



Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

Salta, 29 de Junio de 2010

469/10

Expte. N° 14.164/98

VISTO:

Que el Plan de Estudio 1999 de la carrera de Ingeniería Industrial aprobado por Resolución N° 378-HCD-98 y ratificado por Resolución N° 423-CS-98, recibió sucesivas adecuaciones en la implementación de su desarrollo, siendo funcionalmente importante en lo inherente a la reubicación de las asignaturas terminales y el cambio de las correlatividades correspondientes, la identificada como **Modificación 2008** - aprobada por Res. N° 500-HCD-08 - elevada oportunamente para su ratificación al Consejo Superior de la Universidad; y

CONSIDERANDO:

Que a fojas 379 del presente expediente, la Secretaria Académica, Dra. María Celia Ilvento, al analizar el documento informa al Secretario del Consejo Superior "*...que no tiene objeciones que realizar pero sugiere que las modificaciones se integren, como texto ordenado, al resto del Plan de Estudio*";

Que según lo aconsejado, Secretaría del Consejo Superior devuelve las actuaciones a la Facultad para su consideración;

Que posteriormente, a instancias de la Dirección de Escuela y en base al Despacho respectivo de la Comisión de Asuntos Académicos este cuerpo colegiado aprobó una última disposición sobre el *Requisito Curricular Seminarios Electivos* a través de la resolución N° 178-HCD-10;

Que finalmente la Dirección Administrativa Académica eleva un documento que ordena en un texto único todas las adecuaciones producidas, incluida la Modificación 2008 aprobada por este Consejo Directivo en Resolución N° 500-HCD-10, obrante en folios 373 a 375 de este expediente;


POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias,

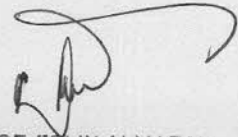
EL DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

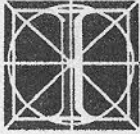
RESUELVE

ARTICULO 1°.- Elevar nuevamente al Consejo Superior, para su ratificación, la **Modificación 2008** del Plan de Estudio 1999 de la carrera de Ingeniería Industrial, aprobada por resolución de la Facultad N° 500-HCD-08 e incorporada al compendio ordenado en texto único, que se adjunta como **ANEXO I** de la presente resolución.

ARTICULO 2°.- Hágase saber y elévese al Consejo Superior para su consideración.  
AM/sia

  
Dra. Mónica Liliana PARENTIS  
SECRETARIA  
FACULTAD DE INGENIERIA

  
Ing. JORGE FELIX ALMAZAN  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA



**PLAN DE ESTUDIOS 1999**  
**CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**Fundamentaciones académicas que sustentan la creación del nuevo Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Industrial (En Res. N° 378-HCD-98 ratificada por Res. N° 423-CS-98)**

Desde el año 1.995 se está analizando el plan vigente así como propuestas de modificación. Se ha trabajado, tanto internamente como con la colaboración de consultores externos, especialistas en el tema.

En la creación de este nuevo plan se ha tenido en cuenta:

1. Que el progreso de los conocimientos científicos y tecnológicos alcanzados por las disciplinas que conforman la carrera, hacen imprescindible la actualización de la misma.
2. Que los años de funcionamiento del Plan de Estudios en vigencia han evidenciado la necesidad de cumplir con una continua adecuación de la carrera y una constante búsqueda de un mejor nivel para el egresado.
3. Que la Escuela de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería, considera imprescindible actualizar el perfil y el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Industrial, para adaptarla a la nueva realidad nacional, regional y provincial que deben enfrentar los profesionales, en especial por la necesidad de incorporar, entre otros, estudios de mayor profundidad en los campos del análisis económico y financiero, métodos y técnicas de decisión, electrónica, informática, mantenimiento industrial, máquinas térmicas, hidráulicas y neumáticas, gestión ambiental, materiales industriales, gestión de la calidad y gestión estratégica.
4. Que asimismo esta Escuela considera muy conveniente reducir la duración de la carrera de seis a cinco años, teniendo en cuenta los conceptos que el Instituto de Cooperación Iberoamericana y el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) ha expuesto:

“La realidad actual acentúa la demanda de incorporación temprana de ingenieros al sistema productivo, para completar su formación específica en contacto directo con las problemáticas del medio.”

“Las Universidades deben y pueden satisfacer esta necesidad a partir de las siguientes consideraciones:

- Nueva tecnología se introdujo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, haciéndolo más eficiente, dinámico y eficaz.
- La dinámica de los conocimientos hace necesaria una sólida formación específica en el ámbito laboral.
- Ha perdido vigencia el modelo de formación que concluye en la titularización de grado, para ser sustituido por el de formación permanente y continua en el ámbito universitario. En esta se destaca la necesidad creciente del postgrado”

“Por ello y acordando con otras ramas de la Ingeniería, se recomienda la duración mínima de la Carrera en 5 años (3.750 horas reloj)

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten initials]*





5. Que las mismas instituciones indicadas en el Punto 4), han elaborado una importante propuesta de homogeneización curricular que puede servir de apoyo al Plan de Actualización de la carrera de Ingeniería Industrial.

**Fundamentaciones para la “Modificación 2005”**

*(En Considerandos de la Res. N°1021-HCD-05 obrante en Folio 359 de este Expte.)*

*Que /.. la Facultad de Ingeniería adhiere al Convenio marco de articulación de un ciclo común de ciencias básicas para las Carreras de Ingeniería, acordado entre las Universidades Nacionales del Noroeste Argentino;*

*Que la Facultad de Ingeniería /.. aprueba la conformación e implementación del Ciclo Común Articulado (C.C.A) a partir del año 2.005;*

*Que el Consejo Superior mediante Res. N° 701-CS-04 aprueba la creación del Ciclo Común Articulado para las carreras de Ingeniería Civil, Ingeniería Química e Ingeniería Industrial – Planes de Estudios 1999 – ratifica la reformulación del Primer Año en dichos Planes de Estudios y autoriza implementarlos para los alumnos ingresantes en el Período Lectivo 2.005;*

*Que la incorporación de estas reformas, más las comprometidas a introducir ante la CONEAU, implican un reordenamiento del Plan de Estudios l.999, sin producir alteración significativa sobre los aspectos principales y característicos del Plan de Estudios vigente, de manera tal que las adecuaciones planteadas no constituyen la formulación de un nuevo Plan de Estudios;*

*Que asimismo, esta Facultad de Ingeniería ya tenía previsto realizar la revisión de los Planes de Estudios 1999 en las tres carreras de Ingeniería, una vez concluido el dictado completo de las mismas ..!*

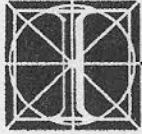
**OBJETIVOS**

El Plan de Estudios propuesto para la Carrera de Ingeniería Industrial tiene como objetivo la formación de profesionales capaces de generar proyectos de desarrollo, con especial orientación y enfoque hacia la planificación, organización, dirección, implementación, operación y evaluación de los procesos de producción en plantas industriales y de servicios, mediante el aprovechamiento óptimo de los recursos humanos, materiales, económicos y tecnológicos.

Su formación específica, está complementada con conocimientos de otras ramas de la Ingeniería, que le permitirán al egresado un desempeño eficaz en la resolución de problemas interdisciplinarios.

Para el cumplimiento de este objetivo general, las materias de los dos primeros años de la Carrera capacitan al alumno en los conceptos básicos de matemática, física y química y sus respectivas aplicaciones. Contempla que se aprendan conceptos fundamentales que le den la base científica necesaria para abordar las materias específicas de la Ingeniería Industrial.

*A*  
*MS*  
*AS*



Las materias de los tres últimos años capacitan para:

- Que el estudiante tome contacto con temas que son de aplicación en la gran mayoría de las industrias.
- Que el estudiante adquiera los fundamentos y el conocimiento de los equipos y servicios auxiliares que toda planta de proceso requiere para poder operar.
- Que el estudiante adquiera los conceptos referidos a los problemas de higiene, seguridad industrial y contaminación del medio ambiente originados por tales plantas, y las formas más convenientes de minimizarlos.
- Que pueda abordar temas económicos, administrativos y de optimización, desde un enfoque sistémico, para el funcionamiento del proceso destinado a la producción de bienes industrializados y de servicios.

#### **METODOLOGIA DE APRENDIZAJE: Aspectos especiales**

En el nuevo Plan de Estudios se consideran los siguientes aspectos a aplicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

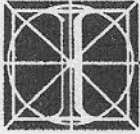
- Capacitación continua de los docentes tanto en temas relacionados a su asignatura, así como en pedagogía.
- Relación docente-alumno en la clase que permita estimular el aprendizaje.
- Flexibilización de la enseñanza que se imparte, rigiéndose solo a contenidos mínimos, que permita la rápida adaptación a los cambios.
- Participación activa e interactividad de docentes y alumnos en el proceso.
- Mejora en la preparación de los docentes para dirigir grupos de trabajo.
- Generación de proyectos intercátedras e interdepartamentales.
- Mayor aprovechamiento de los elementos didácticos.
- Incentivo a la presentación de trabajos por los docentes y su intercambio con pares de otras universidades.
- Actualización en metodologías de enseñanza y conocimiento a través de cursos.
- Profundización del vínculo de la Universidad con la sociedad
- Generación en el estudiante de la capacidad de autoformación, el estímulo a su creatividad, la ampliación de su capacidad de análisis, síntesis y evaluación de situaciones, de identificación de problemas y de toma de decisiones.
- Inculcación de la honestidad y solidaridad.
- Incorporación del impacto de las enseñanzas sobre el medio ambiente teniendo en cuenta los aspectos sociales.

#### **SISTEMA DE EVALUACION Y PROMOCION**

Teniendo en cuenta que:

- Se va a priorizar el aprendizaje de construcción por sobre la simple transmisión del mismo.
- Se va a generar una participación más activa y protagónica tanto de docentes como de alumnos.
- Se pretende mejorar la relación docente-alumno, que permita estimular, dirigir y controlar el aprendizaje del alumno.
- Se está priorizando la ejecución del presupuesto y de otras fuentes de financiamiento (FOMECA) en infraestructura más adecuada para la enseñanza y el trabajo en equipo.
- Que todas las materias del Plan de Estudios sean promocionales.





Los sistemas de evaluación para promocionar las asignaturas del plan incluirán:

- Un requisito de asistencia mínima a clases teóricas y prácticas.
- La aprobación de todos los Trabajos Prácticos que programen las cátedras.
- La realización de coloquios teórico-prácticos.
- Evaluaciones parciales e integrales de los contenidos de las materias.
- Eventualmente, trabajos de monografías en aquellas materias de orientación específica de la carrera.

Todos los requerimientos anteriores serán ponderados para definir la promocionalidad de la materia.

La promocionalidad se hará en base a una evaluación numérica, mediante una normativa complementaria de la Facultad de Ingeniería.

### **CONTENIDOS MINIMOS DE LAS ASIGNATURAS**

*(Ver Res. N° 1021-HCD-05 ratificada por Res. 557-CS-05)*

#### **PRIMER AÑO**

##### **1 Álgebra Lineal y Geometría Analítica**

Espacios Métricos. Números complejos. Nociones sobre métodos de demostración. Polinomios de una indeterminada. Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices y determinantes. Autovalores y autovectores. Diagonalización. Álgebra vectorial. Rectas y planos. Aplicaciones lineales. Cónicas y cuádricas.

##### **2 Análisis Matemático I.**

Conjuntos de puntos en  $\mathbb{R}$ . Funciones. Límite funcional. Derivada. Diferenciales. Integrales. Sucesiones y series de funciones. Cálculo diferencial e integral en una variable. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.

##### **3 Sistemas de Representación.**

Introducción. Normalización. Elementos de Geometría Descriptiva. Representación gráfica de objetos. Distintas herramientas de Representación.

##### **4 Física I**

Magnitudes y cantidades físicas. Mediciones. Unidades. Estática. Cinemática. Dinámica. Trabajo y Energía. Dinámica rotacional. Gravitación. Nociones de Elasticidad. Estática y Dinámica de Fluidos. Oscilaciones. Movimiento Ondulatorio. Temperatura y calor.

##### **5 Química General**

Sistemas materiales. Leyes de la química. Teoría atómica-molecular. Estructura atómica. Clasificación periódica. Enlace químico. Estados de agregación de la materia. Disoluciones. Termoquímica. Cinética y equilibrio químico. Equilibrio iónico en soluciones acuosas. Electroquímica. Electrólisis. Celdas galvánicas. Corrosión.

##### **6 Informática**

Introducción sobre conceptos informáticos. Terminología informática. Datos e información. Almacenamiento y procesamiento. Estructuras de un sistema de computación. Sistemas de información. Conceptos generales de software de aplicación. Nociones generales de redes e Internet. Frases en la resolución de problemas. Técnicas de descomposición. Algoritmos y diseños. Lenguajes de programación. Conceptos generales de lenguajes de alto nivel de aplicación específica.

f

MA  
AT



## SEGUNDO AÑO

### **7 Análisis Matemático II**

Cálculo diferencial e integral en varias variables. Curvas y Superficies. Operadores vectoriales. Teoremas Integrales. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de primer orden y orden superior.

### **8 Química para Ingeniería Industrial**

Hidrógeno. Oxígeno. Aguas. Halógenos. Azufre, Nitrógeno, Fósforo y derivados. Metales alcalinos y alcalinos térreos. Metales pesados. Carbono: sus compuestos y derivados. Sílice y silicatos. Química del carbono. Petróleo y sus derivados. Polímeros. Elastómeros. Cubiertas protectoras.

### **9 Probabilidad y Estadística**

Organización y presentación de datos. Indicadores descriptivos. Probabilidad. Variable aleatoria. Distribuciones de probabilidad, discretas y continuas. Distribuciones de probabilidad bivariadas. Fundamentos de la estimación de parámetros y de la prueba de hipótesis estadísticas. Análisis de regresión simple y correlación. Series Temporales.

### **10 Estabilidad y Resistencia de Materiales**

Sistemas de Fuerzas. Equilibrios de sistemas vinculados. Sistemas reticulados y de alma llena. Acciones que actúan sobre las estructuras. Propiedades de las secciones. Estado de Tensión y deformación. Comportamiento mecánico de los materiales. Solicitación axil. Flexión simple, compuesta y oblicua. Corte Resolución de sistemas hiperestáticos. Empleo de Software. Torsión. Estabilidad de equilibrio. Fatiga de los materiales. Vibraciones. Teoría de rotura.

### **11 Física II**

Electricidad: Electrostática. Campo Eléctrico, Condensadores y dieléctricos. Corriente eléctrica y resistencia. Campo Magnético. Inducción. Electromagnetismo. Óptica geométrica y física.

### **12 Estadística Experimental**

Técnicas de muestreo. Estimación puntual y por intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis. Aplicaciones a la teoría de la confiabilidad. Análisis de la varianza para diseños completamente aleatorizados y diseños en bloques. Diseños factoriales. Análisis de regresión múltiple.

### **13 Termodinámica I**

Definiciones. Energía. Conceptos fundamentales. Gases ideales y reales. Primer principio. Entalpía. Calores específicos. Termoquímica. Segundo principio. Exergía. Teorema de Carnot. La función entropía. Diagramas entrópicos. Relaciones de Maxwell. Procesos simples. Soluciones: ideales, reales, iónicas. Sistemas homogéneos y heterogéneos. Equilibrio termodinámico.

### **14 Matemática Aplicada**

Resolución numérica de: Ecuaciones algebraicas no lineales, Sistemas de ecuaciones algebraicas lineales. Aproximación de funciones. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y de orden superior. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Series de Fourier. Transformadas de Laplace. Ecuaciones diferenciales a derivadas parciales. Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales.





### TERCER AÑO

#### **15 Electrónica**

Circuitos básicos con transistores y diodos. Circuitos integrados. Amplificadores operacionales. Dispositivos optoelectrónicos. Tiristores. Rectificadores controlados. Diagramas de bloques. Lazos de control. Control numérico de máquinas herramientas. Automatización de líneas de producción. Función de variable compleja. Sistemas ortogonales. Programación lógica.

#### **16 Termodinámica II**

Ciclos de máquinas térmicas. Análisis termodinámicos de compresores. Motores. Turbinas de gas. Teoría de las turbo máquinas. Turbinas de acción y reacción. Generación de vapor. Ciclos de máquinas a vapor. Calderas. Turbinas de vapor. Ciclo frigorífico. Máquinas frigoríficas. Bombas de calor. Aire húmedo. Acondicionamiento de aire.

#### **17 Electrotecnia y Máquinas Eléctricas**

Circuitos de corriente alterna: Circuitos Resistivos Puros, Inductivos y Capacitivos. Circuitos Combinados. Potencia y Energía eléctrica. Circuitos monofásicos y Trifásicos. Factor de Potencia. Métodos de Compensación. Circuitos Magnéticos.

Máquinas Eléctricas: Transformadores. Máquinas de Corriente Continua y Alterna. Máquinas Sincrónicas y Esincrónicas. Máquinas Especiales. Criterios de Selección. Distribución de Energía su Relación y Aplicación en la Industria. Instalaciones eléctricas: Tipos, Proyectos, Cálculos mas importantes. Uso de Tablas. Instalaciones Eléctricas Industriales. Transformadores. Subestaciones Transformadoras. Iluminación. Protecciones.

#### **18 Teoría General de Sistemas**

Introducción a la Teoría General de Sistemas. Aspectos fundamentales. Diferentes Escuelas. Definición de sistemas. Rasgos característicos. Definiciones básicas. Modelos de Sistemas. Clasificaciones más usuales de sistemas. Clasificación de sistemas según su comportamiento. Sistemas discretos. Sistemas controlados. Paradigmas de los sistemas controlados. Tipos de problemas. Análisis de sistemas. Síntesis de sistemas. Investigación de Sistemas o problemas de Caja Negra. Métodos generales para la resolución de problemas de sistemas. Ingeniería de sistemas: Métodos para el diseño de sistemas de Ingeniería Industrial

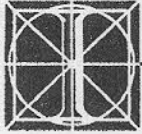
#### **19 Microeconomía**

Introducción a la teoría económica. Teoría económica de la empresa. Teoría del precio. Modelos de análisis marginal de la empresa. La empresa en el mercado. Teoría de mercado. Teoría de la demanda. Teoría de la producción. Teoría del costo. Teoría de la oferta. Modelos de inversión. Sistemas de información económica de la organización. Estados contables. Análisis e interpretación de estados contables. Registración de operaciones contables. Proceso contable general. Principios generales de contabilidad.

#### **20 Mecanismos y Tecnología Mecánica**

Introducción a los mecanismos de máquinas. Elementos de unión. Transmisiones por fricción. Ejes y Árboles. Elementos de apoyo: cojinetes y rodamientos. Acoplamientos. Órganos de retención y amortiguación de energía. Transmisión por engranajes. Mecanismos de levas. Introducción al diseño de mecanismos. Herramientas y accesorios. Mediciones. Tolerancias. Conformación de metales con y sin arranque de viruta. Máquinas herramientas para metales y madera. Máquinas con transmisiones mecánicas e hidráulicas. Abrasivos. Electroerosión.

//..



### **21 Fundamentos de las Operaciones Industriales**

Características de los fluidos. Estática, cinemática, dinámica de fluidos. Flujos viscosos incompresibles. Flujos compresibles. Reología. Transferencia de calor. Conducción, convección y radiación. Cálculo de coeficientes de transferencia. Dimensionamiento de equipos de transferencia de calor. Transferencia de masa y sus mecanismos. Cálculo de coeficientes individuales y globales de transferencia de masa. Dimensionamiento de equipos de transferencia de masa.

### **22 Organización Industrial I**

Industrias: definición y clasificación. Áreas de una empresa. Técnicas modernas de programación y control de la producción. Distribución en planta. Movimiento y almacenaje de materiales. Compras y abastecimiento. Estudio del trabajo. Métodos y tiempos. Ingeniería de planta. Remuneración de la mano de obra. Depreciación y obsolescencia.

### **23 Macroeconomía**

Concepto de economía. Escasez. Macroeconomía. Teoría del crecimiento. Factores de la producción. Mercados. El Estado en la economía. Keynes. Economías abierta y cerrada. Composición y distribución de la renta nacional. Dinero y precios. Oferta y demanda macroeconómicas. Teorías de la inflación. Fluctuaciones de la actividad económica. Globalización de la economía. Economías regionales. Indicadores económicos. Sectores económicos. Matriz insumo producto.

## **CUARTO AÑO**

### **24 Organización Industrial II**

Escuelas de administración. Organización estructural de la empresa. Funciones: principios y técnicas de dirección. Planeamiento comercial. Marketing y Ventas. Investigación de mercado. Administración del personal. Localización industrial. Concepto y objetivos del análisis económico-financiero. Funciones de la administración financiera. Información de la empresa.

### **25 Costos Industriales**

Costos de producción. Contabilidad de costos. Sistema de costos. Costo de materiales y mano de obra. Gastos de fabricación. Administración de activos. Criterios de evaluación. Gastos de fabricación departamentales. Distribución por actividad. Costeo directo. Costo por proceso. Costos por operaciones. Costos Standard, variaciones. Costos de residuos y subproductos. Costos de producción conjunta. Gastos generales. Métodos de control. Información para toma de decisiones.

### **26 Operaciones Industriales**

Aspectos básicos para el dimensionamiento y diseño de equipos. Acondicionamiento y transporte de fluidos, redes de cañerías. Acondicionamiento y transporte de sólidos. Procesos de separación. Operaciones con transferencia de calor. Operaciones con transferencia de materia. Operaciones con transferencia simultánea de calor y materia. Descripción y uso de máquinas y equipos para las operaciones y procesos estudiados.

### **27 Construcciones Industriales**

Clasificación y tipología de edificios industriales. Reglamentaciones. Resistencia al viento. Construcciones sísmicas. Elementos integrantes de un edificio industrial. Elementos de cierre. Sistemas constructivos. Sistemas estructurales: criterios de cálculo y de construcción. Construcciones de hormigón; cálculo de elementos. Construcciones metálicas; cálculo de ele-//





-mentos. Instalaciones en edificios. Fundaciones de máquinas. Dimensionamiento de bases de máquinas sometidas a cargas dinámicas.

### **28 Investigación Operativa**

Modelo de decisión. La Metodología y Aplicaciones de la IO. Programación Lineal (PL). Definición e Interpretación económica del problema dual. Análisis de sensibilidad y paramétrico. Modelos de transporte, asignación y transbordo. Planeación, Programación y Control de proyectos con PERT-CPM. Consideraciones de recursos, probabilidad y costo. Programación Dinámica (PD) determinística y estocástica. Modelos de Inventarios deterministas y probabilísticos. Modelos de Fallas y Reemplazos. Teoría y Aplicaciones de Líneas de Espera. Utilización de cadenas de Markov. Heurísticas. Aplicaciones empresariales e industriales y utilización de software en todos los temas.

### **29 Formulación y Evaluación de Proyectos**

Planes de desarrollo, programas y proyectos. Proceso de formulación, evaluación y presentación de cada etapa del proyecto. Mercado. Tamaño. Localización. Tecnología. Recursos humanos. Principios de cálculo y análisis financiero. Financiamiento del proyecto. Flujo de fondos. Técnicas de evaluación. Análisis de riesgo. Análisis de sensibilidad. La evaluación ex-post del proyecto. Etapas: ideas, perfil, prefactibilidad y factibilidad. La organización. Estudios legales (Mercado). Las inversiones del proyecto. Costos relevantes.

### **30 Ingeniería de Planta**

Combustibles: líquidos, sólidos y gaseosos. Gas natural. Tratamiento de aguas. Generación de vapor. Instalaciones de vapor. Aire comprimido. Instalaciones de aire comprimido, partes fundamentales. Refrigeración y acondicionamiento industrial. Cámaras frigoríficas. Mantenimiento industrial. Tipos de mantenimiento. Gestión de mantenimiento. Generación de energía. Métodos convencionales y no convencionales. Instalaciones contra incendios.

### **31 Materiales Industriales**

Estructura de los metales y sus propiedades. Corrosión de los metales. Propiedades mecánicas de los metales. Metalografía e interpretación. Fundiciones. Aceros y Aceros especiales. Metales no ferrosos y sus aleaciones. Materiales cerámicos tradicionales y técnicos. Polímeros. Materiales compuestos.

### **32 Instrumentación y Control Automático**

Sistemas de control. Función de transferencia. Diagramas de flujo de señales. Diagrama de estado. Modelos matemáticos de sistemas de control. Análisis temporal. Análisis frecuencial. Diseño de sistemas controlados. Mediciones de temperatura. Mediciones de presión. Mediciones de caudal y otras. Controladores. Válvulas de control. Información de control gerencial.

## **QUINTO AÑO**

### **33 Gestión Ambiental**

Ecología y ecosistemas. Química y toxicología ambiental. Contaminación de los recursos naturales. Efluentes gaseosos, líquidos y sólidos: Su tratamiento. Residuos peligrosos y patológicos. Legislación y normas. Impacto ambiental producido por la actividad industrial. Su evaluación y soluciones.

//..

A  
MP  
CA



#### **34 Industrias**

Diagramas de flujos. Distintos tipos. Herramientas para el análisis de procesos industriales. Análisis desde las operaciones y procesos, análisis desde balances de materia y energía. Distintos tipos de industrias clasificadas en función de la materia prima empleada. Características e importancia relativa. Ejemplos típicos. Descripción y análisis de los diagramas de flujos de obtención representativos de los distintos tipos de industrias: industria extractiva a partir de recursos no renovables (minerales, petróleo y gas), industria extractiva a partir de recursos renovables (madera, alimentos), industria manufacturera a partir de materias primas inorgánicas (industria química pesada, fertilizantes) y orgánica (petroquímica, farmacéutica). Características particulares de estas industrias respecto a materias primas, equipos de procesamiento y su encadenamiento, insumos industriales, mano de obra, residuos. Actividad práctica. Análisis técnico económico de un proceso de obtención implementado a nivel piloto. Influencia de los parámetros y variables operativas sobre los costos de producción.

#### **35 Derecho para Ingenieros**

Definición de Ley, decreto, resolución, disposición, ordenanza. Códigos civil, penal y comercial: vinculación con el ejercicio profesional. Procedimientos. Obras públicas y privadas. Derechos reales, el dominio y el condominio. Obligaciones. Contratos. Locación de obra y de servicio. Concesiones. Licitaciones, públicas, privadas, nacionales e internacionales. Marcas y patentes. Licencias. Ética y responsabilidad profesional. Legislación regulatoria del ejercicio profesional. Sociedades comerciales. Concursos y quiebras. Legislación laboral. Peritajes. Know-How. Consejos y Colegios profesionales.

#### **36 Gestión Estratégica**

Diagnóstico, formulación y evaluación estratégica. Análisis y resolución de problemas. Métodos y herramientas. Teoría de la decisión. Decisión multicriterio. Capacidades dinámicas y estrategias: formas heurísticas de aproximación. Gestión estratégica e innovación de producto, de procesos y organizacionales. Tableros y sistemas de control estratégico.

#### **37 Gestión de la Calidad**

Gestión de calidad en la empresa. Aseguramiento de la calidad (ISO 9000 y otras). Inspección y control de calidad en el proceso productivo. Control estadístico de proceso. Normas nacionales e internacionales para el control de calidad.

#### **38 Relaciones Humanas**

Características de la realidad contemporánea. Las personas. Los grupos humanos. Departamento de personal. Selección de personal. Relaciones industriales. Desarrollo organizacional. Las comunicaciones en la empresa. Técnicas de integración del personal: motivación, participación, capacitación, información, actividades sociales. Técnicas de negociación.

#### **39 Higiene y Seguridad Industrial**

Objetivos. Legislación. Ergonomía. Accidentes y enfermedades de trabajo. Medicina del trabajo. Contaminación del microclima laboral. Carga térmica. Ventilación industrial. Radiaciones. Iluminación. Uso de colores. Colores de seguridad. Ruidos y vibraciones. Riesgo eléctrico. Protección contra incendios. Riesgo mecánico. Riesgo químico. Resguardos en máquinas. Manipulación de materiales. Equipos de protección personal. Riesgos en las actividades mineras y comerciales. Actividades regionales.





## REQUISITOS CURRICULARES

### Requisito 1: Inglés I

Antes del cursado de alguna asignatura del 3<sup>o</sup> año el alumno deberá cumplir con este requisito mediante una prueba de traducción técnica. No se exigirá su cursado.

### Requisito 2: Inglés II

Antes del cursado de alguna asignatura del 4<sup>o</sup> año el alumno deberá cumplir con este requisito mediante un examen de comprensión, escritura y gramática básicos. No se exigirá el cursado de materia alguna para el cumplimiento de este requisito, pero se dictarán cursos de Idioma Ingles que podrán ser tomados por todos aquellos alumnos que lo consideren necesario.

### Requisito 3: Seminarios Electivos (Res. N° 178-HCD-10)

Los Seminarios Electivos tienen por finalidad actualizar al estudiante en áreas temáticas específicas de la Ingeniería Industrial que están sujetas a permanente cambio. El alumno deberá sumar una carga horaria de ciento cinco (105) horas como mínimo. Los mismos serán propuestos anualmente por la Escuela de Ingeniería Industrial y aprobados por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad.

Los cursos tomados en otras instituciones universitarias pueden ser acreditados como Seminarios Electivos, previa aprobación y asignación de créditos por la Escuela de Ingeniería Industrial.

La participación de los alumnos en **actividades de investigación** debidamente acreditadas podrá ser reconocida como equivalente a uno o más Seminarios Electivos, previa consideración y asignación de créditos por la Escuela de Ingeniería Industrial.

### Requisito 4: Ingeniería y Sociedad (mod. Res. N° 1021-05)

A cursar en el 2do Cuatrimestre de Primer Año.

Contenidos: Ingeniero y sociedad. Ingeniero y producción. Ética e Ingeniería. Gobierno universitario. Reconocimiento de problemas de Ingeniería. Métodos de soluciones.

### Requisito 5: Práctica Profesional de Fábrica

Al finalizar el Cuarto o el Quinto Año de la carrera, el alumno podrá realizar la Práctica Profesional Supervisada en una planta industrial por un período mínimo de 200 horas a realizarse en dos meses como mínimo y hasta tres meses como máximo.

### Requisito 6: Proyecto

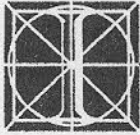
#### a) Para inscripción e iniciación:

Se inicia en el *2º Cuatrimestre del Cuarto año*. El alumno seleccionará el tema de su proyecto final. El tema elegido por el estudiante deberá contemplar casos reales y preferentemente de aplicación local o regional, el mismo podrá ser realizado en el marco de un convenio con empresas.

#### b) Para exposición y defensa del trabajo:

Se iniciará en el *1er cuatrimestre del Quinto Año* y tendrá una duración de 1 (uno) año. En esta fase se estudiarán todas las etapas del proyecto a nivel de factibilidad. (Estudio de Mercado, Tamaño, Localización, Ingeniería del Proyecto, Evaluación Económica, Análisis de Sensibilidad, Planos, etc.). El primer borrador del proyecto deberá presentarse en *el 2do Cuatrimestre a fines del mes de octubre*.

A  
[Handwritten signature]



**TRANSICION DEL PLAN 1999 ORIGINAL AL PLAN 1999 MODIFICACION 2005**

**En el año 2006:**

Se implementará el dictado de Primero, Segundo y Tercer año de la adecuación 2005 del plan 1999.

Los alumnos que inicien el cursado del Tercer Año de las adecuaciones 2005 del plan 1999 en el año 2006, deberán cursar además de las cuatro materias de cada cuatrimestre de ese año lo siguiente: Química II y un **Complemento (\*)** que se les dictará en el 1er Cuatrimestre de dicho año a los alumnos que tengan aprobado Análisis Numérico, para su equivalencia con Matemática Aplicada.

**(\*) Contenido del Complemento Temático aprobado por Res. N° 951-HCD-09:**

*Tema 1: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer y Segundo Orden. Problemas de Valores Iniciales y de Contorno asociadas*

*Tema 2: Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer Orden: Problemas de Valores Iniciales*

*Tema 3: Transformada de Laplace. Propiedades. Aplicaciones a la resolución de Problemas de Valores Iniciales para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.*

*Generalidades sobre Ecuaciones Diferenciales a Derivadas Parciales. Problemas asociados*

Para aquellos alumnos que hayan promocionado Estabilidad y/o Electrotecnia, se les dictará la/s asignaturas Resistencia de Materiales y/o Máquinas e Instalaciones Eléctricas en el año 2006. El cuarto y quinto año del Plan 1999 se dictará de acuerdo al Plan original.

**En el Año 2007:**

Se dicta por última vez el 5to año del Plan 1999 original.

Se implementa cuarto año de la adecuación 2005 de dicho Plan.

**En el Año 2008:**

Se concluirá la etapa de transición con la implementación del quinto año de la adecuación 2005 del Plan 1999.

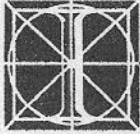
Cualquier otra situación no contemplada en la presente transición, será analizada por la Comisión de la Escuela de Ingeniería Industrial, la que propondrá a las autoridades la eventual forma de darle solución.

**LISTADO DE ASIGNATURAS, REGIMEN DE DICTADO Y CARGA HORARIA**

Año	COD.	Cuatr.	Asignatura	Hs/Sem	Hs Total	Hs/Año
1°	1	1° Cuatr.	Algebra Lineal y Geometría Analítica	10	150	375
	2		Análisis Matemático I	10	150	
	3		Sistemas de Representación	5	75	
				<b>Total hs/sem</b>	<b>25</b>	
	4	2° Cuatr.	Física I	10	150	330
	5		Química General	7	105	
6	Informática		5	75		
			<b>Total hs/sem</b>	<b>22</b>		
2°	7	1° Cuatr.	Análisis Matemático II	8	120	405
	8		Química para Ingeniería Industrial	8	120	
	9		Probabilidad y Estadística	4	60	
	10		Estabilidad y Resistencia de Materiales	7	105	
				<b>Total hs/sem</b>	<b>27</b>	

*[Handwritten signature]*





	11	2° Cuatr	Física II	8	120	405
	12		Estadística Experimental	6	90	
	13		Termodinámica I	6	90	
	14		Matemática Aplicada	7	105	
	<b>Total hs/sem</b>			<b>27</b>		
3°	15	1° Cuatr.	Electrónica	4	60	360
	16		Termodinámica II	5	75	
	17		Electrotecnia y Máquinas Eléctricas	6	90	
	18		Teoría General de Sistemas	5	75	
	19		Microeconomía	6	60	
	<b>Total hs/sem</b>			<b>26</b>		
	20	2° Cuatr	Mecanismos y Tecnología Mecánica	7	105	375
	21		Fundamentos de las Operaciones Industriales	6	90	
	22		Organización Industrial I	6	90	
	23		Macroeconomía	6	90	
<b>Total hs/sem</b>			<b>25</b>			
4°	24	1° Cuatr.	Organización Industrial II	5	75	405
	25		Costos Industriales	6	90	
	26		Operaciones Industriales	6	90	
	27		Construcciones Industriales	4	60	
	28		Investigación Operativa	6	90	
	<b>Total hs/sem</b>			<b>27</b>		
	29	2° Cuatr	Formulación y Evaluación de Proyectos	5	75	330
	30		Ingeniería de Planta	6	90	
	31		Materiales Industriales	6	90	
	32		Instrumentación y Control Automático	5	75	
<b>Total hs/sem</b>			<b>22</b>			
5°	33	1° Cuatr.	Gestión Ambiental	4	60	315
	34		Industrias	8	120	
	35		Derecho para Ingenieros	4	60	
	36		Gestión Estratégica	5	75	
	<b>Total hs/sem</b>			<b>21</b>		
	37	2° Cuatr	Gestión de la Calidad	5	75	195
	38		Relaciones Humanas	4	60	
39	Higiene y Seguridad Industrial		4	60		
<b>Total hs/sem</b>			<b>18</b>			
<b>Subtotal :</b>						<b>3495</b>

**CARGA HORARIA SUMATORIA DE REQUISITOS CURRICULARES**

REQUISITOS CURRICULARES	Nombres de los requisitos	Hs/Sem	Hs Total	Hs/Año
		Inglés I y II		
	Seminarios Electivos			105
	Ingeniería y Sociedad	2	30	30
	Práctica Profesional Supervisada		200	200
	Proyecto - Elaboración y defensa del trabajo.		200	200
<b>Subtotal</b>				<b>535</b>

**CARGA HORARIA TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS 1999 MODIFICADO : 4.030**

**OBSERVACION**

- Por aplicación de la Resolución N° 306-HCD-09, el cursado de una asignatura exige tener aprobadas las materias correlativas anteprecedentes (correlativas anteriores de la correlativa a cursar).

*[Handwritten signature]*



**REGIMEN DE CORRELATIVIDADES (según Modificación Res. N° 500-HCD-08)**

Año	Cuatr.	N°	Asignaturas	Correlativas
1°	I	1	Algebra Lineal y Geometría Analítica	Sin Correlativas
		2	Análisis Matemático I	Sin Correlativas
		3	Sistemas de Representación	Sin Correlativas
	II	4	Física I	1, 2
		5	Química General	2
		6	Informática	1
2°	I	7	Análisis Matemático II	4
		8	Química para Ingeniería Industrial	1, 5
		9	Probabilidad y Estadística	1, 2
		10	Estabilidad y Resistencia de Materiales	3, 4
	II	11	Física II	4, 7
		12	Estadística Experimental	9
		13	Termodinámica I	4, 7, 8
		14	Matemática Aplicada	6, 7
3°	I	15	Electrónica	11
		16	Termodinámica II	13
		17	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas	11
		18	Teoría General de Sistemas	Ingeniería y Sociedad y 9
		19	Microeconomía	12
	II	20	Mecanismos y Tecnología Mecánica	10, 17
		21	Fundamentos de las Operaciones Industriales	13, 14 e Inglés I
		22	Organización Industrial I	18 y 19
		23	Macroeconomía	12
4°	I	24	Organización Industrial II	22, 23
		25	Costos Industriales	21, 22
		26	Operaciones Industriales	16, 21 e Inglés II
		27	Construcciones Industriales	20
	II	28	Investigación Operativa	12, 22
		29	Formulación y Evaluación de Proyectos	24, 25, 26, 27, 28
		30	Ingeniería de Planta	20, 26
		31	Materiales Industriales	20, 21
5°	I	32	Instrumentación y Control Automático	15, 17, 26
		33	Gestión Ambiental	24, 30
		34	Industrias	26
	II	35	Derecho para Ingenieros	24
		36	Gestión Estratégica	24, 28
5°	II	37	Gestión de la Calidad	29, 30, 34
		38	Relaciones Humanas	29
		39	Higiene y Seguridad Industrial	33

Año	Cuatr.	N°	Requisitos Curriculares	Exigencias Correlativas
			Inglés I	4
			Inglés II	Inglés I
5°	I		Seminarios Electivos	Hasta 3° Año aprobado
1°	II		Ingeniería y Sociedad	1, 2
			Práctica Profesional Supervisada	Hasta 4° Año aprobado
4°	II		Proyecto-a) Inscripción e Iniciación	Hasta 3° Año aprobado y Mat 29 *
5°	I y II		b) Para exposición y defensa del trabajo	Tener aprobado todas las materias y Requisitos Curriculares del Plan.

(\* ) de cursado simultáneo-/ Seminarios Electivos: a partir de cuarto año hasta totalizar 105 horas

*[Handwritten signature]*

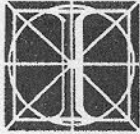




**REGIMEN DE EQUIVALENCIA**

PLAN 1999 Modificaciones 2005 y 2008		PLAN 1999 Original
<b>Primer Año</b>		
1	Algebra Lineal y Geometría Analítica	Algebra y Geometría Analítica
2	Análisis Matemático I	Análisis Matemático I
3	Sistemas de Representación	Medios de Representación
4	Física I	Física I
5	Química General	Química I
6	Informática	Informática (Requisito curricular)
<b>Segundo Año</b>		
7	Análisis Matemático II	Análisis Matemático II
8	Química para Ingeniería Industrial	Química II
9	Probabilidad y Estadística	Estadística I
10	Estabilidad y Resistencia de Materiales	Estabilidad
		Resistencia de Materiales
11	Física II	Física II
12	Estadística Experimental	Estadística II
13	Termodinámica I	Termodinámica I
14	Matemática Aplicada	Análisis Numérico + Complemento
<b>Tercer Año</b>		
15	Electrónica	Electrónica
16	Termodinámica II	Termodinámica II
17	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas	Electrotecnia
		Máquinas e Instalaciones Eléctricas
18	Teoría General de Sistemas	Teoría general de Sistemas
19	Microeconomía	Microeconomía
20	Mecanismos y Tecnología Mecánica	Mecánica y Elementos de Máquinas
		Tecnología Mecánica
21	Fundamentos de las Operaciones Industriales	Fundamentos de Operaciones Industriales
22	Organización Industrial I	Organización Industrial I
23	Macroeconomía	Macroeconomía
<b>Cuarto Año</b>		
24	Organización Industrial II	Organización Industrial II
25	Costos Industriales	Costos Industriales
26	Operaciones Industriales	Operaciones y Procesos Industriales
27	Construcciones Industriales	Construcciones Industriales
28	Investigación Operativa	Investigación Operativa I
29	Formulación y Evaluación de Proyectos	Formulación y Evaluación de Proyectos
30	Ingeniería de Planta	Ingeniería de Planta
31	Materiales Industriales	Materiales Industriales I
		Materiales Industriales II
32	Instrumentación y Control Automático	Instrumentación y Control Automático

..//



Quinto Año		
33	Gestión Ambiental	Gestión Ambiental
34	Industrias	Industrias I
		Industrias II
35	Derecho para Ingenieros	Derecho para Ingenieros
36	Gestión Estratégica	Gestión Estratégica
37	Gestión de la Calidad	Gestión de la Calidad
38	Relaciones Humanas	Relaciones Humanas
39	Higiene y Seguridad Industrial	Higiene y Seguridad Industrial
Requisitos Extracurriculares obligatorios		
	Inglés I y II	Inglés I y II
	Seminarios Electivos	Cursos Complementarios
	Ingeniería y Sociedad	Cursos Complementarios
	Práctica Profesional Supervisada	Práctica de Fábrica
	Proyecto	Proyecto

**OBSERVACION:**

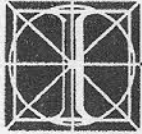
- *Se implementarán materias del Plan de Estudio 1.999 para dar solución a cualquier situación no prevista en la puesta en marcha de la adecuación del Plan de Estudio.*

**ALCANCES DEL TITULO QUE SE OTORGA:**

De acuerdo con la Resolución del Ministerio de Cultura y Educación 846/90, el título de Ingeniero Industrial habilita para:

- Realizar estudios de factibilidad, proyectar, dirigir, implementar, operar y evaluar el proceso de producción de bienes industrializados y la administración de los recursos destinados a la producción de dichos bienes.
- Planificar y organizar plantas industriales y plantas de transformación de recursos naturales en bienes industrializados y servicios.
- Proyectar las instalaciones necesarias para el desarrollo de procesos productivos destinados a la producción de bienes industrializados y dirigir su ejecución y mantenimiento.
- Proyectar, implementar y evaluar el proceso destinado a la producción de bienes industrializados.
- Determinar las especificaciones técnicas y evaluar la factibilidad tecnológica de los dispositivos, aparatos y equipos necesarios para el funcionamiento del proceso destinado a la producción de bienes industrializados.
- Programar y organizar el movimiento y almacenamiento de materiales para el desarrollo del proceso productivo y de los bienes industrializados resultantes.
- Participar en el diseño de productos en lo relativo a la determinación de la factibilidad de su elaboración industrial.
- Determinar las condiciones de instalación y de funcionamiento que aseguren que el conjunto de operaciones necesarias para la producción y distribución de bienes industrializados se realice en condiciones de higiene y seguridad; establecer las especificaciones de equipos, dispositivos y elementos de protección y controlar su utilización.
- Realizar la planificación, organización, conducción y control de gestión del conjunto de operaciones necesarias para la producción y distribución de bienes industrializados.





- Determinar la calidad y cantidad de los recursos humanos para la implementación y funcionamiento del conjunto de operaciones necesarias para la producción de bienes industrializados; evaluar su desempeño y establecer los requerimientos de capacitación.
- Efectuar la programación de los requerimientos financieros para la producción de bienes industrializados.
- Asesorar en lo relativo al proceso de producción de bienes industrializados y la administración de los recursos destinados a la producción de dichos bienes.
- Efectuar tasaciones y valuaciones de plantas industriales en lo relativo a: sus instalaciones y equipos, sus productos semielaborados y elaborados y las tecnologías de transformación utilizadas en la producción y distribución de bienes industrializados.
- Realizar arbitrajes y peritajes referidos a: la planificación y organización de plantas industriales, sus instalaciones y equipos, y el proceso de producción, los procedimientos de operación y las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo, para el producción y distribución de bienes industrializados.

#### **PERFIL DEL EGRESADO:**

El perfil profesional indica las características personales y de formación académica que el Ingeniero Industrial deberá lograr para un ejercicio pleno de su profesión. Las bases fundamentales para tal objetivo las adquirirá en el curso de grado, complementándose su formación con el ejercicio, cursos de actualización y estudios de postgrado.

1. El Ingeniero Industrial es un profesional que posee suficientes conocimientos matemáticos. Esto le proporciona rigor lógico a sus conocimientos y capacidad de discernimiento y evaluación. Tiene asimismo un buen conocimiento de las ciencias físicas pues deberá operar y coordinar entre otros, recursos físicos ya sea para el uso de la energía, como para la transformación de materias primas.
2. Posee suficientes conocimientos que le permiten comunicarse en un adecuado nivel de abstracción, con la totalidad de los especialistas que colaboran en el diseño, implementación, operación, mantenimiento, control y evaluación de empresas de producción de bienes y servicios. Por ello puede coordinarlos e integrarlos en pos de un objetivo común.
3. Está formado en la aplicación sistemática del método científico, no solo para poder interpretar las leyes del mundo físico, sino que, como proveedor de productos y servicios, los deberá diseñar de acuerdo con las reales necesidades de la sociedad a la que sirve, con objetividad y rigor y en el marco de posibles restricciones de recursos e información.
4. Dada su formación multidisciplinaria, puede solucionar directamente la mayoría de los problemas técnico-económicos que se le presenten a las empresas.
5. Deberá ser un integrador de sistemas, comprendiendo a la ciencia, los negocios y la tecnología. Es capaz de manejar problemas desde el punto de vista humano, técnico, informático y económico. Tendrá gran capacidad para la administración de proyectos y el liderazgo de equipos de trabajo interdisciplinario.
6. El enfoque económico con que debe coordinar todos los recursos determina que en el perfil del Ingeniero Industrial tengan adecuado lugar los conocimientos sobre la administración de recursos escasos. Ellos le ayudan a encontrar soluciones económicas que contemplen la seguridad, eviten la contaminación y respeten el equilibrio ecológico, con suficiente visión de futuro.
7. Está preparado para comprometerse en un proceso de aprendizaje por vida. Tiene la mente abierta y receptiva a nuevas formas de hacer y a nuevos conocimientos.
8. Percibirá y comprenderá los fundamentos de una empresa completa, centrando su atención en las necesidades del cliente/comitente y es consciente de las relaciones con los clientes internos en la organización. Será versado en la administración y control de la calidad total y en la normalización internacional.



9. Estará preparado para manejar relaciones interpersonales. La capacidad que posee de obtener buenas comunicaciones es esencial para estar en condiciones de integrar una organización, en la búsqueda de objetivos compartidos por todos.
10. Será sensible a los cambios del contexto, capaz de pensar por si mismo y aplicar su pericia, independientemente del área industrial o de servicio donde se desempeñe. Sabe utilizar sus conocimientos para desarrollar enfoques creativos en la solución de problemas.
11. Desarrollará un elevado nivel de iniciativa, creatividad y racionalidad para obtener los mejores resultados en calidad y cantidad en la aplicación de los recursos humanos, naturales, físicos, técnicos, financieros y de información, puestos bajo su responsabilidad y mando aplicando un enfoque integral, ético, social, técnico, económico y ecológico.
12. Estará capacitado para la solución de problemas complejos, multifacéticos, en condiciones de incertidumbre, de acceso y verificación difícil, con escasa y/o deficiente información, poca disponibilidad de recursos y máximas exigencias de solución.
13. Estará en condiciones de desarrollar y utilizar modelos matemáticos representativos de problemas y situaciones de la Ingeniería y de manejar las posibilidades que brindan los sistemas informáticos.
14. Desarrollará el enfoque sistémico en el tratamiento de un problema, para comprender plenamente la interacción de todos los elementos involucrados en él.
15. Manejará con criterio y flexibilidad las técnicas de dirección, estando especialmente capacitado para el trabajo en grupos. Tendrá capacidad de negociación, como forma de asegurar que toda persona vinculada a la organización tenga hacia ella una buena actitud.
16. El alcance de la actividad del Ingeniero Industrial no se restringe a los límites de la empresa u organización, sino que se proyecta en el ámbito y contexto donde las organizaciones están inmersas, por su condición de dirigente que lo hace responsable del desarrollo armónico de la sociedad.

**VALOR ACADEMICO DEL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL: De grado**

----- 0 0 0 -----