



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y CIENCIA DE LOS**  
**MATERIALES**  
**DEPARTAMENTO DE METALURGIA QUÍMICA**



<b>ASIGNATURA: FUNDICIÓN</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA</b>			
<b>CODIGO:</b> 6426	<b>UNIDADES: 5</b>			<b>REQUISITOS: 0553 y 6424</b>			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 6	<b>TEORÍA: 3</b>	<b>PRÁCTICA:</b>	<b>LABORATORIO:</b> 3	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b>	<b>SEMESTRE:</b> DÉCIMO

### PROPOSITO

Esta asignatura tiene como objetivo dotar a los estudiantes de Ingeniería Metalúrgica de los fundamentos de los procesos de producción de piezas por fundición.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

#### 1. Introducción

##### 1.1 Objetivos específicos:

El alumno será capaz de:

- 1.1.1 Definir el proceso de fundición
- 1.1.2 Relacionar el proceso de fundición con otros procedimientos de producción de piezas.
- 1.1.3 Identificar los diferentes procesos de fundición.
- 1.1.4 Seleccionar un proceso de producción de piezas por fundición en base a criterios técnicos y económicos.
- 1.1.5 Comparar los procesos de fundición.
- 1.1.6 Resumir las diferentes etapas en la producción de piezas por fundición

#### 2. Diseño de Modelos:

##### 2.1 Objetivos específicos:

El alumno será capaz de:

- 2.1.1 Definir lo que es un modelo
- 2.1.2 Reconocer las funciones de un modelo
- 2.1.3 Distinguir los tipos de modelos
- 2.1.4 Identificar los tipos de tolerancias en los modelos
- 2.1.5 Enumerar los métodos y los materiales para la construcción de modelos
- 2.1.6 Clasificar los tipos de modelos de acuerdo a su uso y materiales de construcción
- 2.1.7 Seleccionar el tipo de modelo de acuerdo a criterios técnicos y económicos
- 2.1.8 Representar mediante un dibujo el (los) modelo(s) de una pieza
- 2.1.9 Calcular las dimensiones de un modelo tomando en cuenta las de la pieza y el tipo de proceso de fundición
- 2.1.10 Diseñar un modelo de fundición
- 2.1.11 Definir lo que es un macho
- 2.1.12 Reconocer las funciones de un macho
- 2.1.13 Identificar las propiedades más importantes de los machos
- 2.1.14 Distinguir los tipos de machos
- 2.1.15 Enumerar las etapas en la producción
- 2.1.16 Seleccionar las armaduras de los machos
- 2.1.17 Calcular las portadas de machos
- 2.1.18 Diseñar una caja de macho
- 2.1.19 Representar mediante un dibujo una caja de macho

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA /
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	-----------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y CIENCIA DE LOS**  
**MATERIALES**  
**DEPARTAMENTO DE METALURGIA QUÍMICA**



<b>ASIGNATURA: FUNDICIÓN</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA</b>			
<b>CODIGO:</b> 6426	<b>UNIDADES: 5</b>			<b>REQUISITOS: 0553 y 6424</b>			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 6	<b>TEORÍA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b>	<b>LABORATORIO:</b> 3	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b>	<b>SEMESTRE:</b> DÉCIMO

- 2.1.20 Calcular las fuerzas que ejercen el metal líquido y el molde sobre los machos
- 2.1.21 Calcular y seleccionar los soportes de los machos
- 2.1.22 Seleccionar el proceso de fabricación de machos de acuerdo a criterios técnicos y económicos

3. Solidificación:

3.1 Objetivos Específicos:

El alumno será capaz de:

- 3.1.1 Identificar los cambios que ocurren en los metales durante la solidificación
- 3.1.2 Clasificar los metales de acuerdo a su intervalo de solidificación
- 3.1.3 Utilizar el factor CFR para predecir el comportamiento de los metales durante la solidificación
- 3.1.4 Identificar las propiedades más importantes de un metal para su solidificación en moldes
- 3.1.5 Identificar las variables del metal que controlan el proceso de fundición
- 3.1.6 Comparar la fluidez de los diferentes metales

4. Sistema de Alimentación:

4.1 Objetivos Específicos:

El alumno será capaz de:

- 4.1.1 Definir sistema de alimentación
- 4.1.2 Reconocer las condiciones que debe cumplir una mazarota
- 4.1.3 Comparar los diferentes tipos de mazarota
- 4.1.4 Calcular la(s) mazarota(s) requerida(s) para una pieza mediante los métodos de Caine y N.R.L.
- 4.1.5 Utilizar las distancias de alimentación en el cálculo de mazarotas
- 4.1.6 Reconocer la influencia del sistema de alimentación en el logro de la solidificación unidireccional
- 4.1.7 Comparar las diferentes alternativas de alimentación de un metal
- 4.1.8 Evaluar la eficiencia de un sistema de alimentación en base a la calidad de la pieza y a criterios de orden económico
- 4.1.9 Establecer criterios para modificar un sistema de alimentación defectuosa
- 4.1.10 Representar mediante un dibujo las mazarotas de una pieza

5. Sistema de Colada:

5.1. Objetivos Específicos:

- 5.1.1 Definir sistema de colada
- 5.1.2 Identificar las partes que constituyen un sistema de colada
- 5.1.3 Enumerar las condiciones que debe reunir un sistema de colada
- 5.1.4 Enumerar los sistemas de coladas más difundidos
- 5.1.5 Comparar algunos sistemas de colada

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA /
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	-----------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y CIENCIA DE LOS**  
**MATERIALES**  
**DEPARTAMENTO DE METALURGIA QUÍMICA**



<b>ASIGNATURA: FUNDICIÓN</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA</b>			
<b>CODIGO:</b> 6426	<b>UNIDADES: 5</b>			<b>REQUISITOS: 0553 y 6424</b>			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 6	<b>TEORÍA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b>	<b>LABORATORIO:</b> 3	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b>	<b>SEMESTRE:</b> DÉCIMO

- 5.1.6 Calcular un sistema de colada haciendo uso de los principios del movimiento de los fluidos y la buena práctica metalúrgica
- 5.1.7 Utilizar monogramas en el cálculo de sistemas de colada
- 5.1.8 Representar mediante un dibujo un sistema de colada
- 5.1.9 Evaluar un sistema de colada en base a parámetros técnicos y económicos

**6. Tecnología de Fusión Metálica:**

**6.1 Objetivos Específicos:**

El alumno será capaz de:

- 6.1.1 Enumerar los diversos tipos de hornos de fusión
- 6.1.2 Realizar balances de carga de hornos
- 6.1.3 Describir los procesos de inoculación, nodulización, desgasificación y desconricación
- 6.1.4 Establecer criterios que sirvan de base para la selección de un sistema de fusión metálica

**7. Defectos de Piezas de Fundición:**

**7.1 Objetivos Específicos:**

El alumno será capaz de:

- 7.1.1 Enumerar los diferentes tipos de defectos de las piezas de fundición
- 7.1.2 Identificar los diferentes tipos de defectos de las piezas de fundición
- 7.1.3 Establecer criterios que sirvan de base para la reducción de defectos en las piezas de fundición
- 7.1.4 Enumerar los métodos de inspección para detectar defectos en las piezas de fundición
- 7.1.5 Comentar algunas normas sobre la clasificación de los tipos de defectos de las piezas de fundición

**EVALUACION:**

La evaluación de los alumnos será en base a:

- 1. Tres exámenes parciales que constituirán el 75% de la nota final.
- 2. Laboratorio: el cual constituye el 25% de la nota final.

**CONTENIDOS:**

- 1. Programa Sinóptico:  
Introducción. Diseño de Modelos. Solidificación de Metales. Sistema de Alimentación. Sistema de Colada. Tecnología de Fusión Metálica. Defectos de Piezas de Fundición.
- 2. Temario:  
2.1 Introducción:  
2.1.1 Reseña histórica  
2.1.2 Campos de utilización de la fundición

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA /
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	-----------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y CIENCIA DE LOS**  
**MATERIALES**  
**DEPARTAMENTO DE METALURGIA QUÍMICA**



<b>ASIGNATURA: FUNDICIÓN</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA</b>			
<b>CODIGO:</b> 6426	<b>UNIDADES: 5</b>			<b>REQUISITOS: 0553 y 6424</b>			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 6	<b>TEORÍA: 3</b>	<b>PRÁCTICA:</b>	<b>LABORATORIO:</b> 3	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b>	<b>SEMESTRE:</b> DÉCIMO

- 2.1.3 Clasificación de los procesos de fundición
- 2.1.4 Operaciones fundamentales en la producción de piezas por fundición
- 2.1.5 Aspectos económicos del proceso de fundición

2.2 Diseño de Modelos:

- 2.2.1 Concepto de modelo
- 2.2.2 Tolerancias de los modelos
- 2.2.3 Materiales para la construcción de modelos
- 2.2.4 Procesos de fabricación de machos
- 2.2.5 Fuerzas ejercidas por el metal y el molde sobre los machos
- 2.2.6 Cajas de machos
- 2.2.7 Soportes para machos

2.3 Solidificación de Metales:

- 2.3.1 Estructura de los metales solidificados en moldes
- 2.3.2 Cambios volumétricos durante la solidificación de los metales
- 2.3.3 Condiciones de solidificación de los metales
- 2.3.4 Regla de Chvorinov
- 2.3.5 Determinación del CFR de un metal
- 2.3.6 Determinación de la fluidez de un metal

2.4 Sistema de Alimentación

- 2.4.1 Formación de rechupes
- 2.4.2 Concepto de mazarotas
- 2.4.3 Funciones de las mazarotas
- 2.4.4 Solidificación unidireccional
- 2.4.5 Cálculo de las dimensiones de las mazarotas
- 2.4.6 Distancia de alimentación
- 2.4.7 Localización de las mazarotas

2.5 Sistema de Colada:

- 2.5.1 Concepto de colada
- 2.5.2 Partes que constituyen un sistema de colada
- 2.5.3 Funciones de un sistema de colada
- 2.5.4 Tipos de sistema de colada
- 2.5.5 Efecto de aspiración turbulencia
- 2.5.6 Cálculo de sistemas de colada

2.6 Tecnología de Fusión Metálica:

- 2.6.1 Tipos de hornos de fusión
- 2.6.2 Características de los hornos de fusión

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA /
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	--------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y CIENCIA DE LOS**  
**MATERIALES**  
**DEPARTAMENTO DE METALURGIA QUÍMICA**



<b>ASIGNATURA: FUNDICIÓN</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA</b>			
<b>CODIGO:</b> 6426	<b>UNIDADES: 5</b>			<b>REQUISITOS: 0553 y 6424</b>			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 6	<b>TEORÍA: 3</b>	<b>PRÁCTICA:</b>	<b>LABORATORIO:</b> 3	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b>	<b>SEMESTRE: DÉCIMO</b>

- 2.6.3 Balance de carga para la fabricación de fundiciones, aceros, aleaciones de aluminio, bronce, etc.
- 2.6.4 Criterios técnicos-económicos para la selección de un horno de fusión
- 2.6.5 Inoculación, nodulización, etc
- 2.6.6 Operaciones de afino del metal

**2.7 Defectos de Piezas de Fundición:**

- 2.7.1 Tipos de defectos de las piezas de fundición
- 2.7.2 Reducción de defectos en las piezas de fundición
- 2.7.3 Métodos de inspección para detectar defectos en las piezas
- 2.7.4 Normas técnicas de clasificación de los defectos de las piezas de fundición

**REQUISITOS:**

Para cursar esta materia el alumno deberá haber aprobado las asignaturas: Dibujo Industrial (0553) y Siderurgia (6424). Es recomendable que el estudiante tenga buenos conocimientos de Dibujo Mecánico.

**HORAS DE CONTACTO:**

La asignatura se dicta en un período semanal de 6 horas de clase durante 16 semanas.

**PROGRAMACION CRONOLOGICA:**

1. Introducción: 3 horas
2. Diseño de modelos: 6 horas
3. Solidificación de metales: 6 horas
4. Diseño de sistemas de alimentación: 6 horas
5. Diseño de sistemas de colada: 3 horas
6. Tecnología de fusión metálica: 6 horas
7. Defectos de piezas de fundición: 3 horas
8. Resolución de problemas: 6 horas

**BIBLIOGRAFIA:**

- AFS, "Cast Metals Handbook", American Foundrymen`s Society, Des Plaines, Illinois, 1975.
- Flinn R.A. "Fundamentals of Metals Casting", Addison Wesley, Massachusetts, 1963
- Heine R.W. Loper C.R. and Rosenthal P.C. "Principles of Metal Casting", Mc Graw Hill, New York, 1967.
- Muñoz del Corral F., "Tratado Práctico de Fundición", Aguilar, Madrid, 1962.
- Titov N.D. y Stepanov Y.A. "Tecnología del Proceso de Fundición", Editorial MIR, Moscú, 1981.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA /
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	--------