Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingeniería
Area: Mecánica

(Programa del año 2009)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 17/02/2010 12:44:17)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Tecnología Mecánica	Ingeniería Electromecánica		2009	2° cuatrimestre
Tecnología Mecánica	Ingeniería Industrial		2009	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
STEFANINI, VALENTIN ANTONIO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
NAZARIO, VICTOR DANIEL	Auxiliar de Práctico	A-Honor	Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
0 Hs	3 Hs	2 Hs	2 Hs	7 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
10/08/2009	20/09/2009	15	105

IV - Fundamentación

En las primeras unidades del presente programa se trata de dar al alumno conocimientos del extenso campo tecnológico, en los diversos procesos para la obtención de formas, mediante el arranque de viruta, donde se requiere el estudio de una serie de temas vinculados tales como:

a) El conocimiento fundamental de las máquinas herramientas
consideradas básicas para la obtención de las formas.
b) Ciclos y métodos de trabajo.
c) Herramientas diversas de filo cortante.

Se considera importante exponer los movimientos fundamentales de las máquinas herramientas, estudiar los comandos de la misma, como así el trabajo de corte de los metales, para dar la forma, sus dimensiones y precisión.
Se trata en lo posible de llevar en el desarrollo de la materia una coordinación entre la teoría y la práctica de modo que el alumno pueda efectuar prácticas de taller, dentro de las posibilidades que le brinda las instalaciones de la Facultad, de modo a conducirlo al conocimiento de los diversos esquemas de transmisión y mandos a fin de esclarecer el mando numérico y de otras máquinas herramientas que comprenden el programa de la materia, y son de aplicación en la tecnología moderna. En las unidades siguientes, se dan conocimientos de la forma de obtención de piezas mediante otros métodos, ya sin arranque de viruta, dentro del amplio campo de la mecánica.
Se inicia a partir del tratamiento de los metales, sometidos a temperatura, y todas las fases posteriores hasta la obtención de piezas, por forja, se continúa con otros métodos de obtención de las mismas, bajo la acción de fuerzas externas actuando

sobre el metal provocando su deformación plástica, tales como laminado, trefilado extrusión, con diversos cálculos inherentes a cada proceso de deformación.
En suma se trata de proporcionar al alumno los principios en que se funda el trabajo de la Tecnologí a Mecánica, como también herramientas que se utilizan en ella.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

La construcción mecánica es una técnica que avanza, cada día, factor por el cual, hace que aparezcan nuevos métodos y procedimientos de fabricación, que reemplacen los anteriores, pero todo esto en su conjunto forma parte de la ciencia mecánica denominada Tecnología Mecánica.
El objetivo de ésta Asignatura que figura dentro de los planes de estudio Universitarios, es la de dar al Alumno conocimientos de los distintos procesos de fabricación de piezas, con ó sin arranque de viruta, el principio por el cual se funda el trabajo de la construcción mecánica, herramientas, máquinas, elementos complementarios, que en ella se utiliza, de modo de darle un grado de formación profesional que le permita seleccionar un método, para un dado proceso de fabricación, su medición, interpretando sus tolerancias de ajuste, como así conocer todos los cálculos relativos al trabajo para un proceso en la que se utilice una determinada máquina herramienta.

VI - Contenidos

UNIDAD No 1

MEDICIONES: Definición. Exactitud en las mediciones. Unidades .Influencia de la temperatura. Gabinete metrológico.
HERRAMIENTAS DE MEDIDA: Compás de corredera. Aproximación y lectura en los calibres a vernier. Calibres en medidas inglesas. Goniómetros . Peines para roscas. Sondas. Tornillos Micrométricos. CALIBRES CALIBRADO Y LÍMITES: Calibres fijos. Medidas límites. Formas de los calibres límite y su clasificación .Calibres diferenciales para roscas. Control y verificación de los calibres. Calibres prismáticos de control Johanson.

UNIDAD No 2

TOLERANCIAS : Normas. Concepto de ajuste o asiento. Elección del elemento base. Indicación de las tolerancias. Tolerancias fundamentales o calidades.
Unidad de tolerancia. Características y aplicaciones. Cuadro de valores numéricos
I.S.A. (Uso de tablas.). HERRAMIENTAS DE VERIFICACIÓN Y CONTROL: Precisión en las mediciones. Control por observación directa. Control por medición. Control por medios ópticos. Interferometría.

UNIDAD No 3

TALADRADORAS: Generalidades. Taladradoras sensitivas. Taladradoras de columna. Cadena cinemática para los avances. Taladradoras radiales. Taladradoras múltiples de cabezal vertical único. HERRAMIENTAS PARA TALADRAR: Brocas helicoidales .Mangos de la herramienta. Ángulos de despulla efectivos y aparentes. Afilado. Lubricación. Material para la herramienta.
.ELEMENTOS DE CÁLCULO RELATIVO AL TRABAJO DE LOS METALES: Sección de viruta. Velocidad de corte y avance. Fuerza de desgarro. Fuerza de penetración. Momento de torsión necesario. Número de revoluciones para brocas de distintos aceros.

UNIDAD No 4

TORNOS: Generalidades. Torno paralelo. Torno semi automático de torre (Revolver.)Tornos semi automáticos de herramientas múltiple. Tornos automáticos. Tornos de copiar. Tornos universales. Tornos de repetición. Tornos verticales. HERRAMIENTAS PARA TORNEAR: Herramientas corrientes para tornear. Perfil y ángulos de corte.

Perfil de las herramientas con plaquitas de metal duro. Herramientas de perfil constante. Herramientas en barra, prismáticas, circulares. Herramientas de despulla negativa. Líquidos refrigerantes y lubricantes . Materiales para herramientas, Aceros al carbono , rápidos , extra rápido, carburos metálicos, diamantes. Duración del filo de la herramienta. ELEMENTOS DE CÁLCULO RELATIVO AL TRABAJO DE LOS METALES: Velocidad de corte y de avance. Potencia útil de una máquina herramienta. Esfuerzo unitario de desgarramiento. Fuerza tangencial y potencia absorbida.

UNIDAD No 5

FRESADORAS.- Generalidades. Fresadoras Horizontales, verticales. Fresadoras universales. Aparato divisor, división directa, División indirecta simple, Determinación de
la constante. División diferencial . Fresado helicoidal. Fresado continuo ó por generacón. Fresado de ruedas de dientes rectos, helicoidales, globoide. Máquinas fresadoras a creador.
HERRAMIENTAS PARA FRESAR: Formas y perfiles generales de las fresas. Ángulos de corte en las fresas. Fresas cilíndricas para planar , de corte tangencial y frontal. Fresas de disco. Fresas angulares. Fresas de módulo para ruedeas dentadas. Material para las fresas. ELEMENTOS DE CÁLCULO RELATIVOS AL TRABAJO DE LOS METALES: Fuerza de desgarro. Presión total de corte y esfuerzo tangencial. Momento de torsión . Potencia absorbida. Velocidad de corte y avance de las fresas.

UNIDAD No 6

RECTIFICADORAS: Generalidades. Rectificadoras universales. Rectificadoras verticales. Rectificadoras frontales. Rectificadoras especiales. HERRAMIENTAS PARA RECTIFICAR: MUELAS. Empleo y función de las muelas. Constitución de las muelas. Tipos de abrasivos. Granos y polvos. Escala de dureza Mohs. Tipos de aglutinantes. Cementos y aglomerantes. Dureza de las muelas. Forma y dimensiones de las muelas. ELEMENTOS DE CÁLCULO RELATIVOS AL TRABAJO DE LOS METALES: Velocidades de trabajo : Velocidad perisférica de las muelas. Fuerza tangencial . Potencia absorbida.

UNIDAD No 7

COMANDO NUMÉRICO. Características fundamentales. Calculadoras tipo analógicas. Calculadoras tipo numérico. Funciones operativas. Registro de instrucciones. Máquinas a control numérico. Requisitos a cumplir por la máquina. Elementos esenciales para el control numérico. Organización de las fases del control numérico.

UNIDAD No 8

HORNOS: Hornos para fundir metales. Cantidad de calor. Clasificación de los hornos. Hornos de combustible. Cubilotes. Hornos Eléctricos. Potencia y Consumo. Clasificación de los hornos eléctricos.

UNIDAD No 9

FORJA .- Generalidades. Nociones sobre la elaboración plástica en caliente. Teoría de la deformación plástica de los metales. Temperatura de forja de algunos materiales metálicos. Velocidad de deformación. Fuerza necesaria para la deformación en caliente, libre y vinculada. Construcción de matrices por electro - erosión. Cantidad de calor y tiempo necesario para el calentamiento de forjadura. Consumo de combustible o energía eléctrica. Elección de procedimientos de deformación en caliente. Características de los elementos forjados. Operaciones posibles de forja.

UNIDAD No 10

LAMINADO. - Generalidades. Objeto de la laminación. Teoría del laminado. Aplastamiento. Angulo límite de la fuerza. Estiramiento Ensanchamiento. Presión de Laminado. Potencia exigida para el laminado. Instalaciones. Laminación plana y especiales.
TREFILADO.- Generalidades. Coeficiente de trefilado. Diámetro de las hileras. Esfuerzos de tracción . Fabricación de alambres.
EXTRUSIÓN.- Temperatura y presión de extrusión. Sistemas de extrusión , directa, indirecta , con molde. Lubricantes.

UNIDAD No 11

EMBUTIDO.- Generalidades. Descripción de una estampa de embutir. Materiales . Lubricación. Desarrollo de un elemento embutido. Presión necesaria para el embutido. Presión del sujetador. Fuerza de embutición.

UNIDAD No 12

SOLDADURA.- Nociones de Soldadura. Generalidades. Metal base y metal de aporte. Clasificación de las soldaduras según el estado físico de las partes a unir. Soldadura eléctrica a resistencia. Principio de funcionamiento. Metales soldables. Potencia absorbida. Soldadura por puntos. Soldadura continua a rodillos.
Soldadura oxiacetilénica. Generalidades. Producción del acetileno. Gasógenos de caída de agua. Depuración del acetileno. Válvulas reguladoras de presión y de seguridad. Oxigeno. Regulador de presión. Sopletes. Tipos de llama. Preparación de las piezas a soldar. Soldadura eléctrica por arco. Regulación de la corriente de soldadura. Clasificación de los equipos de soldadura. Electrodos . Revestimiento del electrodo. Norma AWS 5-1. Corriente de soldadura. Método de soldadura TIG. Método de MIG.-MAG. Calidad de la costura soldada y su exámen. Ensayos no destructivos. Acústico. Dureza. Prueba magnética. Prueba con rayos Roentgen. Con rayos gamma.
Ensayos destructivos. Resistencia a la tracción. Resistencia a la flexión. Ensayo al choque. Ensayo de dureza.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TRABAJO PRÁCTICO No 1
Mediciones con diferentes instrumentos de medición.

TRABAJO PRÁCTICO No 2
Resolución de problemas de tolerancias.

TRABAJO PRÁCTICO No 3
Trabajo práctico en taller sobre máquinas de taladrar.

TRABAJO PRÁCTICO No 4
Resolución de problemas de fuerza de corte y potencia de corte en operaciones de torneado.

TRABAJO PRÁCTICO No 5
Práctico en taller sobre torneado cilíndrico.

TRABAJO PRÁCTICO No 6
Práctico en taller sobre torneado de sólidos de revolución cónicos.

TRABAJO PRÁCTICO No 7
Práctico en taller sobre roscado en torno.

TRABAJO PRÁCTICO No 8
Resolución de problemas de velocidad de corte, fuerza y potencia de corte, en operaciones de fresado.

TRABAJO PRÁCTICO No 9
FORJA. Resolución de problemas para la determinación de: Fuerza necesaria para la deformación en caliente, libre y vinculada. Calor necesario para la deformación. Elección del procedimiento de deformación más conveniente.

TRABAJO PRÁCTICO No10
Resolución de problemas de embutido.

MODALIDAD: Los trabajos prácticos se realizaran al finalizar cada unidad temática, la actividad es grupal, con presentación de una carpeta individual con todos los trabajos prácticos desarrollados durante el cursado con una breve introducción teórica de cada tema.
NORMAS DE SEGURIDAD, PARA TPNo 3-4-5-6-7-8-9-10
Protección facial.
Lentes acrílicos transparentes , en operaciones de torneado, agujereado, afilado de herramientas en maq. amoladora.
Pupitre de madera para eventual puesta a tierra de la máquina herramienta.
EN OPERACIONES DE SOLDADURA.
Uso de máscara de soldar (Protección con filtros inactinicos de acuerdo al proceso de soldadura.
Guantes de Cuero.
Coleto o delantal de cuero.
Ventilación del ambiente, en el lugar de soldadura.
Seguridad contra incendio.(Extintores Tipo C.).

VIII - Regimen de Aprobación

RÉGIMEN DE ALUMNO REGULAR.

Para que el alumno pueda rendir la asignatura como regular deberá:

1) Tener asistencia del 80% a las clases teóricos prácticas.
2) Aprobar dos exámenes parciales, con una recuperación cada uno, con
un mínimo de cuatro (4) puntos.Fecha tentativa-14/05/03-20/06/03.
de no aprobar los recuperatorios ,puede rendir un examen global, con un mínimo de siete (7) puntos.
3) El alumno deberá tener una carpeta con todos los trabajos
prácticos realizados, en el desarrollo de la asignatura, siendo
indispensable su presentación para rendir examen final, la misma
deberá estar completa, prolijamente realizada, en forma
individual, y con la aprobación del 100% de los mismos.

RÉGIMEN DE ALUMNO LIBRE.

Para rendir la asignatura como alumno libre, deberá ajustarse a Resolución No 001/91 de fecha 03 de julio 1991.-

PROGRAMA DE EXÁMEN FINAL.

Para presentarse a rendir el examen final de la Asignatura en las fechas que fija el calendario académico, el alumno deberá cumplir con los requisitos de ALUMNO REGULAR antes mencionados, dentro del período de regularidad con la siguiente modalidad: Examen oral individual con extracción de dos (2) bolillas , cuatro unidades temáticas a saber:

BOLILLA No 1.- Unidad No 1. Unidad No 7.

BOLILLA No 2.- Unidad No 2 . Unidad No 8.
BOLILLA No 3.- Unidad No 3. Unidad No 9.
BOLILLA No 4.- Unidad No 4. Unidad No 10.
BOLILLA No 5.- Unidad No 5. Unidad No 11.
BOLILLA No 6.- Unidad No 6. Unidad No 12.

Donde el alumno tiene libre elección de un tema de exposición, para luego el tribunal lo evalúa en función de la totalidad de las unidades temáticas extraidas.

IX - Bibliografía Básica

[1] 1- PEZZANO, Pascual:\\\"TECNOLOGÍA MECÁNICA\\\". Tomo 1. Editorial ALSINA.
[2] 2- PEZZANO, Pascual:\\\"TECNOLOGÍA MECÁNICA\\\". Tomo 2. Editorial ALSINA.

X - Bibliografia Complementaria

[1] 1. MÁQUINAS HERRAMIENTAS MODERNAS. T.1 - Mario Rossi. Edit. HOEPLI.
[2] 2. MÁQUINAS HERRAMIENTAS MODERNAS .T.2 - Mario Rossi. Edit. HOEPLI.
[3] 3. MATERIALES Y PROCESOS DE FABRICACIÓN. Garmo - Black - Kohser.
[4] Editorial REVERTE.
[5] 4. AJUSTES Y TOLERANCIAS. - A. Doneganni. Editorial LABOR.
[6] 5. ESTAMPADO EN FRIO DE LA CHAPA. Mario Rossi. Editorial HOEPLI.
[7] 6. ESTAMPADO EN CALIENTE DE LOS METALES. Mario Rossi. Edit. HOEPLI.
[8] 7. TECNICA DE LA FORJA , EMBUTICIÓN Y SOLDADURA. D. Luchessi.
[9] Editorial LABOR.
[10] 8. TRATADO GENERAL DE SOLDADURA. P. Schimpke. T.A. Horn. Edit. GILI.
[11] 9. CATÁLOGOS Y FOLLETOS DIVERSOS.

XI - Resumen de Objetivos

La construcción mecánica es una técnica que avanza, cada día, factor por el cual, hace que aparezcan nuevos métodos y procedimientos de fabricación, que reemplacen los anteriores, pero todo esto en su conjunto forma parte de la ciencia mecánica denominada Tecnología Mecánica.
El objetivo de ésta Asignatura que figura dentro de los planes de estudio Universitarios, es la de dar al Alumno conocimientos de los distintos procesos de fabricación de piezas, con ó sin arranque de viruta, el principio por el cual se funda el trabajo de la construcción mecánica, herramientas, máquinas, elementos complementarios, que en ella se utiliza, de modo de darle un grado de formación profesional que le permita seleccionar un método, para un dado proceso de fabricación, su medición, interpretando sus tolerancias de ajuste, como así conocer todos los cálculos relativos al trabajo para un proceso en la que se utilice una determinada máquina herramienta.

XII - Resumen del Programa

UNIDAD No 1

MEDICIONES: Definición. Exactitud en las mediciones. Unidades .Influencia de la temperatura. Gabinete metrológico. HERRAMIENTAS DE MEDIDA: Compás de corredera. Aproximación y lectura en los calibres a vernier. Calibres en medidas inglesas. Goniómetros . Peines para roscas. Sondas. Tornillos Micrométricos. CALIBRES CALIBRADO Y LÍMITES: Calibres fijos. Medidas límites. Formas de los calibres límite y su clasificación .Calibres diferenciales para roscas. Control y verificación de los calibres. Calibres prismáticos de control Johanson.

UNIDAD No 2

TOLERANCIAS : Normas. Concepto de ajuste o asiento. Elección del elemento base. Indicación de las tolerancias. Tolerancias fundamentales o calidades.
Unidad de tolerancia. Características y aplicaciones. Cuadro de valores numéricos

I.S.A. (Uso de tablas.). HERRAMIENTAS DE VERIFICACIÓN Y CONTROL: Precisión en las mediciones. Control por observación directa. Control por medición. Control por medios ópticos. Interferometría.

UNIDAD No 3

TALADRADORAS: Generalidades. Taladradoras sensitivas. Taladradoras de columna. Cadena cinemática para los avances. Taladradoras radiales. Taladradoras múltiples de cabezal vertical único. HERRAMIENTAS PARA TALADRAR: Brocas helicoidales .Mangos de la herramienta. Ángulos de despulla efectivos y aparentes. Afilado. Lubricación. Material para la herramienta.
.ELEMENTOS DE CÁLCULO RELATIVO AL TRABAJO DE LOS METALES: Sección de viruta. Velocidad de corte y avance. Fuerza de desgarro. Fuerza de penetración. Momento de torsión necesario. Número de revoluciones para brocas de distintos aceros.

UNIDAD No 4

TORNOS: Generalidades. Torno paralelo. Torno semi automático de torre (Revolver.)Tornos semi automáticos de herramientas múltiple. Tornos automáticos. Tornos de copiar. Tornos universales. Tornos de repetición. Tornos verticales. HERRAMIENTAS PARA TORNEAR: Herramientas corrientes para tornear. Perfil y ángulos de corte. Perfil de las herramientas con plaquitas de metal duro. Herramientas de perfil constante. Herramientas en barra, prismáticas, circulares. Herramientas de despulla negativa. Líquidos refrigerantes y lubricantes . Materiales para herramientas, Aceros al carbono , rápidos , extra rápido, carburos metálicos, diamantes. Duración del filo de la herramienta. ELEMENTOS DE CÁLCULO RELATIVO AL TRABAJO DE LOS METALES: Velocidad de corte y de avance. Potencia útil de una máquina herramienta. Esfuerzo unitario de desgarramiento. Fuerza tangencial y potencia absorbida.

UNIDAD No 5

FRESADORAS.- Generalidades. Fresadoras Horizontales, verticales. Fresadoras universales. Aparato divisor, división directa, División indirecta simple, Determinación de
la constante. División diferencial . Fresado helicoidal. Fresado continuo ó por generacón. Fresado de ruedas de dientes rectos, helicoidales, globoide. Máquinas fresadoras a creador.
HERRAMIENTAS PARA FRESAR: Formas y perfiles generales de las fresas. Ángulos de corte en las fresas. Fresas cilíndricas para planar , de corte tangencial y frontal. Fresas de disco. Fresas angulares. Fresas de módulo para ruedeas dentadas. Material para las fresas. ELEMENTOS DE CÁLCULO RELATIVOS AL TRABAJO DE LOS METALES: Fuerza de desgarro. Presión total de corte y esfuerzo tangencial. Momento de torsión . Potencia absorbida. Velocidad de corte y avance de las fresas.

UNIDAD No 6

RECTIFICADORAS: Generalidades. Rectificadoras universales. Rectificadoras verticales. Rectificadoras frontales. Rectificadoras especiales. HERRAMIENTAS PARA RECTIFICAR: MUELAS. Empleo y función de las muelas. Constitución de las muelas. Tipos de abrasivos. Granos y polvos. Escala de dureza Mohs. Tipos de aglutinantes. Cementos y aglomerantes. Dureza de las muelas. Forma y dimensiones de las muelas. ELEMENTOS DE CÁLCULO RELATIVOS AL TRABAJO DE LOS METALES: Velocidades de trabajo : Velocidad perisférica de las muelas. Fuerza tangencial . Potencia absorbida.

UNIDAD No 7

COMANDO NUMÉRICO. Características fundamentales. Calculadoras tipo analógicas. Calculadoras tipo numérico. Funciones operativas. Registro de instrucciones. Máquinas a control numérico. Requisitos a cumplir por la máquina. Elementos esenciales para el control numérico. Organización de las fases del control numérico.

UNIDAD No 8

HORNOS: Hornos para fundir metales. Cantidad de calor. Clasificación de los hornos. Hornos de combustible. Cubilotes. Hornos Eléctricos. Potencia y Consumo. Clasificación de los hornos eléctricos.

UNIDAD No 9

FORJA .- Generalidades. Nociones sobre la elaboración plástica en caliente. Teoría de la deformación plástica de los metales. Temperatura de forja de algunos materiales metálicos. Velocidad de deformación. Fuerza necesaria para la deformación en caliente, libre y vinculada. Construcción de matrices por electro - erosión. Cantidad de calor y tiempo necesario para el calentamiento de forjadura. Consumo de combustible o energía eléctrica. Elección de procedimientos de deformación en caliente. Características de los elementos forjados. Operaciones posibles de forja.

UNIDAD No 10

LAMINADO. - Generalidades. Objeto de la laminación. Teoría del laminado. Aplastamiento. Angulo límite de la fuerza. Estiramiento Ensanchamiento. Presión de Laminado. Potencia exigida para el laminado. Instalaciones. Laminación plana y especiales.
TREFILADO.- Generalidades. Coeficiente de trefilado. Diámetro de las hileras. Esfuerzos de tracción . Fabricación de alambres.
EXTRUSIÓN.- Temperatura y presión de extrusión. Sistemas de extrusión , directa, indirecta , con molde. Lubricantes.

UNIDAD No 11

EMBUTIDO.- Generalidades. Descripción de una estampa de embutir. Materiales . Lubricación. Desarrollo de un elemento embutido. Presión necesaria para el embutido. Presión del sujetador. Fuerza de embutición.

UNIDAD No 12

SOLDADURA.- Nociones de Soldadura. Generalidades. Metal base y metal de aporte. Clasificación de las soldaduras según el estado físico de las partes a unir. Soldadura eléctrica a resistencia. Principio de funcionamiento. Metales soldables. Potencia absorbida. Soldadura por puntos. Soldadura continua a rodillos.
Soldadura oxiacetilénica. Generalidades. Producción del acetileno. Gasógenos de caída de agua. Depuración del acetileno. Válvulas reguladoras de presión y de seguridad. Oxigeno. Regulador de presión. Sopletes. Tipos de llama. Preparación de las piezas a soldar. Soldadura eléctrica por arco. Regulación de la corriente de soldadura. Clasificación de los equipos de soldadura. Electrodos . Revestimiento del electrodo. Norma AWS 5-1. Corriente de soldadura. Método de soldadura TIG. Método de MIG.-MAG. Calidad de la costura soldada y su exámen. Ensayos no destructivos. Acústico. Dureza. Prueba magnética. Prueba con rayos Roentgen. Con rayos gamma.
Ensayos destructivos. Resistencia a la tracción. Resistencia a la flexión. Ensayo al choque . Ensayo de dureza.

XIII - Imprevistos

La catedra no prevee imprevisto alguno por el momento

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	