



---

**PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA  
"METALURGIA" MAU 201**

**DATOS GENERALES**

CARRERA	: Mecánica General
PROGRAMA	: Mecánica Automotriz
ASIGNATURA	: Metalurgia
SIGLA	: MAU 201
NIVEL	: Segundo Semestre
PREREQUISITOS	: MIA 110, MEC 101
HORAS SEMANAS	: 3 HT, 2 HP
CREDITOS	: 4
DOCENTE	: Ing. Jaqueline Tineo
REVISADO EN	: Jornadas Académicas
FECHA	: Semestre I/2019

**OBJETIVOS**

- Analizar los conceptos fundamentales de la estructura interna de los metales.
- Interpretar el comportamiento de los metales ante agentes mecánicos y térmicos.
- Aplicar las nomenclaturas y normas específicas de los metales.
- Conocer los distintos metales y los procesos industriales de obtención de los mismos.

**CONTENIDO GENERAL**

Metalurgia general; Diagramas de equilibrio; Metalografía y ensayos mecánicos; Estructura y cristalización de los metales; Metalúrgica del hierro y sus aleaciones; Fabricación del acero; El tratamiento técnico del acero y de las funciones; Otras metalurgias.

**UNIDAD I: METALURGIA GENERAL**

**TIEMPO:** 15 horas

**OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Conocer los tipos de minerales existentes.
- Analizar los tratamientos previos de los minerales
- Determinar la concentración de los minerales.

**CONTENIDOS**



1. OBJETO GENERAL DE LA METALURGIA
  - 1.1.- Minerales
  - 1.2.- Generalidades
  - 1.3.- Principales tipos de minerales
  - 1.4.- Tratamientos pre metalúrgicos de los minerales
    - 1.4.1. Tratamientos mecánicos de los minerales
    - 1.4.2. Concentración de los minerales
    - 1.4.3. Concentración hidromecánica
    - 1.4.4. Concentración por la gravedad
    - 1.4.5. Concentración magnética
    - 1.4.6. Aglomeración de los minerales

## UNIDAD II.- DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO

**TIEMPO:** 15 horas

### OBJETIVO ESPECIFICO:

- Analizar los diagramas de equilibrio de las aleaciones.

### CONTENIDOS:

1. DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO DE LAS ALEACIONES
  - 1.1.- Generalidades
  - 1.2.- Ley de las fases
  - 1.3.- Líquidos y sólidos de las aleaciones binarias
  - 1.4.- Líneas de transformación
  - 1.5.- Aleaciones ternarias
  - 1.6.- Heterogeneidad de las aleaciones
  - 1.7.- Métodos de determinación de los diagramas
  - 1.8.- El diagrama de equilibrio HIERRO – CARBONO
    - 1.8.1- Existencia de dos diagramas de equilibrio
    - 1.8.2 Condiciones de validez y de utilización de estos diagramas
    - 1.8.3. Condiciones del establecimiento de los dos equilibrios y del paso de uno a otro

## UNIDAD III.- METALOGRAFIA Y ENSAYOS MECÁNICOS

**TIEMPO:** 15 horas

### OBJETIVO ESPECIFICOS.-.

- Analizar diferentes tipos de ensayos metalográficos

### CONTENIDOS

1. METALOGRAFIA
  - 1.1.- Técnicas metalográficas
  - 1.2.- Aplicaciones de la micrografía
  - 1.3.- Macrografía y su aplicación
  - 1.4.- Microscopios metalográficos
- 1.5 ENSAYOS MECÁNICOS
  - 2.1.- DUREZA



- 2.2.- Distintos tipos de ensayos para determinar la resistencia a la penetración de los metales
  - 2.2.1.- Ensayo Prinell
  - 2.2.2.- Ensayo vickers
  - 2.2.3.- Ensayo Rock well
  - 2.3.- Ensayo de tracción
  - 2.4.- Ensayo de fatiga
- ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS**
- 3.1. Examen radiográfico
  - 3.2. Inspección por medio de partículas magnéticas
  - 3.3. Inspección mediante líquidos penetrantes
  - 3.4. Inspección por ultrasonido

#### **UNIDAD IV.- ESTRUCTURA Y CRISTALIZACION DE LOS METALES**

**TIEMPO:** 15 horas

##### **OBJETIVO ESPECIFICO.-**

- Conocer la estructura de los metales
- Analizar el proceso de cristalización de los metales

##### **CONTENIDOS**

- 1. ESTRUCTURA DE LOS METALES
  - 1.1.- Estructura cristalina
  - 1.2.- Distintos tipos de redes especiales y sistemas cristalinos
  - 1.3.- Planes cristalográficos
- 2. CRISTALIZACION
  - 2.1.- Mecanismo de cristalización
  - 2.2.- Imperfecciones en los cristales
  - 2.3.- Macro defectos en los productos moldeados

#### **UNIDAD V.- METALURGICA DEL HIERRO Y SUS ALEACIONES**

**TIEMPO:** 12 horas

##### **OBJETIVO ESPECIFICO.-**

- Analizar los procesos generales de siderurgia
- Analizar los procesos de obtención de la esponja de hierro
- Analizar los diferentes tipos de fundiciones

##### **CONTENIDOS**

- 1. SIDERURGIA
  - 1.1.- Generalidades
  - 1.2.- La siderurgia actual vista en conjunto
  - 1.3.- Minerales de hierro



- 1.4.- El alto horno y sus anexos
- 1.5.- Carga y funcionamiento de un alto honor
- 1.6.- Descripción y fundamento de una planta siderúrgica
- 1.7.- Obtención de la fundición de primera fisión (arrabio)
- 1.8.- Reacciones que se producen en el alto horno
- 1.9.- La corriente gaseosa en el alto horno
- 1.10.- Composiciones y propiedades de las escorias
- 1.11.- Cálculos concernientes al alto horno
2. ESPONJA DE HIERRO
- 2.1 Generalidades sobre la obtención de la esponja de hierro
- 2.2.- Principales procedimientos de fabricación de esponja de hierro
- 2.2.1. Procedimiento midrex
- 2.2.2. Procedimiento H y L
- 2.2.3. Otros procedimientos
- 3.- FUNDICIONES
- 3.1. Clasificación de los distintos tipos de fundiciones
- 3.2. Obtención y aplicaciones de los diversos tipos de fundiciones

## UNIDAD VI.- FABRICACIÓN DEL ACERO

**TIEMPO:** 12 horas

### OBJETIVO ESPECIFICO.-

- Analizar los diferentes métodos y procesos de obtención del acero.

### CONTENIDOS

- 1.- DIVERSOS METODOS DE OBTENCIÓN DEL ACERO
- 1.1.- generalidades sobre la obtención del acero
- 1.2.- fundamentos físicos- químico de la fabricación del acero
- 1.3.- Afino del arrabio mediante el aire
- 1.3.1. Convertidor Bessemer
- 1.3.2. Convertidor Thomas
- 1.4.- Acero al oxígeno
- 1.4.1. Procedimiento LD
- 1.4.2. Otros procedimientos
- 1.5.- Acero obtenidos en hornos siemens – martín
- 1.5.1. Producción y recuperación del calor
- 1.6.- Fabricación de acero en horno de arco eléctrico
- 1.7.- utilización del vacío en la fabricación de aceros
- 1.8.- colada del acero
- 1.8.1. Colada del acero
- 1.9.- Laminación
- 1.9.1- Laminado en caliente
- 1.9.2. Laminado en frío



---

## UNIDAD VII.- EL TRATAMIENTO TERMICO DEL ACERO Y DE LAS FUNCIONES

**TIEMPO:** 12 horas

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar los procedimientos generales del tratamiento térmico del acero
- Analizar los procedimientos generales del tratamiento térmico de las fundiciones
- Analizar las diferentes curvas de transformación isotérmicas

### CONTENIDOS

1. EL TRATAMIENTO TERMICO DEL ACERO
  - 1.1. Generalidades
  - 1.2. Fenómeno que permiten los tratamientos térmicos
  - 1.3. Cinética de las transformaciones de fases
  - 1.4. Curvas T.T.T
    - 1.4.1. Curvas de las S o curvas de transformación isotérmicas
  - 1.5. Tipos de tratamientos del acero
    - 1.5.1. Recocido
    - 1.5.2. Normalizado
    - 1.5.3. Temple
    - 1.5.4. Revenido
  - 1.6. Tratamientos Isotérmicos
    - 1.6.1. Austempering
    - 1.6.2. Martempering
    - 1.6.3. Patenting
    - 1.6.4. Tratamiento Subcero
  - 1.7. Tratamientos químicos
    - 1.7.1. Cementación
    - 1.7.2. Cianuración
    - 1.7.3. Nitruración
- 2.. TRATAMIENTOS TERMICOS DE LAS FUNDICIONES
  - 2.1. Tratamientos para alivio de tensiones
  - 2.2. Recocido
  - 2.3. Temple y revenido
  - 2.4. Maleabilización

## UNIDAD VIII.- OTRAS METALURGIAS

**TIEMPO:** 12 horas

### OBJETIVO ESPECIFICO.-

- Analizar los procedimientos generales de aleaciones especiales
- Conocer la metalurgia de los polvos

### CONTENIDOS

1. METALES Y ALEACIONES NO FERREAS
  - 1.1. El cobre y sus aleaciones
  - 1.2. El aluminio y sus aleaciones



- 1.3. El magnesio y sus aleaciones
- 1.4. El níquel y sus aleaciones
- 1.5. El plomo y sus aleaciones
- 1.6. El estaño y sus aleaciones
- 1.7. El zinc y sus aleaciones
- 1.8. Metales preciosos
- 2.. METALURGIA DE LOS POLVOS
- 2.1. Generalidades
- 2.2. Principales operaciones de la metalurgia de los polvos
- 2.3. Propiedades de los polvos metálicos
- 2.4. Aplicaciones de la metalurgia de los polvos

## METODOLOGIA Y MEDIOS

### Clases en el aula:

- Exposiciones del profesor con apoyo del pizarrón
- Exposiciones del profesor con apoyo del proyector de acetatos
- Exposiciones del profesor con apoyo del proyector multimedia
- Preguntas y respuestas del profesor a los estudiantes y viceversa.
- Trabajos en grupos.
- Análisis de ejercicios en el pizarrón.

## EVALUACION:

### Normas de evaluación

- Para tener derecho a examen final se requiere asistencia mínima del 65% a las clases teóricas y al 100% de las prácticas.
- 2 evaluaciones parciales..... 40%
- 1 Examen final ..... 35%
- Trabajos Prácticos y otros..... 25%

### Formas e instrumentos de evaluación

- Se realiza al inicio del semestre una evaluación diagnostica con el fin de medir el grado de homogeneidad de los conocimientos del grupo.
- Se hará un seguimiento continuo a los alumnos, tomando nota de su desenvolvimiento y participación para la evaluación parcial.
- La evaluación parcial consiste en una prueba teórica-practica escrita o un examen oral, dependiendo de la cantidad de alumnos de un determinado grupo. Es importante destacar que en cada prueba se verifica el cumplimiento de los objetivos.
- La evaluación final consiste en la verificación del logro de los objetivos mediante una prueba teórica-practica escrita o un examen oral, dependiendo de la cantidad de alumnos de un determinado grupo.

## BIBLIOGRAFIA



- 1.- AVNER: Metalurgia física . México McGraw-Hill
- 2.- BARREIRO. APRAIZ: Tratamientos térmicos, Madrid Dossat
- 3.- GUY ALBERT: Metalurgia física para Ingenieros, Colombia, Fondo educativo Interamericano
- 4.- B.LINCHEVSKY: Metalurgia de metales no ferrosos.