

AUTOMOTORES

PROGRAMA ANALÍTICO

PLAN DE ESTUDIOS 2005

ORDENANZA CSU. N° 1027

OBLIGATORIA

ELECTIVA

ANUAL

PRIMER CUATRIMESTRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE

NIVEL / AÑO

HORAS CÁTEDRA SEMANALES

●
●
V
4

OBJETIVO GENERAL

Que el alumno llegue a conocer y comprender los sistemas que componen a un automóvil como así la introducción al diseño y factores de construcción de distintas partes del mismo, posibilitando al futuro profesional la rápida inserción en la industria automotriz, la cual hoy en día está en continuo crecimiento.

Se utilizarán equipos que posee la Universidad Tecnológica Nacional, regional La Plata, como Banco de pruebas de motores, Banco flujométrico y banco de perfiles de levas


ING. JUAN J. DAS NEVES
SECRETARIO ACADEMICO

DIRECCIÓN ACADÉMICA
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

MARIA EUGENIA LAHORATTO
DIRECTORA
DIRECCIÓN ACADÉMICA
U.T.N. F.R.L.P.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata



(CAM PRO PLUS) como así software de simulación de motores entre otros para realizar prácticas las cuales fijarán los conceptos y conocimientos dados a lo largo del año.

CONTENIDOS SINTÉTICOS

REQUERIMIENTO DEL VEHÍCULO. AERODINÁMIA.
COTAS DE DIRECCIÓN. ANGULO DE LAS RUEDAS.
MAGNITUDES PRINCIPALES
NEUMÁTICOS
MOVIMIENTOS CARACTERÍSTICOS DEL VEHÍCULO. GEOMETRÍA Y TIPOS DE SUSPENSIONES.
ELEMENTOS ELÁSTICOS
ESTRUCTURAS
DINÁMICA. SISTEMAS DE DIRECCIÓN.
DINÁMICA DEL FRENO

MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA. CURVAS CARACTERÍSTICAS.
EFICIENCIA VOLUMÉTRICA DEL MOTOR.
FLUJOMETRÍA.
DISEÑO DE PERFILES DE LEVAS
SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICA DE UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS y CONTENIDOS ANALÍTICOS

UNIDAD TEMÁTICA I: REQUERIMIENTOS DEL VEHÍCULO. AERODINÁMIA.

- 1.1.- Generalidades. Tipos de vehículos
- 1.2.- Conceptos teóricos.
 - 1.2.1.- Línea de corriente. Flujo continuo y separado.
 - 1.2.2.- Distribución de velocidades.
 - 1.2.3.- Flujo laminar y turbulento.
 - 1.2.4.- Viscosidad y densidad.
 - 1.2.5.- Número de Reynolds.
 - 1.2.6.- Capa límite.
 - 1.2.7.- Teorema de Bernoulli.
 - 1.2.8.- Ecuación de continuidad.
 - 1.2.9.- Flujo ideal
 - 1.2.10.- Flujo sobre un cuerpo. Coeficiente de presión.
 - 1.2.11.- Distribución de presiones sobre un vehículo.
 - 1.2.12.- Gradiente de presiones.
- 1.3.- Fuerzas y momentos aerodinámicos.
- 1.4.- Fuerza de arrastre. Drag.
 - 1.4.1.- Área frontal o sección maestra.
 - 1.4.2.- Coeficiente de arrastre
 - 1.4.3.- Componentes de la resistencia.
 - a.- Resistencia de forma. Configuraciones traseras.
 - b.- Resistencia por fricción
 - c.- Resistencia inducida
 - d.- Resistencia por interferencia. Vehículos con ruedas descubiertas


ING. JUAN J. DAS NEVES
SECRETARIO ACADEMICO





Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata



- e.- Resistencia de conductos interiores.
- 1.5.- Fuerzas de sustentación. Lift.
- 1.6.- Apéndices aerodinámicos.
 - 1.6.1.- Alerones.
 - a.- derivas laterales.
 - b.- Flap "gurney"
 - 1.6.2.- Spoilers
 - a.- Spoiler trasero
 - b.- Spoiler delantero. Caja de aire. Divisor de flujo.
 - c.- Placas de hundimiento
 - d.- Placas verticales.
 - e.- Apéndice orientador de flujo.
- 1.7.- Efecto suelo. Fondo plano. Difusores.
- 1.8.- Interacción entre vehículos.
- 1.9.- Fuerzas laterales. Centro de presión.
- 1.10.- Práctica de laboratorio. Carga sobre perfiles. Desprendimiento de capa límite. Sustentación positiva de un vehículo. Método para disminuirla.

UNIDAD TEMÁTICA II: COTAS DE DIRECCIÓN. ÁNGULO DE LAS RUEDAS

- 2.1.- Generalidades.
- 2.2.- Ángulo de comba. Efecto divergente producido por la comba.
- 2.3.- Ángulo de caída de perno.
- 2.4.- ángulo incluido. Cotas conjugadas.
- 2.5.- Ángulo de avance.
 - 2.5.1.- Autoalineación del sistema de dirección según el sistema de propulsión. Avance positivo y negativo.
 - 2.5.2.- Efecto combinado del ángulo de caída de perno y el ángulo de avance.
- 2.6.- Convergencia.
 - 2.6.1.- Cambio de la convergencia producido por las fuerzas longitudinales. Tracción delantera y trasera.

UNIDAD TEMÁTICA III: MAGNITUDES PRINCIPALES.

- 3.1.- Pesos o masas suspendidas.
- 3.2.- Pesos o masas no suspendidas.
- 3.3.- Relación entre dichas masas.
- 3.4.- Eje de masas.
- 3.5.- Momento de inercia polar.
- 3.6.- Distribución estática del peso.
- 3.7.- Coordenadas del centro de gravedad.
 - Conceptos para la determinación del centro de gravedad. Movimiento del centro de gravedad.
 - Coordenadas del centro de gravedad de la masa suspendida.
- 3.8.- Distancia entre ejes.
- 3.9.- Trocha.
- 3.10.- Esfuerzos sobre los rodamientos, según el desplazamiento de la llanta.

ING. JUAN J. DAS NEVES
SECRETARIO ACADEMICO





Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata



UNIDAD TEMÁTICA IV: NEUMATICOS

- 4.1.- Origen. Fabricación. Materiales.
- 4.2.- Componentes del neumático:
 - 4.2.1.- Carcasa
 - 4.2.2.- Capas de rodamiento
 - 4.2.3.- El cinturón.
 - 4.2.4.- banda de rodamiento
 - 4.2.5.- hombros.
 - 4.2.6.- Flanco o costado
 - 4.2.7.- talones y refuerzos
- 4.3.- Tipos de neumáticos. Diagonales, radiales, mixtos. Neumático de calle vs a un neumático de competición.
- 4.4.- Dibujo de la banda de rodamiento. Ruido.
- 4.5.- Coeficiente de forma o relación de aspecto.
- 4.6.- Denominación de un neumático.
- 4.7.- Propiedades y características:
 - 4.7.1.-Características: elevada adherencia longitudinal y transversal.
 - 4.7.2.- Baja resistencia a la rodadura.
 - 4.7.3.- Resistencia a la fatiga y al desgaste.
 - 4.7.4.- Propiedades. Flexibilidad y capacidad de carga.
 - 4.7.5.- Capacidad de tracción.
 - 4.7.6.- Direccionalidad
 - 4.7.7.- Adherencia
 - 4.7.8.- Amortiguación
 - 4.7.9.- Superficie de contacto
 - 4.7.10.- Flotabilidad.
- 4.8.- Grip. Grip. Hidroplaneo
- 4.9.- Comportamiento vertical del neumático.
- 4.10.- Rigidez radial del neumático.
- 4.11.- Comportamiento longitudinal del neumático
 - Resistencia a la rodadura.
- 4.12.- Fuerzas en los neumáticos.
 - 4.12.1.- Fuerzas longitudinales.
 - 4.12.2.- Fuerzas laterales.
- 4.13.- Capacidad de curva. Parámetros que influyen en la capacidad de curva.
- 4.14.- Circulo de fricción
- 4.15.- Definición de vehículo sobrevirante y subvirante.
- 4.16.- desgaste.

UNIDAD TEMÁTICA V: MOVIMIENTOS CARACTERÍSTICOS DEL VEHÍCULO. GEOMETRÍAS Y TIPOS DE SUSPENSIONES.

- 5.1.- Sistema de referencia de un vehículo SAE.
- 5.2.- Movimientos característicos. Roldo. Cabeceo. Planeo. Giro. Yaw. Movimientos principales y secundarios.
- 5.3.- Aceleración y frenado.
- 5.4.- Geometría de suspensión.
 - 5.4.1.- Puntos reales y virtuales. Centro instantáneo de rotación.

ING. JUAN J. DAS NEVES
SECRETARIO ACADEMICO





Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata



- 5.4.2.- Centro de rolido. Eje de rolido.
- 5.4.3.- Movimiento del centro de rolido.
- 5.4.4.- Fuerza sobre el centro de rolido. Efecto Gato (Jacking force)
- 5.4.5.- Variación del ángulo de comba.
- 5.4.6.- Variación de trocha.
- 5.4.7.- Efecto anticabeceo. Efecto anti asentamiento.
- 5.4.8.- Variación del ángulo de avance.
- 5.4.9.- Recorrido longitudinal de la rueda. Wheel path.
- 5.5.- Tipos de suspensiones.
 - 5.5.1.- Doble trapecio. Estudio de los movimientos con un modelo a escape.
 - 5.5.2.- Mc Pherson.
 - 5.5.3.- Rocker Arm, Pull Rod, y Push Rod.
 - 5.5.4.- Sistemas multibrazos
 - 5.5.5.- Semiejes oscilantes.
 - 5.5.6.- Brazos arrastrados.
 - 5.5.7.- Brazos semiarrastrados.
 - 5.5.8.- tren trasero semirígido de brazos tirados. Suspensión semi independiente.
 - 5.5.9.- Eje de Dion.
 - 5.5.10.- Eje rígido. Sistemas Hotchkiss.
 - a.- Par de encabritamiento
 - b.- wheel hop. Axle wrap
 - c.- sistema anti - tramp
 - d.- Eje rígido con perno y guías paralelas
 - e.- Eje rígido y barra Watt.
 - f.- Eje rígido y barra Panhard
 - g.- Sistema de tres tensores.
 - h.- Sistema de tres tensores
 - i.- Sistemas tipo Nascar
 - j.- Sistema brazo "A" y tensores
- 5.6.- Efecto direccional de un eje trasero. Roll Steer.

UNIDAD TEMÁTICA VI: ELEMENTOS ELASTICOS

- 6.1.- Resortes. Dimensiones. Terminación en los extremos. Materiales. Constante elástica del resorte.
- 6.2.- Constante elástica en la rueda. Relación de instalación. Determinación de la constante elástica en la rueda. Diferencia entre ambas constantes. Consideraciones técnicas.
 - a.- Resistencia al rolido.
 - b.- Efecto de la inclinación del resorte.
 - c.- Montaje de los resortes en un eje rígido.
 - d.- Longitud correcta conjunto resorte/amortiguador.
- 6.3.- topes de goma. Tope rígido.
- 6.4.- Disposición del montaje:
 - a.- resorte único lineal
 - b.- Resorte único progresivo
 - c.- Resortes distintos en serie. Tenda
 - d.- Resortes en paralelo
 - e.- Resortes y tope de goma
 - f.- Resorte tope de goma y eje rígido
 - g.- Limitador de recorrido
 - h.- Resorte precargado

ING. JUAN J. DAS NEVES
SECRETARIO ACADEMICO



DIRECCIÓN ACADEMICA
COPIA FIEL DEL ORIGINAL
MARIA EUGENIA LAVERANTO
DIRECTORA
DIRECCIÓN ACADEMICA
U.T.N. F.R.L.P.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata



- i.- Tercer resorte
- 6.5.- barras antiolido. Calculo de la barra.
- 6.6.- barras de torsión.
- 6.7.- resortes de flexión. Elásticos de hojas o de ballestas.
 - a.- Denominación de un paquete de elásticos.
 - b.- Flexibilidad
 - c.- efecto de la posición de la gemela en la constante elástica.

UNIDAD TEMÁTICA VII: ESTRUCTURAS

- 7.1.- Clasificación de los esfuerzos.
- 7.2.- Materiales.
- 7.3.- Esfuerzos sobre un vehículo.
 - 7.3.1.- Esfuerzos sobre los ejes coordinados
 - 7.3.2.- Cargas estáticas.
 - 7.3.3.- Cargas dinámicas.
 - 7.3.4.- Cargas verticales simétricas.
 - 7.3.5.- cargas verticales asimétricas.
 - 7.3.6.- Torsión pura.
 - 7.3.7.- Esfuerzos de torsión y flexión combinados.
 - 7.3.8.- Esfuerzos laterales
 - 7.3.9.- Cupla de frenado
 - 7.3.10.- Esfuerzo lateral en curva.

- 7.4.- Definiciones. Bastidores. Bastidor con un único tubo central. Multitubular simplificado. Estructuras y carrocerías combinadas. Reticulado espacial. Monocasco.
- 7.5.- Principios básicos de diseño.
- 7.6.- Rigidez de un vehículo.

UNIDAD TEMÁTICA VIII: DINÁMICA

- 8.1.- Transferencia de pesos.
 - 8.1.1.- Transferencia longitudinal de pesos.
 - 8.1.2.- Transferencia lateral de pesos.
 - a.- Influencia de la geometría de suspensión.
 - b.- Influencia de los parámetros constructivos del automóvil.
 - c.- Influencia de los elementos elásticos.
 - d.- Influencia en el comportamiento del automóvil.
- 8.2.- Variación de las fuerzas y del roloido en función del tiempo.

UNIDAD TEMÁTICA IX: SISTEMA DE DIRECCIÓN

- 9.1.- Definición
- 9.2.- Mecanismos de dirección
- 9.3.- dirección elemental.
- 9.4.- postulado de Jeantaud. Principio de Ackermann
- 9.5.- Radio de viraje.
- 9.6.- Sistemas de dirección.
 - 9.6.1.- Sistema de Ackermann cero
 - 9.6.2.- Ackermann incrementado
 - 9.6.3.- Ackermann corregido
 - 9.6.4.- Ackermann paralelo
 - 9.6.5.- Anti- Ackermann

ING. JUAN J. DAS NEVES
SECRETARIO ACADEMICO





- 9.7.- Análisis de las fuerzas desarrolladas sobre el círculo de fricción para conducta subvirante y sobrevirante.
- 9.8.- Efecto direccional debido a la diferente longitud de los palieres. Tracción delantera.
- 9.9.- Shimmy, Tramp
- 9.10.- cambio de convergencia dinámica.
 - 9.10.1.- Roll steer
 - 9.10.2.- Bump Steer, pantalleo
 - 9.11.3.- Teorema de Bobiller.

UNIDAD TEMÁTICA X: DINÁMICA DEL FRENO

- 10.1.- resistencia a la rodadura. Resistencia aerodinámica. Resistencia de motor y transmisión.
- 10.2.- Tipos de frenos. Tambor. Discos.
- 10.3.- Dinámica de frenado.
 - 10.4.1.- Sistema de mando de los frenos. Principio de Pascal. Multiplicación mecánica.
 - 10.4.2.- Fuerzas desarrolladas en los frenos. Condiciones impuestas de adherencia. Tiempo de frenado. Reparte de las fuerzas de frenado.
- 10.4.- Calipers. Mordazas. Pinzas fijas y flotantes. Utilización de varios pistones.
- 10.5.- Caracterización del disco de freno. Metalurgia. Solicitaciones mecánicas, térmicas. Discos de carbono y cerámica.
- 10.6.- Líquido de freno y elementos de fricción.

UNIDAD TEMÁTICA XI: MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA. CURVAS CARACTERÍSTICAS.

- 11.1.- Curvas características de un motor de combustión interna. Pérdidas por fricción. Ensayos para la determinación de las curvas características de un motor: potencia, torque y consumo específico, por medio de puntos de la curva (sistema manual) y por medio de sistema de adquisición de datos. Banco inercial.
- 11.2.- Determinación empírica de las presiones instantáneas en un motor para la determinación del diagrama indicado (medidores de presión). Sistemas computacionales para la determinación de presiones y velocidades instantáneas. Software usado Dynomation.

UNIDAD TEMÁTICA XII: EFICIENCIA VOLUMÉTRICA DEL MOTOR. FLUJOMETRÍA.

- 12.1- Flujiometría: Descripción del funcionamiento del flujómetro. Tipos de mediciones. Determinación de las pérdidas de carga en distintos elementos del motor. Mediciones manuales y por medio del sistema de adquisición de datos (FlowPro).

Elementos a probar:

- Carburador: Funcionamiento, descripción, medición del caudal, medición de arrastre o señal. Encausadores de aire.
- Cuerpos de admisión por sistema de inyección. Medición.
- Múltiples de admisión. Concepto de sintonía usando software de simulación de ondas (Dynomation).
- Conductos de admisión y escape: tareas a realizar para la disminución de la pérdida de carga de los mismos.
- Válvulas: asientos y perfiles de las mismas. Optimizado por disminución de la pérdida de carga.
- Cámaras de combustión: optimizado. Efecto de movimiento de la mezcla (tumble y swirl).

UNIDAD TEMÁTICA XIII: DISEÑO DE PERFILES DE LEVAS.

- 13.1.- Árboles de Levas. Materiales. Factor de levas.

ING. JUAN J. DAS NEVES
SECRETARIO ACADÉMICO





Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Facultad Regional La Plata

- 13.2.- Conceptos involucrados en el diseño de perfil.
- 13.3.- Determinación de distintas curvas de alzada y sus limitaciones.
- 13.3.1.-Curvas Parabólicas, armónicas, cicloidales, trapezoidales y polinómicas.
- 13.3.2.- Determinación de la curva de alzada, derivada primera, segunda y tercera.
- 13.3.3.- Practica de laboratorio: Medición de perfiles por medio de palpador electrónico (CamProPlus) y comprobación de conceptos enunciados en la práctica.
- 13.4.- Importancia de los anticipos y retrasos según la característica del motor requerida.
- 13.5.- Proceso de fabricación y materiales usados. Criterio de elección para cada necesidad.
- 13.6.- Cambios de la geometría en función de los distintos trenes de válvulas.
- 13.7.- Resortes de válvulas.

UNIDAD TEMÁTICA XIV: SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO DE UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA.

- 14.1.- Comparación del carburador vs. Inyección. Ventajas y desventajas de cada sistema.
- 14.2.- Elementos de un sistema de Control electrónico para un motor.
- 14.2.1.-Sensores de un sistema de inyección electrónica:
 - 14.2.1.1.- Medición del caudal de aire por Caudalímetro.
 - 14.2.1.2.- Medición del caudal de aire por presión absoluta y temperatura.
 - 14.2.1.3.- Sensor de posición de acelerador (TPS).
 - 14.2.1.4.- Sensor de temperatura de aire. Sensor de temperatura de refrigerante.
 - 14.2.1.5.- Captor de posición y velocidad. Inductivo y efecto Hall.
 - 14.2.1.6.- Sondas Landas. Curvas características de las mismas.
- 14.2.2.- Actuadores: Inyectores. Tipos. Determinación del caudal y mantenimiento. Bobinas de encendido. Tipos. Sistemas de recirculación de gases de escape.
 - 14.2.3.- Bombas de combustible. Tipos. Determinación del caudal y presión. Instalación de una o varias bombas.
- 14.3.- Principio de funcionamiento de un sistema de inyección electrónica de combustible.
- 14.4.- Sistema de control en función de todas las variables a medir. Lógica de funcionamiento. Variación en los gases producidos por el proceso de combustión en función de distintas variables del motor.

Cantidad de horas de la Cátedra: 128
 Cantidad de horas de teoría: 80
 Cantidad de horas de práctica: 48
 Formación experimental:- 20
 Resolución de problemas de ingeniería: 10
 Actividades de proyecto y diseño:- 18
 Cantidad de semanas:32

ING. JUAN J. DAS NEVES
 SECRETARIO ACADEMICO

DIRECCION ACADEMICA
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL




MARIA EUGENIA LAVORATTO
 DIRECTORA
 DIRECCION ACADEMICA
 U.T.N. F.R.L.P.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata



BIBLIOGRAFÍA:

Comportamiento dinámico del automóvil. Ing. **Roberto Leonetti**.
El automóvil – Cálculo de piezas. **M. Beisseaux**
Aerodinámica del automóvil de competición. **Simon McBeath**
Tune to Win. **Carrol Smith**
Brake Hand Book. **Fred Puhn**

Manual del disco de freno. **Jean Paul Pompon**
La suspensión de automóviles de competición. **Orlando Rios**
Chassis Handbook. **Bernd Heibing. Metin Ersoy**.

Diseño de maquinaria. **Robert L. Norton**
Motores endotérmicos. **Dante Giacossa**
Cam Design Handbook. **Harold A. RothBart**

The internal Combustion Engine in theory and practice. **Charles Fayette Taylor**.
Volumen I y II
The high-speed internal-combustion engine. **Harry R. Ricardo**
Engine AirFlow. **Harold Bettes**
Design Techniques for engine manifolds. **Desmond E. Winterbone y Richard J. Pearson**

CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

DESCRIPCIÓN Y MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA

METODOLOGIA

Durante el desarrollo de la asignatura se tratará de interesar a los alumnos en los contenidos de la misma, motivándolos mediante la generación de situaciones problemáticas y su posterior resolución, e incorporando conocimientos nuevos o integrando conceptos aprendidos en otras asignaturas relacionadas con los temas tratados.

Las clases serán principalmente teórico-prácticas dando especial énfasis al desarrollo de la formación experimental con los equipos disponibles en el departamento de mecánica.

- Banco de ensayos dinamométrico.
- Sistemas de adquisición de datos.
- Flujoímetro.
- Banco de medición de levas.


ING. JUAN J. DAS NEVES
SECRETARIO ACADEMICO



- Software de simulación. Dynomation. CamProPlus y Flow Pro.
- Sistema de análisis de gases de combustión

ORGANIZACIÓN DE ESPACIOS.

Los espacios necesarios para el dictado de la asignatura serán 80 % en Aula Equipada y 20 % en Laboratorio.

EVALUACIÓN

A efectos de evaluar a los alumnos se tendrá en cuenta:

- Su desempeño y participación en clase.
- La dedicación y esmero puesta en la resolución de los problemas presentados por la asignatura.
- La presentación y el contenido de los informes y resultados obtenidos.
- La evaluación teórico-práctica en al menos dos Exámenes Parciales.

Los resultados de la evaluación individual de los componentes del grupo permiten distinguir la forma de promoción de los mismos.

APROBACIÓN DE LA CURSADA:

Para aprobar la cursada será necesario cursar regularmente, aprobar los exámenes parciales y presentar la carpeta de Trabajos Prácticos completa.

APROBACIÓN DE LA MATERIA:

Estarán en condiciones de promocionar mediante el examen final, aquellos alumnos que habiendo aprobado la cursada, cumplan con la reglamentación vigente que regula este modo de promoción.

ARTICULACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

ASIGNATURAS O CONOCIMIENTOS CON QUE SE VINCULA:
Física I. Física II, Ingeniería ambiental y seguridad industrial, Mecánica del sólido, Mediciones y ensayos, Electrónica y sistemas de control, Elementos de maquinas, Mecánica de fluidos, Tecnología del Calor. Termodinámica.

REGIMEN DE CORRELATIVIDADES

CORRELATIVAS PARA CURSAR:	
CURSADAS:	Elementos de máquinas. Tecnología del Calor.
APROBADAS:	Química, Química aplicada. Estabilidad. Materiales metálicos. Física II. Ingeniería mecánica II.
CORRELATIVAS PARA RENDIR EXAMEN FINAL:	
APROBADAS:	Elementos de máquinas. Tecnología del Calor.

ING. JUAN J. DAS NEVES
SECRETARIO ACADEMICO

DIRECCION ACADEMICA
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCION ACADEMICA
U.T.N. F.R.L.P.