

# TECNÓLOGO MECÁNICO

## PLAN DE ESTUDIOS

### 1) ANTECEDENTES

En ocasión de contactos realizados entre las autoridades de la Facultad de Ingeniería y de la División Planeamiento Educativo del Consejo de Educación Técnico Profesional, con motivo del ingreso a la Universidad de egresados de los cursos Técnicos de la UTU, se coincidió en la necesidad y conveniencia de encarar alguna acción conjunta, que aprovechara la potencialidad académica de la Facultad de Ingeniería y la capacidad en infraestructura y docencia técnica de la UTU, con el fin de cubrir los objetivos que se mencionan a continuación .

### 2) OBJETIVOS

- Cubrir la expectativa de acceso a cursos superiores de los egresados de los cursos técnicos de la UTU.
- Ofrecer la posibilidad de reingreso al sistema educativo nacional a los desertores del Ciclo Básico de la Facultad de Ingeniería.
- Presentar una oferta educativa de nivel universitario en el interior de la República.
- Cubrir la falta de salidas y titulaciones intermedias de la Facultad de Ingeniería.

### 3) GRUPO DE TRABAJO

Las autoridades de una y otra casa de estudios dictaron las siguientes resoluciones:

- Consejo de la Facultad de Ingeniería, de fecha 23/8/93, que dice: "...manifestar el interés de este Consejo en la implementación en la UTU de un curso superior para egresados en el área Metal Mecánica; Designar a los Profs. Daniel Scuoteguazza, Roberto Markarian y Rafael Canetti para integrar conjuntamente con delegados del Consejo de Educación Técnico Profesional una Comisión que estudie la posible colaboración de la Facultad con esta iniciativa ..."
- Consejo de Educación Técnico Profesional, resolución 044/93, que dice: "Crear una Comisión Integrada por los Sres. Ing. Guillermo Penades, Ing. Asdrúbal Carranza, Prof. Roberto García y el Prof. Ing. Daniel Scuoteguazza quien actuaría como nexo entre la Facultad de Ingeniería y el Consejo de Educación Técnico Profesional para estudiar y evaluar las posibilidades prácticas de efectuar cursos en el área Metal - Mecánica, con la intervención de ambos sistemas educativos."

### 4) PERFIL DE EGRESO

El egresado de esta carrera estará capacitado para realizar tareas técnicas bajo la dirección de un Ingeniero Industrial Mecánico, en las siguientes áreas:

- Ingeniería de Planta, enfatizando el uso de la energía en servicios industriales, el conocimiento de materiales con vistas al mantenimiento y la administración de servicios.
- Mantenimiento de equipos e instalaciones (planificación, supervisión, documentación)

- Ingeniería de Diseño Mecánico, con énfasis en el conocimiento de los materiales y los procesos de fabricación, para el diseño de instalaciones, de máquinas o de productos, y/o sus modificaciones.
- Producción Industrial (control, organización, supervisión, control de calidad).
- Administración (provisión de insumos, costos, gestión).
- Desarrollo de proyectos.
- Seguridad laboral

## 5) ESTRUCTURA TENTATIVA DEL PLAN

### 5.1) Condiciones de Ingreso

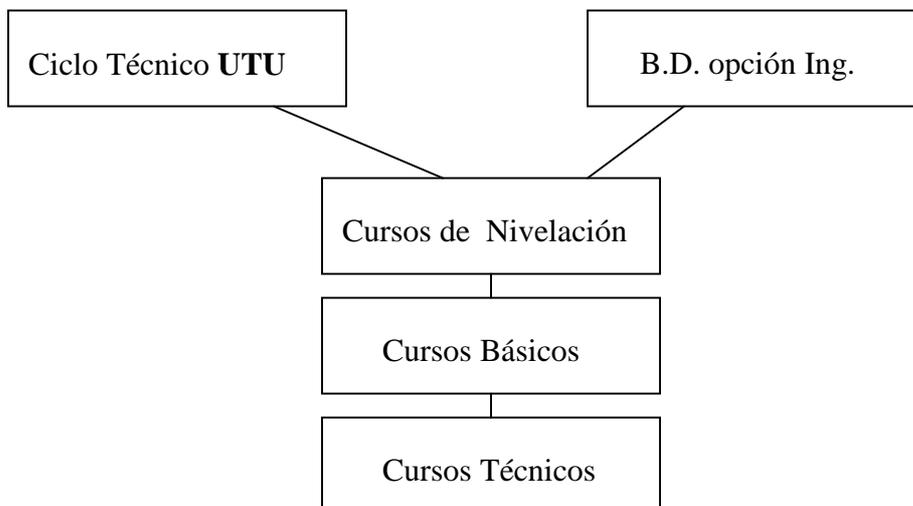
- Egresados de Ciclo Técnico de UTU (plan 1962 o 1989) del área metal- mecánica
- Egresados de Bachillerato Diversificado opción Ingeniería

### 5.2) Nivel de Egreso

Se otorgará el Título de Tecnólogo Mecánico. La titulación será otorgada en forma conjunta por la Universidad de la República (Facultad de Ingeniería) y la ANEP (Universidad del Trabajo). Se estudiará la factibilidad de ofrecer a los egresados de esta carrera la posibilidad de continuar sus estudios dentro de las carreras de Ingeniería.

### 5.3 )Estructura Académica .

La carrera tendrá una duración de seis semestres, con asignaturas que cubrirán tres contenidos: 1) de nivelación, 2) básicos y 3) cursos técnicos.



El primer semestre consistirá en cursos de nivelación. Los mismos diferirán en función del perfil de ingreso a la carrera propuesta. Si el estudiante ingresa desde los cursos técnicos de UTU el módulo semestral de nivelación consistirá en un curso de matemáticas, de 7 horas semanales.

El contenido del módulo de matemática (MAT1) será el siguiente:

- Sistemas numéricos
- Límites
- Sucesiones, series numéricas.

- Funciones
- Continuidad
- Derivadas
- Extremos
- Teorema de Taylor
- Representación cartesiana
- Vectores en el plano. Producto escalar.
- Ecuación de la recta y la circunferencia.
- Parábola, elipse e hipérbola
- Isometría
- Cambio de ejes coordenados
- Introducción a Integrales de funciones continuas
- Introducción de Ecuaciones diferenciales.

Si el estudiante ingresa de los cursos de bachillerato diversificado o del ciclo básico de la Facultad de Ingeniería el módulo semestral de nivelación consistirá en un curso de taller, de 20 horas semanales.

El contenido del módulo de taller (TAL 1) será el siguiente:

- Trabajos de ajuste y montaje
- Soldadura
- Metrología
- Maquinas herramientas
- Motores de Combustión Interna

Los cursos básicos que componen el plan son:

Un curso semestral de matemáticas (MAT2), de 7 horas semanales, cuyo contenido será:

- Geometría analítica en el espacio
- Matrices y determinantes
- Números complejos
- Integrales de funciones continuas
- Métodos numéricos de integración
- Ecuaciones diferenciales. Métodos numéricos de resolución
- Curvas
- Funciones de varias variables
- Integrales múltiples

Un curso semestral de matemáticas (MAT3), de 6 horas semanales, cuyo contenido será:

- Superficies.
- Análisis vectorial.
- Series numéricas, de potencias y de Fourier.
- Nociones sobre ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.
- Nociones básicas de probabilidad y estadística. Métodos numéricos.

Un curso semestral de Física (FIS1), de 8 horas semanales, cuyo contenido será:

- Magnitudes, Unidades y Medidas.
- Leyes del Newton, Estática.
- Cinemática del Punto
- Dinámica del punto. Trabajo y Energía
- Cinemática del rígido
- Movimiento relativo
- Dinámica del rígido
- Leyes de conservación
- Introducción a la hidráulica.

Un curso semestral de Física (FIS2), de 8 horas semanales, cuyo contenido será:

- Electrostática y Ley de Coulomb
- Campo eléctrico y potencial electrostático
- Capacitancia, materiales dieléctricos y polarización
- Corrientes constantes y circuitos de corriente continua
- Inducción electromagnética
- Propiedades magnéticas de la materia
- Circuitos de corriente alterna y resonancia

Un curso semestral de Termodinámica y Mecánica de Fluidos (TMF1), de 8 horas semanales, cuyo contenido será:

- Propiedades de los líquidos, gases y vapores
- Principios de la termodinámica
- Conductividad térmica
- Intercambio de calor por convección
- Intercambio de calor por radiación
- Intercambiadores de calor
- Cinemática de los fluidos
- Hidráulica
- Bombas y turbinas hidráulicas

Los estudiantes que hayan aprobado asignaturas del ciclo básico de las carreras de ingeniería e ingeniería de sistemas podrán revalidar las asignaturas de la carrera aquí propuesta.

Los cursos Técnicos se agrupan dentro de cuatro áreas

#### *Energía*

Comprende entre otros el estudio de las fluido máquinas, los fenómenos de transferencia, generación de energía y transformación de energía térmica en mecánica (centrales a vapor, motores, turbinas), el acondicionamiento de ambientes y la generación y uso del frío.

#### *Diseño y Materiales*

Comprende el estudio de las propiedades de los materiales y su transformación, su utilización en la construcción o fabricación de objetos, aparatos, máquinas e instalaciones. Análisis de criterios de diseño en diversas condiciones de trabajo.

### *Electrotecnia y Control*

Incluye lo necesario para que el egresado comprenda los elementos de máquinas, instalaciones y controles eléctricos y electrónicos que aparecen comúnmente asociados a las máquinas que diseña y/o usa. Comprende temas como teoría de circuitos, electrotecnia básica, máquinas eléctricas y protecciones de los dispositivos de potencia utilizados. Comprende, además, la teoría de control, diseño lógico, estabilidad de sistemas de control, instrumentación en la industria, formas e instrumentos para medir variables físicas relevantes en los procesos industriales.

### *Producción Industrial*

Comprende, entre otros, el estudio de los aspectos económicos y administrativos de los sistemas técnico-económicos de fabricación de bienes o prestación de servicios, estudiando temas como costos, análisis de inversiones, administración de operaciones, control y gestión de calidad, la productividad y los aspectos anexos que apoyan la toma de decisiones en ese contexto.

Se utilizará un sistema de créditos con cierto grado de opcionalidad. Se exigirán créditos mínimos por área y un crédito total para la titulación. La definición de crédito, coincidente con la definida por el plan de estudios de la carrera de Ingeniero Industrial Mecánico, es la siguiente: Para la definición de un crédito se utiliza como unidad de medida la hora de esfuerzo del estudiante. Por ejemplo 1 hora semanal de dedicación durante 15 semanas vale un crédito. Un curso de 75 horas de dictado que exija otras 75 horas de estudio valdrá 10 créditos.

El número total de créditos en asignaturas tecnológicas para recibir el título será de 140. Se prevé, en principio, una carga de clases que no exceda las 22 hrs. semanales, en un régimen de 15 semanas de clase por semestre. De esta forma se cubre un plan que globalmente dura tres años.

El número de créditos mínimo por área será:

Energía	24
Diseño y Materiales	24
Electrotecnia y Control	24
Producción	24

El estudiante deberá completar sus estudios eligiendo algunas de las combinaciones de cursos que los respectivos Consejos de UTU y Facultad de Ingeniería hayan aprobado, que cumplirán con los criterios arriba establecidos y que tengan razonable coherencia. y afinidad con la Ingeniería Industrial Mecánica.

Se da a continuación una lista tentativa de cursos ofrecidos por área. Se podrán agregar otros cursos previa aprobación de los Consejos de Facultad de Ingeniería y de la UTU

• Energía

Energía I	EN1	10 créditos
Fluido máquinas I	EN2	12 créditos
Motores de combo interna y turbo de gas	EN3	8 créditos
Generadores de vapor	EN4	10 créditos
Refrigeración	EN5	8 créditos

• Materiales y Diseño

Introducción a la Ciencia de Materiales	MD1	12 créditos
Metalurgia Física	MD2	12 créditos
Comportamiento mecánico de los materiales	M03	10 créditos
Elementos de máquinas	MD4	10 créditos
Metalurgia de Transformación	MD5	8 créditos

• Ingeniería de Producción Industrial

Costos para Ingeniería	IP1	8 créditos
Control de Calidad	IP2	8 créditos
Gestión del Mantenimiento	IP3	8 créditos

• Electrotecnia y Control

Introducción a la Electrotecnia	EL1	18 créditos
Instalaciones eléctricas	EL2	16 créditos
Control e Instrumentación	EL3	8 créditos

El contenido del plan se formulará, por ejemplo, de la siguiente forma:

1er. sem.	2do. sem.	3er. sem.	4to. sem.	5to. sem.	6to. sem.
MAT1	MAT2	MAT3	TMF1	EN2	EN3
TAL 1	FIS1	FIS2	MD4	IP2	EN4
MD1	MD2	MD3	EN1	IP4	EL2
IP1				EL1	

Donde el área de materiales y diseño completa 44 créditos, el área de energía 40, el área de producción 24 y el área de electrotecnia 34. El total del esquema aquí ejemplificado suma 142 créditos, contemplando los mínimos de cada área. Otros esquemas podrán ser propuestos por los Consejos de Facultad de Ingeniería o de UTU y aprobados por ambos.

#### **6) ASPECTOS DE INDOLE ECONÓMICO FINANCIERO Y TRANSITORIOS**

Los fondos necesarios para el funcionamiento del plan deberán surgir de su incorporación a una Ley presupuestal. Se presentaría un proyecto conjunto UTU-Universidad en que se incrementarían las partidas presupuestales de UTU y/o Universidad para tal fin.

El funcionamiento inicial (años 1994 y 1995) se deberá financiar con los recursos existentes. Las necesidades para 1994 se reducen al funcionamiento de un primer año. Para 1995 funcionará 1<sup>er.</sup> y 2<sup>do.</sup> año.

De aprobarse los recursos necesarios la experiencia, debidamente evaluada, podrá extenderse al Interior (Salto). La decisión sobre el origen de los recursos para 94/95 debe ser previa a toda otra consideración.

Aprobado por el Consejo Directivo Central el 22 de febrero de 1994.