



**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR**  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE  
LOS MATERIALES

<b>ASIGNATURA</b>	<b>MT-5427 Laminación de Acero</b>
<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>	<b>Obligatoria; Profundización</b>
<b>HORAS</b>	<b>Tres (3) teóricas semanales; 36 horas totales</b>
<b>UNIDADES CRÉDITOS</b>	<b>Tres (3)</b>
<b>MODALIDAD</b>	<b>Presencial</b>
<b>ELABORACIÓN</b>	<b>Noviembre 2001</b>
<b>VIGENCIA</b>	
<b>PROGRAMA QUE AFECTA</b>	<b>Especialización en Siderurgia</b>

## **JUSTIFICACIÓN**

La etapa final en todo proceso siderúrgico involucra en algún momento la deformación plástica del acero. A este nivel el estudiante ha cursado la materia básica de Comportamiento Mecánico que le permitirá profundizar aún más en la deformabilidad del acero, y analizar objetivamente los procesos de laminado en la práctica. Se pretende con esta asignatura, que el estudiante aprenda a interpretar los parámetros de laminado con los cuales pueda controlar la condición final del acero.

## **OBJETIVOS**

- Al completar el ciclo educativo el participante debe estar en capacidad de identificar, desagregar y analizar los procesos de laminación plana.
- Debe estar capacitado para elaborar y calcular los programas de laminación para los productos planos laminados en frío y en caliente y entender las correlaciones existentes entre las variables geométricas, temperaturas, sistemas de automatización y materiales laminados.
- Así mismo deberá estar en capacidad de correlacionar los factores que influyen para tener una producción altamente eficiente y con la calidad adecuada.

## **CONTENIDO**

### **Tema 1**

Definición y clasificación de los procesos de laminación. Partes principales que conforman un tren de laminación. El calentamiento en la laminación (Hornos de recalentamiento de planchones).

### **Tema 2**

Análisis de tensiones y deformaciones en la laminación de productos planos. Geometría del arco de contacto. Flujo de material en el arco de contacto. Fuerza separatriz de laminado. Torque de laminación. Deformación del laminador. Concepto del tren discontinuo y de constancia de volumen.

### **Tema 3**

Conceptos aplicados en la laminación: Ensanchamientos, defectos.

### **Tema 4**

Laminación de planchones de acero obtenidos por colada continua.

### **Tema 5**

Cálculo de un programa de laminación de planchones. Laminación en el tren continuo en caliente. Cálculo de un programa de laminación en el tren continuo en caliente. Sistemas auxiliares: Mesa de enfriamiento (ME). Sistemas de descamación. Análisis de las temperaturas de laminación en caliente para los casos de diferentes tipos de aleaciones. Laminación de productos planos en frío. Esfuerzos de laminación. Modelos matemáticos utilizados para los cálculos de fuerza y potencia en laminación en frío. Aplicación de los modelos matemáticos al cálculo de un programa de laminación en frío.

### **Tema 6**

Control dimensional en la laminación. Ingeniería industrial en el proceso de laminación.

## **ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

La asignatura se dictará como clase magistral y desarrollo de trabajos en talleres con uso de simuladores en computadoras. Se complementarán con visitas a plantas siderúrgicas para obtener parámetros reales de laminación de aceros.

## **RECURSOS HUMANOS**

Para el dictado del curso se requerirá de un profesional con experiencia práctica y teórica en laminación de aceros.

## **RECURSOS MATERIALES Y/O INSTRUCCIONALES**

Para el dictado del curso se usa un “video beam” con computadora con el fin de proyectar simulaciones, diagramas complejos, diseños y figuras en general, además de otros medios audiovisuales como retroproyectors, pizarrones, etc. El uso de la computadora como herramienta de cálculo es fundamental en este curso.

## **ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

La evaluación se realizará mediante tres exámenes parciales (20% cada uno), asignaciones semanales (40%).

### **BIBLIOGRAFIA GENERAL**

- Artículos publicados en SIDOR HOY sobre experiencias de laminación en planta.
- R.W. Hertzberg, Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, Ed. John Wiley & Sons, 1989.
- Apuntes personales del Dr. Luis Lozano.