



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA  
DEPARTAMENTO DE METALURGIA FÍSICA



<b>ASIGNATURA:</b> TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA			
<b>CODIGO:</b> 6360	<b>UNIDADES:</b> 4			<b>REQUISITOS:</b> 6312, 140 Unidades.			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b>	<b>LABORATORIO:</b> 2	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 8	<b>SEMESTRE:</b> NOVENO

**PROPOSITO:**

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

1.0 TRATAMIENTOS TERMICOS DE LOS ACEROS AL CARBONO

1.1 OBJETIVO GENERAL:

El alumno será capaz de seleccionar el conjunto de tratamientos térmicos (o un único tratamiento, cuando por si solo sea suficiente), incluyendo las variables de los mismos, necesario de aplicar a un acero al carbono en función del conjunto de propiedades mecánicas deseadas.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.2.1 Definir acero al carbono.
- 1.2.2 Definir tratamiento térmico.
- 1.2.3 Enumerar los distintos tipos de tratamientos térmicos aplicados a los aceros al carbono.
- 1.2.4 Definir normalizado.
- 1.2.5 Describir los usos generales del normalizado.
- 1.2.6 Describir los usos del normalizado de acuerdo al tipo de producto.
- 1.2.7 Describir la estructura típica de los aceros al carbono normalizados.
- 1.2.8 Describir los rangos de temperatura para los normalizados, de acuerdo al contenido de carbono del acero.
- 1.2.9 Enumerar las variables que afectan al normalizado.
- 1.2.10 Describir el efecto de cada una de las variables que afectan al normalizado.
- 1.2.11 Definir el recocido de manera general.
- 1.2.12 Describir los usos generales del recocido.
- 1.2.13 Describir las estructuras típicas de los aceros al carbono recocidos.
- 1.2.14 Describir los tipos de recocido, de acuerdo al tipo de producto industrial.
- 1.2.15 Describir los tipos de recocido de acuerdo al uso.
- 1.2.16 Definir temperatura crítica.
- 1.2.17 Tipos de temperatura crítica.
- 1.2.18 Describir los tipos de recocido de acuerdo al rango de temperatura donde se efectúan.
- 1.2.19 Definir temperatura de equilibrio.
- 1.2.20 Enumerar las variables que afectan al recocido.
- 1.2.21 Describir el efecto de cada una de las anteriores variables.

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**  
**DEPARTAMENTO DE METALURGIA FÍSICA**



<b>ASIGNATURA:</b> TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA			
<b>CODIGO:</b> 6360	<b>UNIDADES:</b> 4			<b>REQUISITOS:</b> 6312, 140 Unidades.			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b>	<b>LABORATORIO:</b> 2	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 8	<b>SEMESTRE:</b> NOVENO

- 1.2.22 Describir el recocido de globulización o esferoidización.
- 1.2.23 Describa las maneras de efectuar el recocido de globulización.
- 1.2.24 Definir recocido de proceso.
- 1.2.25 Definir Temple.
- 1.2.26 Describir los usos del temple.
- 1.2.27 Describir los diagramas de enfriamiento isotérmico, como forma de estudiar la transformación isotérmica de la austenita.
- 1.2.28 Describir los diagramas de enfriamiento continuo, como forma de estudiar la transformación por enfriamiento continuo de la austenita.
- 1.2.29 Enumerar las variables que afectan a los anteriores diagramas.
- 1.2.30 Describir el efecto de cada una de las anteriores variables.
- 1.2.31 Enumere las variables que afectan al temple.
- 1.2.32 Describir el efecto de cada una de las anteriores variables.
- 1.2.33 Definir templabilidad de los aceros.
- 1.2.34 Enumerar las variables que afectan la templabilidad de los aceros.
- 1.2.35 Describir el efecto de cada una de las variables que afecta a la templabilidad.
- 1.2.36 Describir las curvas de dureza para la sección transversal de barras de acero templadas, como una forma de visualizar la penetración del temple.
- 1.2.37 Describir el efecto del diámetro de barra sobre las anteriores curvas.
- 1.2.38 Comparar y establecer conclusiones sobre curvas de dureza de sección transversal, de aceros de igual contenido de carbono y diámetro pero distinto porcentaje de elementos aleantes, como forma de establecer el efecto de los elementos aleantes sobre la templabilidad.
- 1.2.39 Definir curva de templabilidad.
- 1.2.40 Comparar y establecer conclusiones sobre curvas de templabilidad de aceros que solo tengan diferencia en las cantidades de elementos aleantes presentes.
- 1.2.41 Definir banda de templabilidad.
- 1.2.42 Establecer comparaciones igual que en 1.2.40.
- 1.2.43 Describir la determinación experimental de una curva de templabilidad.
- 1.2.44 Describir el Martempering y sus usos.
- 1.2.45 Definir el austempering y sus usos.
- 1.2.46 Definir nitruración.
- 1.2.47 Describir el proceso de nitruración.
- 1.2.48 Describir los usos de la nitruración.
- 1.2.49 Enumerar las variables que afectan a la nitruración.
- 1.2.50 Describir el efecto de cada una de las anteriores variables.
- 1.2.51 Enumerar los tipos de nitruración
- 1.2.52 Describir cada uno de los tipos de nitruración.

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



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA  
DEPARTAMENTO DE METALURGIA FÍSICA**



<b>ASIGNATURA:</b> TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA			
<b>CODIGO:</b> 6360	<b>UNIDADES:</b> 4			<b>REQUISITOS:</b> 6312, 140 Unidades.			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b>	<b>LABORATORIO:</b> 2	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 8	<b>SEMESTRE:</b> NOVENO

- 1.2.53 Definir cementación o carburación.
- 1.2.54 Describir de manera general el proceso de cementación.
- 1.2.55 Describir los usos de la cementación.
- 1.2.56 Enumerar los tipos de cementación.
- 1.2.57 Describir cada uno de los tipos de cementación.
- 1.2.58 Enumerar las variables que afectan a cada tipo de cementación.
- 1.2.59 Describir el efecto de cada una de las anteriores variables.
- 1.2.60 Definir Carbonitruración.
- 1.2.61 Describir el proceso de carbonitruración.
- 1.2.62 Describir los usos del proceso de carbonitruración.
- 1.2.63 Enumerar las variables que afectan al proceso de carbonitruración.
- 1.2.64 Describir el efecto de cada una de las anteriores variables.
- 1.2.65 Describir la designación comercial de los aceros al carbono de acuerdo a las Normas AISE y SAE.

## 2.0 TRATAMIENTOS TERMICOS EN LOS ACERO ALEADOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL:

El alumno será capaz de seleccionar un conjunto de tratamientos térmicos (o un único tratamiento en particular, cuando por si solo sea suficiente), incluyendo las variables de los mismos; necesarios de aplicar a un acero aleado en función del conjunto de propiedades mecánicas deseadas.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 2.2.1 Definir acero aleado.
- 2.2.2 Enumerar las razones por las cuales un acero es aleado.
- 2.2.3 Enumerar los elementos utilizados como aleantes.
- 2.2.4 Enumerar los tipos de aceros aleados de acuerdo al elemento utilizado como aleantes: aceros al cromo, al cromo-níquel, al níquel, al vanadio, al silicio, al tungsteno, al cobalto, al manganeso, etc.
- 2.2.5 Describir las características y usos de cada uno de los anteriores aceros
- 2.2.6 Definir acero inoxidable.
- 2.2.7 Enumerar los tipos de aceros inoxidables.
- 2.2.8 Describir cada uno de los aceros anteriores: martensíticos, austeníticos y ferríticos.
- 2.2.9 Describir el uso de cada uno de los aceros anteriores.
- 2.2.10 Enumerar los tipos de aceros inoxidables austeníticos.

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



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA  
DEPARTAMENTO DE METALURGIA FÍSICA**



<b>ASIGNATURA:</b> TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA			
<b>CODIGO:</b> 6360	<b>UNIDADES:</b> 4			<b>REQUISITOS:</b> 6312, 140 Unidades.			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b>	<b>LABORATORIO:</b> 2	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 8	<b>SEMESTRE:</b> NOVENO

- 2.2.11 Describir cada uno de los anteriores aceros: convencionales, de composición estabilizada, de bajo carbono, de alto nitrógeno y altamente aleados.
- 2.2.12 Enumerar los tratamientos térmicos aplicados a los aceros inoxidable austeníticos.
- 2.2.13 Describir el recocido en los aceros inoxidable austeníticos. Usos.
- 2.2.14 Describir el efecto de la velocidad de enfriamiento y calentamiento durante el tratamiento térmico de los aceros inoxidable austeníticos.
- 2.2.15 Enumerar los tratamientos térmicos aplicados a los aceros inoxidable ferríticos.
- 2.2.16 Describir cada uno de los tratamientos térmicos anteriores: recocido, temple y revenido de los aceros inoxidable ferríticos.
- 2.2.17 Describir el uso de cada uno de los tratamientos térmicos anteriores.
- 2.2.18 Describir el efecto de la velocidad de enfriamiento y calentamiento, durante el tratamiento térmico de los aceros inoxidable ferríticos.
- 2.2.19 Enumerar los tratamientos térmicos aplicados a los aceros inoxidable martensíticos.
- 2.2.20 Describir el recocido en los aceros inoxidable martensíticos. Usos.
- 2.2.21 Describir el temple en los aceros inoxidable martensíticos.
- 2.2.22 Describir el revenido de los aceros inoxidable martensíticos.
- 2.2.23 Describir el tratamiento de “recalentamiento” de los aceros inoxidable martensíticos.
- 2.2.24 Enumerar las variables que afectan los tratamientos térmicos de los aceros inoxidable martensíticos, particularmente el temple.
- 2.2.25 Describir el efecto de cada una de las anteriores variables: limpieza previa precalentamiento, temperatura y tiempo de austenización, etc.
- 2.2.26 Describir el endurecimiento por precipitación de los aceros inoxidable.
- 2.2.27 Enumerar las variables que afectan el anterior tratamiento térmico.
- 2.2.28 Describir el efecto de cada una de las anteriores variables: limpieza previa de la pieza, atmósfera del horno, temperatura y tiempo del proceso.
- 2.2.29 Diseñe de acuerdo a las normas internacionales, AISE-SAE, cada uno de los aceros aleados

### 3.0 TRATAMIENTO TERMICO DE LOS ACEROS PARA HERRAMIENTAS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

El alumno será capaz de seleccionar un conjunto de tratamiento térmicos (o uno, cuando por sí solo sea suficiente), incluyendo las variables de los mismos; necesario de aplicar a un acero para herramientas, en función del conjunto de propiedades mecánicas deseadas.

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  
DEPARTAMENTO DE METALURGIA FÍSICA**



<b>ASIGNATURA:</b> TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA			
<b>CODIGO:</b> 6360	<b>UNIDADES:</b> 4			<b>REQUISITOS:</b> 6312, 140 Unidades.			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b>	<b>LABORATORIO:</b> 2	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 8	<b>SEMESTRE:</b> NOVENO

### 3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 3.2.1 Definir acero para herramientas.
- 3.2.2 Enumerar los tipos de aceros para herramientas, de acuerdo a su uso, composición y medio de temple.
- 3.2.3 Enumerar los tipos de aceros para herramientas, de acuerdo a la clasificación AISI/SAE.
- 3.2.4 Enumerar los tratamientos térmicos aplicados a los aceros para herramientas.
- 3.2.5 Describir el normalizado de los aceros para herramientas. Usos.
- 3.2.6 Describir el recocido de los aceros para herramientas. Usos.
- 3.2.7 Describir el alivio de tensiones de los aceros para herramientas.
- 3.2.8 Describir el temple de los aceros para herramientas.
- 3.2.9 Enumerar las variables que afectan al anterior tratamiento térmico: temperatura de austenización y precalentamiento, etc.
- 3.2.10 Describir el tratamiento de revenido en los aceros para herramientas.
- 3.2.11 Describir el tratamiento de Martempering en los aceros para herramientas.
- 3.2.12 Describir la cementación de los aceros para herramientas.
- 3.2.13 Describir la nitruración de los aceros para herramientas.
- 3.2.14 Describir el efecto de las velocidades de calentamiento y enfriamiento en cada uno de los tratamientos térmicos anteriores.
- 3.2.15 Enumerar los tipos de aceros para herramientas disponibles en el mercado venezolano.
- 3.2.16 Describir los tratamientos térmicos aplicados a cada uno de los aceros anteriores, incluyendo los datos técnicos necesarios.
- 3.2.17 Describir la designación de los aceros para herramientas, en las distintas normas internacionales: AISI, SAE, DIN, GOST, etc.

### EVALUACION:

El estudiante presentará tres (3) exámenes parciales, cuyo promedio será igual al cuarenta por ciento (40%) de la nota total. Para presentar examen final es necesario que el promedio de los parciales sea mayor o igual que diez (10) puntos.

El estudiante cursará un Laboratorio en el que se efectuarán siete (7) prácticas, según programa anexo. Cada una de las prácticas consta de su sesión de laboratorio, posterior a lo cual el estudiante presentará un reporte escrito de sus observaciones. El promedio de calificaciones de los reportes será igual al treinta por ciento (30%) de la nota total. Para

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  
DEPARTAMENTO DE METALURGIA FÍSICA



<b>ASIGNATURA:</b> TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA			
<b>CODIGO:</b> 6360	<b>UNIDADES:</b> 4			<b>REQUISITOS:</b> 6312, 140 Unidades.			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b>	<b>LABORATORIO:</b> 2	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 8	<b>SEMESTRE:</b> NOVENO

presentar examen final o de reparación, la calificación del Laboratorio debe ser mayor o igual que diez (10) puntos.

El estudiante presentará un examen final cuya calificación representará el treinta por ciento (30%) de la nota total del curso.

## CONTENIDOS:

### 1. PROGRAMA SINOPTICO

Las actividades en este curso permitirán que el estudiante se familiarice con los tratamientos térmicos aplicados a los aceros, aleados o no. Al mismo tiempo se hará énfasis en que el estudiante adquiera el suficiente criterio para seleccionar determinados tratamientos para mejorar las propiedades mecánicas de los aceros.

### 2. TEMARIO

#### 2.1 TRATAMIENTOS TERMICOS DE LOS ACEROS AL CARBONO

- 2.1.1 Acero al carbono. Definición. Características. Usos.
- 2.1.2 Tratamiento Térmico. Definición. Usos.
- 2.1.3 Tratamientos térmicos aplicados a los aceros al carbono: normalizado, recocido, temple, revenido, cementación, nitruración, carbonitruración, cianuración, etc. Características y usos de cada uno de los anteriores tratamientos. Variables que afectan a cada uno de tales tratamientos térmicos.
- 2.1.4 Temperaturas críticas para los tratamientos térmicos de los aceros. Definición. Tipos.
- 2.1.5 La templabilidad de los aceros. Definición. Determinación. Usos.
- 2.1.6 Designación AISI y SAE de los aceros al carbono.

#### 2.2 TRATAMIENTOS TERMICOS DE LOS ACEROS ALEADOS

- 2.2.1 Acero aleado. Definición. Características. Usos.
- 2.2.2 Elementos utilizados como aleantes: cromo, níquel, titanio, vanadio, silicio, cobalto, tungsteno, manganeso, etc. Efecto de cada uno de tales elementos.
- 2.2.3 Aceros inoxidables. Definición. Características. Usos.
- 2.2.4 Tipos de aceros inoxidables; martensíticos, ferríticos y austeníticos. Características. Usos.

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  
DEPARTAMENTO DE METALURGIA FÍSICA**



<b>ASIGNATURA:</b> TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA			
<b>CODIGO:</b> 6360	<b>UNIDADES:</b> 4			<b>REQUISITOS:</b> 6312, 140 Unidades.			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b>	<b>LABORATORIO:</b> 2	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 8	<b>SEMESTRE:</b> NOVENO

- 2.2.5 Tratamientos térmicos de los aceros inoxidables. Tipos: Recocido, temple, revenido, endurecimiento por precipitación, recalentamiento. Uso de cada tratamiento. Variables que afectan a cada uno de ellos.
- 2.2.6 Efecto de la velocidad de calentamiento y enfriamiento durante el tratamiento térmico de los aceros inoxidables.
- 2.2.7 Designación AISI y SAE de los aceros inoxidables.

### 2.3 TRATAMIENTOS TERMICOS DE LOS ACEROS PARA HERRAMIENTAS

- 2.3.1 Aceros para herramientas. Definición. Características. Usos.
- 2.3.2 Clasificación de los aceros para herramientas.
- 2.3.3 Tratamientos térmicos aplicados a los aceros para herramientas: recocido, temple, revenido, alivio de tensiones, normalizado, cementación, nitruración, martempering, etc. Características de cada uno. Variables que los afectan. Usos.
- 2.3.4 Efecto de la velocidad de calentamiento y enfriamiento en cada uno de los anteriores tratamientos.
- 2.3.5 Los aceros para herramientas en el mercado venezolano. Tratamiento térmico de cada uno. Uso de los aceros.
- 2.3.6 Designación por normas internacionales de los aceros para herramientas: DIN, SAE, GOST, AISI, etc.

Es importante aclarar que el punto 2.2.5., incluye en conjunto los tratamientos térmicos aplicados a los aceros ferríticos, austeníticos y martensíticos, sin hacer distinción en cuanto al tipo de acero. Esto quiere decir que los tratamientos térmicos indicados en tal punto, no necesariamente se aplican todos a cada uno de los aceros inoxidables.

### REQUISITOS:

FORMALES Y ACADEMICOS: El estudiante que desee cursar esta materia debe tener aprobado como mínimo un total de 140 unidades y haber aprobado la materia Metalurgia Física II (6112).

### HORAS DE CONTACTO:

- Tres (3) horas semanales para el dictado de las clases.
- Dos (2) horas semanales para la ejecución del laboratorio.
- Una (1) hora de consulta semanal.

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  
DEPARTAMENTO DE METALURGIA FÍSICA**



<b>ASIGNATURA:</b> TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA			
<b>CODIGO:</b> 6360	<b>UNIDADES:</b> 4			<b>REQUISITOS:</b> 6312, 140 Unidades.			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b>	<b>LABORATORIO:</b> 2	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 8	<b>SEMESTRE:</b> NOVENO

**PROGRAMACION CRONOLOGICA:**

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

**CONTENIDOS**

**1. PROGRAMA SINOPTICO**

- 1.1 Equipos utilizados para la ejecución y evaluación de los tratamientos térmicos.
- 1.2 Recocido y Normalizado de los aceros.
- 1.3 Temple de los aceros
- 1.4 Revenido de los aceros.
- 1.5 Determinación de la Templabilidad de los aceros.
- 1.6 Cementación de los aceros.
- 1.7 Visita Industrial.
- 1.8 Fallas en los aceros por Tratamiento Térmico.

**2. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS DE LAS PRACTICAS**

En las prácticas que acompañan el presente Programa, se indican los objetivos generales y el alcance específico de cada una. Así mismo se incluyen las indicaciones acerca del tipo de reporte a presentar por el estudiante.

**3. PARTE EXPERIMENTAL DE LAS PRACTICAS**

En las prácticas anexas se indican los detalles necesarios para efectuar cada una de las prácticas de laboratorio.

Es bueno advertir que el profesor de la materia, con ayuda de un preparador, dirigirá PERSONALMENTE cada una de las prácticas.

**BIBLIOGRAFIA:**

- Principles of heat treatment of steel. **G . Krauss**. American Society for Metals.
- Steel and its heat treatment. Bofors Handbook. **K-E Thelning**. Butterworths
- Heat treater`s Guide. Standard Practices and Procedures for Steel. **American Society for Metals**

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  
DEPARTAMENTO DE METALURGIA FÍSICA



<b>ASIGNATURA:</b> TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA			
<b>CODIGO:</b> 6360	<b>UNIDADES:</b> 4			<b>REQUISITOS:</b> 6312, 140 Unidades.			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b>	<b>LABORATORIO:</b> 2	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 8	<b>SEMESTRE:</b> NOVENO

- Metal Handbook. Volumen 4. Heat treating. **American Society for Metals**
- Tratamiento térmico de los aceros. **Apraiz, Barreiro.**

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