aplicaciones de la IO. Modelo de decisión. Modelización. Programación lineal. Problema primal – Problema Dual. Métodos de resolución, problemas de aplicación, utilización de software. Análisis post-optimal. Modelos de distribución: transporte, asignación y trasbordo. Aplicaciones. Programación Lineal Entera (PLE) y Programación Lineal Entera Binaria (PLEB), métodos de resolución y aplicaciones. Programación de metas: tratamiento de casos y resolución por PC. Análisis de decisiones: Árboles de Decisión. Teoría de juegos: Modelos de estrategia, resolución, aplicaciones. Programación no lineal: modelos, condiciones analíticas de óptimo y métodos numéricos de solución, problemas de aplicación, resolución de problemas por PC.

## **INDUSTRIAS II**

Industria del petróleo. Origen y yacimientos. Exploración, extracción y transporte.

Industrialización operaciones y procesos de destilería. Industria petroquímica. Industria siderúrgica. Metalurgia del hierro. Industria del cemento y calcáneos. Industria de la madera. Celulosa y papel. La industria alimenticia. Características de la industria de la alimentación. Componentes de los alimentos, propiedades y comportamientos. Carbohidratos, proteínas y grasas. Operaciones unitarias y procesos de la industria alimenticia.

## **QUINTO AÑO:**

### **HABILITACIÓN PROFESIONAL II (TFC)**

La comunicación científica y técnica. La realización de un trabajo de investigación primaria. Criterios de selección. Formas de aplicación de las tecnologías y los conocimientos disciplinares en el diseño del trabajo final de carrera., específicamente en el campo de la Ingeniería. Tipos diferentes de presentación. Características del estilo científico y del estilo técnico. Tesis y tesinas. Estructura convencional. Selección de tema, tutor y lugar de trabajo. La importancia del trabajo experimental y de recolección de datos. Planteo del problema. Diseño: plan de trabajo. Análisis de los resultados. Redacción. Organización de los contenidos. Presentación oral o defensa.

### **GESTIÓN FINANCIERA DE EMPRESAS**

El Valor del Dinero en el Tiempo. Extensiones y Aplicaciones del Valor Tiempo del Dinero: Tipos de Cambio. Inflación.

Elaboración de Presupuestos. Planeamiento Financiero.

Planeamiento e inflación. Administración de Capital de Trabajo.

Estimación de Flujos de Efectivo. Financiamiento de Capital y Asignación.

Crecimiento Sostenido Información financiera

Mercado de Capitales Fideicomisos Leasing Estrategia Financiera

Reestructuración de deudas

Comercio Exterior Fusiones y Adquisiciones Sistema Bancario Lavado de Dinero

### **ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL II**

Introducción al planeamiento, gestión y control. Pronóstico de la demanda. Explosión de los productos. Aplicación de modelos de redes. Planeamiento, programación y control de materiales (MRP I y II). Reglas y algoritmos de programación y asignación. Simulación: modelos aplicables. Preparación de planes y programas de producción. Sistemas integrados de administración de la producción. Centro Integrado de Manufactura.

### **INVESTIGACIÓN OPERATIVA II**

Programación Dinámica Determinística y Probabilística. Algoritmo recursivo, resolución de problemas por PC. Modelos de Redes: Terminología. Problemas: de la ruta más corta, del árbol de expansión mínima, de flujo máximo, de flujo de costo mínimo. Aplicaciones. Gestión de Stocks: Formulación de problemas. Factores y costos. Modelos básicos de un producto con demanda determinística. Modelos para varios productos con restricciones. Modelos con Demanda aleatoria. Aplicaciones. Sistemas computarizados. Líneas de espera: Estructuras y formulación de problemas de colas. Estudio de diversas configuraciones. Modalidades de atención. Población finita e infinita. Capacidad del sistema. Sistemas en serie y redes de colas. Aplicaciones. Simulación: Desarrollo de la metodología. Proceso Montecarlo. Generación de números aleatorios. Procesos discretos y continuos. Método de transformación inversa. Sistemas y software de simulación.

### **SISTEMAS INFORMÁTICOS PARA LA EMPRESA**

Las funciones en la empresa y los sistemas de información y el proceso de toma de decisiones. Las nuevas tecnologías de la información, los programas disponibles y los servicios integrados (ERP, CRM, etc.). Planeamiento estratégico de los sistemas de información. La integración de la información y la generación de Indicadores para el Balanced Scorecard.

El desarrollo de proyectos informáticos. Seguridad de los sistemas de información. Plan de contingencias. Auditoría de los sistemas de información.

### **SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE:**

Legislación de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Leyes de Riesgos. Planeamiento de la seguridad. Principales riesgos en las industrias. Ruidos. Incendios. Seguridad e Higiene en los ambientes de trabajo. Prevención de accidentes. Medicina del Trabajo. Conceptos de Medio

Ambiente. Procesos sustentables. Cuidado del medio ambiente. Estudios de impacto ambiental. Procesos e instalaciones para el saneamiento ambiental. Normas Nacionales e Internacionales.

## **CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES**

Diseño de Edificios Industriales; Estudio de localización. Criterios básicos de diseño. Restricciones impuestas por leyes, códigos y reglamentos. Representación gráfica.

Estructuras para Edificios Industriales: Materiales estructurales. Diseño estructural. Formas constructivas. Representación gráfica.

Instalaciones: Sanitarias, Eléctricas, Gases, Extinción de Incendios, Ventilación y Climatización, Termomecánicas, Termoeléctricas, Conducción de Fluidos y Combustibles, Sistemas de extinción de incendios, Evacuación de Aguas, Gases

Sistemas Constructivos: Requisitos particulares de Edificios Industriales. Soluciones Constructivas de Cerramientos. Cielorrasos. Aberturas. Solados. Representación gráfica.

Edificios Industriales Sostenibles: Inserción en el tejido urbano. Concepto de rehabilitación de suelos. Arquitectura bioclimática. Eficiencia energética.

Mantenimiento de Plantas Industriales.

Diseño del Anteproyecto: áreas y coordinación dimensional.

Proyecto de Construcción: ciclo de vida, etapas, factibilidad técnica y económica.

## **AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL**

Introducción a los sistemas de control. Modelos matemáticos de los sistemas físicos. Características y fundamentos de los sistemas de control con realimentación. Estabilidad de los sistemas lineales - métodos de respuesta en frecuencia – estabilidad. Análisis de los sistemas de control - variables de estado - diseño y compensación. Actuadores y componentes de los circuitos. Elementos finales de control. Controladores.

## **DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

Emprendimiento, Empresa y Sociedades. La una empresa y los factores que influyen en su funcionamiento. Las Escuelas de Dirección, Clásica, Neoclásica, Conductista, Sistémica, y Situacional. El Proceso de Dirección. Etapas. El Planeamiento Estratégico, Logístico y Táctico. El Enfoque Sociotécnico, Sistémico y Situacional. El proceso directivo. El desarrollo organizativo. La negociación. La decisión empresarial.

## **SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA**

Concepto de Logística. Cadenas, Redes, Estructuras Básicas. Evolución del proceso logístico. Supply Chain. Producto logístico. Tendencias.

Estrategias, Variables relacionadas Integración Funcional, Modelos, Nivel de Servicio. Satisfacción del cliente. Políticas. Estructura de la red. Ubicación.

Gestión de Inventarios, Sistemas de manipuleo y almacenamiento. Criterios de selección. Juego Beer Game

Costos. Módulo base. Diseño de un depósito. Centro de distribución. Crossdocking.

Modos de transporte y distribución física. Costos asociados. Infraestructura Legislación. Tarifas. Ruteo.

Preparación de pedidos. Distintos tipos de distribución. Ciclo de la nota de pedido. Alianzas estratégicas. Identificación por Código de Barras y Radio Frecuencia. EDI

Gestión logística de abastecimiento. Selección de proveedores Impacto en las variables logísticas. Evolución. Tendencias.

Conceptos de logística internacional. Comex. Recursos aplicados. Limitaciones regionales.

Sistemas de información y gestión. Tablero - índices logísticos. Herramientas y aplicativos específicos. Costo logístico. Proceso de tercerización

Comercio electrónico. Información asociada al flujo del producto.

Índices de gestión Gerenciamiento de depósitos (WMS). Tercerización de operaciones. Alcance.

Riesgos asociados. Pliego. Transición y Seguimiento.