



## Procesos Industriales

### Planificación de cátedra – Plan N°1908/1909

### Ingeniería Industrial

#### Programa analítico, Unidades temáticas

##### Contenidos mínimos

- Procesos con metales. Fundición, mecanizado.
- Conformado plástico.
- Tratamientos térmicos y de superficie.
- Industrias del sector primario.
- Industria química.
- Nociones de industrias textil, alimentaria y de la madera.
- Aplicaciones e industrias regionales.

#### PARTE I

##### UT 1: Introducción

##### CONTENIDOS:

###### A. Conocimientos básicos

- Materiales de uso en ingeniería.
- Metálicos: definición de metal. Principales propiedades: mecánicas, eléctricas, magnéticas, densidad, corrosión
- Estructura granular de los metales. Planos densos y no densos. Solidificación, tipo de cristales y fenómenos conexos: contracción, gases, tamaño de grano, diagramas de equilibrio: solubilidad total, parcial o nula. Difusión y segregación.

DIRECCION ACADEMICA  
ES (B) Procesos de deformación en frío

Def deformación plástica: mecanismos. Dislocaciones. Endurecimiento por deformación en frío. Recocido de recristalización: ciclo térmico, etapas y resultados. Variación de las



MARIA EUGENIA LAVORATO

"75° Aniversario de la creación de la Universidad Obrera Nacional"  
DIRECCION ACADEMICA  
U.T.N. F.R.L.P.

Mg. Ing. Agustín Caferrí  
Director de Departamento  
Ingeniería Industrial - UTN - FRLP



propiedades mecánicas durante el proceso. Control del tamaño de grano en productos deformados plásticamente.

#### UT 2: Procesos de fundición y moldeo - Materiales Ferrosos

##### CONTENIDO:

- Fabricación de aceros: Convertidores LD y más modernos. Sistema de colada continua. Hornos eléctricos de arco.
- Vaciado de lingotes de acero. Defectos: rechupes, lingotismo, sopladuras, segregación de impurezas y defectos superficiales. Aceros calmados, semicalmados y efervescentes. Procesos de forja y laminación: conceptos generales. Aplicaciones. Fabricación de fundiciones de hierro. El cubilote: tipos, características de la carga; control de su producción. Hornos de inducción. Tipos de fundiciones por el grafito y por la matriz. Propiedades mecánicas y tecnológicas según dichos factores.
- Clasificación y normas. Fabricación de fundiciones a grafito esferoidal y maleables. Tipos, ventajas y limitaciones de cada una de ellas. Inoculación de las fundiciones de hierro. Moldeo de piezas sencillas. Moldes permanentes; vaciado de moldes consumibles, centrifugación de fundiciones grises. Aceros al carbono. Serie normalizada IRAM. Usos y aplicaciones. Aceros aleados. Serie normalizada IRAM. Usos y aplicaciones. Fundiciones. Serie normalizada IRAM. Usos y aplicaciones.

#### UT 3: Procesos de fundición y moldeo -Materiales no ferrosos

##### CONTENIDOS:

- Aluminio puro. Usos, ventajas y limitaciones. Principales elementos de aleación: Cu, Si, Mg, Mn, Zn, Sn. Diagramas de equilibrio de las distintas aleaciones de aluminio. Aplicaciones en ingeniería mecánica. Cobre puro. Usos, ventajas y limitaciones. Principales elementos de aleación: Latones y Bronces y sus tratamientos térmicos

#### UT 4: Metalografía

##### CONTENIDOS:

- Técnicas metalográficas. Microscopía. Alcances y usos. Selección, extracción y preparación de muestras para macro y microscopía. Desbaste, pulido y ataque. Microscopía, técnicas y aplicaciones. Análisis de resultados. Reactivos de ataque: Tipos,

"75° Aniversario de la creación de la Universidad Obrera Nacional"

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

Mg. Ing. Agustín Caferri  
Director de Departamento  
Ingeniería Industrial - UTN - FRL



usos y aplicaciones. Estudio de estructuras metalográficas: fases, componentes, constituyentes y estructuras de los distintos diagramas de equilibrio correspondientes a las aleaciones de hierro, aleaciones de cobre y aleaciones de aluminio. Ídem para los estados bruto de forja, fundición y laminación. Defectos estructurales. Estructuras de soldadura: Estudio estructural de la zona soldada. Efecto de la temperatura de soldadura sobre las estructuras normales de aceros al Carbono y aleados; aleaciones de Aluminio y aleaciones de Cobre. Precipitación de compuestos de la solución sólida. Modificaciones estructurales de la zona fundida. Estructura de Widmanstaetten.

#### UT 5: Tratamientos Térmicos

##### CONTENIDO:

- Introducción; Termometría: sistemas de medición y control de temperatura. Distintos tipos de hornos para tratamientos térmicos. Ciclos térmicos. Curvas TTT. Transformaciones isotermicas y de enfriamientos continuo de la austenita Velocidad crítica de temple. Efecto de la velocidad de enfriamiento. Recocidos subcríticos, supercríticos e intercríticos. Normalizado. Temple y templabilidad Ciclo térmico - Transformación martensítica. Temperatura de temple. Medios de enfriamientos: Eficacia del medio de enfriamiento; influencia de la temperatura y del grado de agitación. Formas y tamaño de las piezas. Severidad de temple. Efectos de la terminación superficial. Tensiones del temple: causas y efectos. Templabilidad de los aceros: concepto de templabilidad. Curvas U de dureza. Determinación teórica de la templabilidad. Diámetro crítico real y diámetro crítico ideal. Ensayo Jominy. Curvas Jominy: interpretación y usos. Bandas de templabilidad. Cálculos computarizados de templabilidad. Revenido: definición, ciclo térmico. Modificaciones estructurales del revenido. Propiedades mecánicas. Fragilidad del revenido a baja y a alta temperatura. Dureza Secundaria. Parámetros del revenido: Temperatura, tiempo, velocidad de enfriamiento, tamaño de piezas, etc. Efecto de los elementos de aleación en el temple y el revenido. Temple superficial por inducción, por llama y por uso del laser.
- Distintos tipos de recocidos de aplicación en las aleaciones no ferrosas. Solubilizado y envejecimiento natural y artificial. Variación de las propiedades mecánicas por la aplicación de los distintos tratamientos térmicos. Normas. Cementación de los aceros: objetivos; generalización. Característica de la capa cementada. Medida del espesor de capa. Tecnología de la cementación. Propiedades y usos. Nitruración y Carbonitruración;



MARIA EUGENIA LAVORATO  
DIRECTORA  
DIRECCION ACADEMICA  
UTN. F.R.L.P.

"75° Aniversario de la creación de la Universidad Obrera Nacional"

Mg. Ing. Agustín Caferrí  
Director de Departamento  
Ingeniería Industrial - UTN - FRLP



Objetivos generalización. Teoría de la nitruración. Ventajas. Características mecánicas.  
Procesos tecnológicos. Tratamientos de aleaciones de

UT 6: Soldadura

CONTENIDOS:

- Alteraciones físicas del material durante los procesos de soldaduras. Distintos procesos de soldadura: Métodos por arco, a tope, por resistencia, arco sumergido, bajo escoria, alta frecuencia, TIG, MAG, fricción y explosión. Consumibles de uso en los procesos de soldadura. Metalurgia de las soldaduras: Diversos aspectos de la soldabilidad: modificación de la zona fundida y del metal base. Propiedades mecánicas. Modificaciones fisicoquímicas por efecto de la soldadura. Determinación del procedimiento de soldadura y evaluación de soldadores: según Normas vigentes IRAM-IAS 500-164 y 500-64 respectivamente. Costos de soldadura.

UT 7: Procesos de mecanizado y mecanizados especiales

CONTENIDOS:

- Tipos de operaciones de maquinado. Desgaste de herramientas. Materiales para herramientas. Elección de la máquina herramienta. Tornos: paralelos, semiautomáticos de torre (revolver), de herramientas múltiples, automáticos; de copiar; universales; de repetición; verticales Herramientas para torneado. Distinción de los esfuerzos durante el arranque de la viruta. Herramientas corrientes Taladradoras: portátiles, sensitivas, de columna, radiales, múltiple cabezal vertical. Herramientas para taladrar Limadoras mecánicas e hidráulicas Cepilladoras mecánicas y de dos montantes. Herramientas comunes y especiales Fresadoras horizontales; verticales y universales. Herramientas para fresar Mecanizados especiales. Control numérico.

## PARTE II

Introducción

DIRECCION ACADEMICA

ES COPIA DE LA ORIGINAL  
Fundamentos de transferencia de masa, energía y cantidad de movimiento.

• Compuestos orgánicos e inorgánicos empleados en las industrias.

MARIA EUGENIA *de la creación de la Universidad Obrera Nacional*  
DIRECTORA  
DIRECCION ACADEMICA  
U.T.N. F.R.L.P.

Mg. Ing. Agustín Caferri  
Director de Departamento  
Ingeniería Industrial - UTN - FRLP



- Operaciones unitarias y equipos: destilación, absorción, adsorción, extracción líquido-líquido, intercambio de calor, reacción química, molienda y tamizado. Diagramas de equilibrio de fases.
- Diagramas de Procesos. Balances macroscópicos de materia aplicados a los equipos y el proceso industrial.

### UT 2: La Industria del Petróleo - Combustibles y lubricantes

#### CONTENIDOS:

- La importancia del petróleo en nuestro país y su relación con el mundo. La O.P.E.P. el rol de sus determinaciones. El petróleo su definición y orígenes. Exploración, Explotación y Transporte. Tratamientos en el yacimiento.
- Composición físico-química del petróleo. Análisis para su caracterización y propiedades. La separación de agua y sales.
- Procesos de la refinería: Conservativos, Destructivos, Regenerativos y Reformativos. Topping atmosféricos. Destilación al vacío. Cracking térmico y catalítico. Reformado catalítico. Alquilación. Explicación de cada uno de los procesos, con sus detalles, productos obtenidos, propiedades, etc.
- Combustibles, sus propiedades, características, etc. Detonancia, su efecto en los motores. Número de Octano y de Cetano.
- Lubricantes: su definición, propiedades de los mismos. Índice de Viscosidad y su importancia. Análisis que se efectúan a los aceites.
- Obtención de los lubricantes. Distintas unidades: Vacío, Desasfaltado con propano, extracción de aromáticos, Hidrotratamiento, Extracción de las parafinas y su posterior tratamiento, etc. Distintos tipos y calidades de los aceites. Grasas lubricantes. Aceites sintéticos.

### UT 3: La Industria petroquímica

#### CONTENIDOS:

- Definición de industria petroquímica. Su importancia en el país y su relación con el resto del mundo. Productos petroquímicos: básicos, intermedios y finales ejemplos. Principales productos. Desarrollo petroquímico en el país y sus distintos polos petroquímicos.



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

Mg. Ing. Agustín Caferri  
Director de Departamento  
Ingeniería Industrial - UTN - FRLP



- Materias primas. Obtención de LAB, LAS y detergentes: Prefraccionamiento de las materias primas, hidrosulfuración, reformado catalítico, extracción de aromáticos con solvente, adsorción de n- parafinas con tamiz molecular, deshidrogenación de n- parafinas, hidrogenación selectiva de diolefinas, obtención de trióxido de azufre. Alquilación, obtención del LAB. Sulfonación del LAB.

UT 4: Fertilizantes a partir del Gas Natural – Otras Industrias Químicas pesadas.

CONTENIDO:

- Introducción al tema de los fertilizantes en nuestro país y en el mundo. Sus Consumos. El uso del gas natural y de otras materias primas. Preparación del gas de síntesis y sus tratamientos. Obtención de amoníaco. Preparación de la urea a partir del amoníaco.
- Preparación de otros productos de la química pesada, tales como:  $H_2SO_4$ ,  $CO_3Na_2$  e  $NaOH$ , por los métodos tradicionales.

UT 5: Industria Alimenticia (Láctea y Harinera)

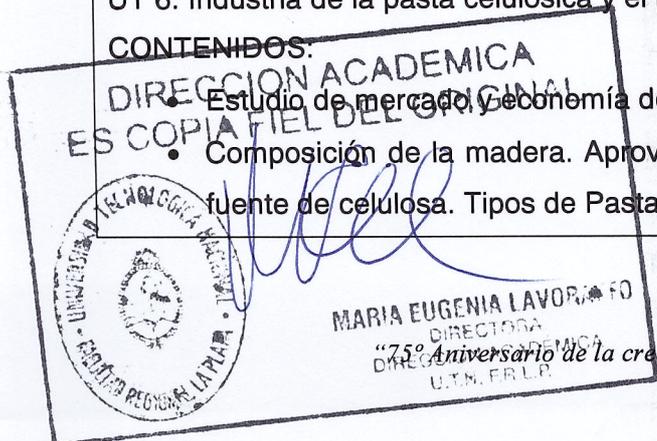
CONTENIDO:

- Breve introducción a la microbiología, materiales biológicos. Industria Láctea; procesamiento de la leche: desnatado, homogeneización, esterilización UAT. Intercambiadores de placas. Diagramas de Procesos. Subproductos de la leche. Control de calidad.
- Industria molinera, estudio del mercado. Proceso para la obtención de la harina de trigo: acondicionamiento, molienda y tamizado. Descripción del grano y sus constituyentes. Control de calidad.

UT 6: Industria de la pasta celulósica y el papel

CONTENIDOS:

- Estudio de mercado y economía de esta industria.
- Composición de la madera. Aprovechamiento industrial de la misma. La madera como fuente de celulosa. Tipos de Pastas: mecánicas, químicas.



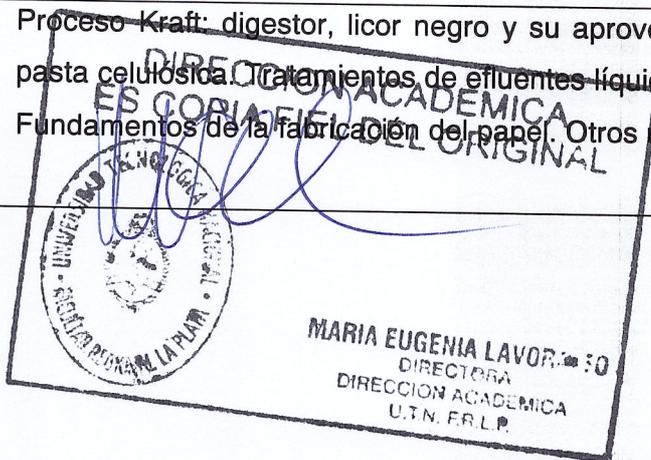
Mg. Ing. Agustín Caferra  
Director de Departamento,  
Ingeniería Industrial - UTN - FRLP

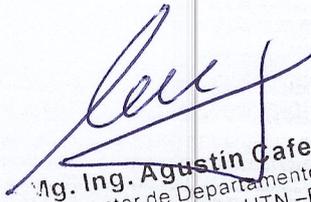


Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional La Plata

"2024 – Año de la Defensa de la Vida, la Libertad y la Propiedad"

- Proceso Kraft: digestor, licor negro y su aprovechamiento energético. Blanqueo de la pasta celulósica. Tratamientos de efluentes líquidos y gaseosos.
- Fundamentos de la fabricación del papel. Otros usos de la celulosa.



  
Ing. Agustín Caferra  
Director de Departamento  
Química Industrial - UTN - FRLP

"75° Aniversario de la creación de la Universidad Obrera Nacional"