

# PROGRAMA ANALÍTICO MATERIALES METÁLICOS

N° de Orden: 11

Bloque: Tecnologías Básicas

Área: Materiales

Nivel: Segundo

Horas Semanales: 6 (seis)

Horas Anuales: 192

## UNIDAD 1: ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES

Materiales en Ingeniería: Cerámicos, Polímeros, Materiales Compuestos en comparación con los metales. Importancia, usos y aplicaciones. Estructura atómica de los metales. Elementos de transición de la tabla periódica. Importancia, usos, aplicaciones. Producción nacional y mundial de aleaciones ferrosas y no ferrosas. Consumo per cápita. Enlaces químicos, propiedades. Enlace metálico. Influencia sobre las propiedades mecánicas.

## UNIDAD 2: METALURGIA FISICA

Cristal elemental. Origen. Redes cristalinas y sistemas cristalinos. Índices cristalográficos. Difracción de rayos X. Ley de Bragg. Estructuras compactas y no compactas. Alotropía, Isotropía, Número de coordinación. Grano metálico. Grano equiaxial y dendrítico. Grano metálico. Nucleación y crecimiento. Monocristales y policristales. Difusión, Aspectos microscópicos. Defectos cristalinos: Definición, importancia, beneficios y perjuicios. Tipos de defectos: Puntuales, lineales, superficiales y volumétricos. Aleaciones metálicas; importancia y clasificación. Soluciones sólidas; intersticiales y sustitucionales. Compuestos químicos. Aleaciones binarias, terciarias, etc. Análisis térmico de metales y aleaciones. Dilatometría. Diagramas de equilibrio de fases en aleaciones metálicas. Diagramas binarios, terciarios, etc. Variables independientes. Puntos invariantes. Propiedades de fases. Ejemplos de diagramas. Regla de la palanca y proceso de solidificación sobre un diagrama de fases. Diagrama de fases de Al-Cu, Al-Si, Cu-Sn, Cu-Zn, Ti-Cu. Diagrama Fe-C Estable y metaestable (equilibrio y fuera de equilibrio).

## UNIDAD 3: PROPIEDADES MECANICAS DE LOS METALES Y SUS ALEACIONES

Comportamiento elástico y plástico. Deformación de los metales, influencia de la estructura cristalina. Deslizamiento y Maclado. Mecanismo de Endurecimiento de los metales. Fenómeno de Acritud y Ablandamiento de los metales. Influencia de la estructura y microestructura sobre las propiedades mecánicas. Dureza. Resistencia al esfuerzo continuo, Tracción y fluencia, envejecimiento mecánico. Resistencia al esfuerzo alternado: Fatiga. Resistencia al desgaste. Termo fluencia. (Fluencia lenta en caliente o Creep). Fractura dúctil y frágil. Análisis de superficies de fractura. Resistencia a la corrosión.

## UNIDAD 4: METALES FERROSOS

Minerales. Mina. Mineralurgia. Ganga. Extracción. Concentración. Acondicionamiento. Aglomeración. Materiales de uso siderúrgico (Pellets, Briquetas, Sinter). HORNO ALTO: Combustibles. Refractarios. Fundentes. Fluidificantes, Escorias. Índice de basicidad. Reacciones químicas fundamentales del proceso de reducción desde el mineral de hierro y su entorno. Perfil. Dimensiones. Producción. Funcionamiento. Arrabio básico y ácido. PROCESO DE REDUCCION DIRECTA: Hojalata y lámina. Midrex. Purofer. Perfil. Dimensiones. Producción. Funcionamiento. Productos de Reducción Directa. ACERACION: Etapas de la

fabricación. Empresas integradas vía líquido. Empresas integradas vía sólido. Empresas semiintegradas. Empresas de transformación. Historia de los Convertidores y sus transformaciones hasta la actualidad. Bessemer, Thomas, Al oxígeno LD, LDAC, KALDO, ROTOR, OBM, AOD, LDOP. Hornos eléctricos de inducción de alta y baja frecuencia. Hornos eléctricos de arco de potencia baja, media y alta. Horno de solera.

PROCESOS ESPECIALES: Fabricación de acero al vacío. Electro escoria. Metalurgia secundaria. COLADO DEL ACERO: Colado convencional baja temperatura. Conicidad normal e invertida. Colado directo e indirecto, con mazarota y polvo colador. Colada continua. Alta temperatura. Tochos, redondos y semiperfil. Largo metalúrgico de la máquina de colada continua. Laminación.

#### **UNIDAD 5: ALEACIONES FERROSAS**

Diagramas de Equilibrio binario Fe-C elemento de aleación. Elementos alfégenos y gammágenos. Influencia de los aleantes: Incremento de la templabilidad. Formación de Carburos. Tipos de estructuras obtenidas. Modificaciones en los tratamientos térmicos. Diferencias entre el temple y revenido en Aceros al Carbono y Aceros Aleados.

Clasificación de los aceros por: Composición química, Uso, Método de fabricación, otros. Aceros de bajo, medio y alto contenido de carbono. Aceros Calmados, semicalmados y efervescentes.

Aceros aleados y para herramientas de corte rápido. Inoxidables, Estructurales, Microaleados, Termoresistentes y criogénicos.

#### **UNIDAD 6: FUNDICIONES**

Procesos de fabricación. Fundición sintética. Fundición blanca y Fundición gris. Clasificación de estructuras. Fundición dúctil (esferoidal) Fundición maleable (grafito nodular o de revenido), de corazón blanco y de corazón negro. Influencia de los elementos de la Aleación. Fundición nodular, Fundiciones aleadas, Fundición vernicular, Fundición atruchada. Propiedades y aplicaciones

#### **UNIDAD 7: ALEACIONES NO FERROSAS**

Metalurgia del Aluminio. Aluminio y sus aleaciones (Clasificación y Normalización). Propiedades.

Metalurgia del Cobre. Cobre y sus aleaciones (Latones y bronces). Propiedades y Clasificación. Metalurgia del Titanio. Aleaciones. Propiedades mecánicas. Clasificación. Metalurgia del Magnesio, Zinc, Estaño, Plomo.

Aleaciones. Propiedades mecánicas. Clasificación.

#### **UNIDAD 8: METALOGRAFIA**

Extracción de muestras. Pulido mecánico, electrolítico y químico. Reactivos. Microscopio metalográfico. Metalografía de metales ferrosos, no ferrosos y aleaciones. Tamaño de grano, fotomicrografía. Granos deformados en frío y caliente. Recristalización. Tamaño de grano austenítico. Microestructuras del Acero de equilibrio y de no equilibrio. Microdureza. Impresión Baumann.

#### **UNIDAD 9: TRATAMIENTOS TERMICOS**

Tratamiento térmico y ciclo térmico, definición. Importancia, modificación de las propiedades. Influencia de los distintos factores, composición química, tamaño de grano, tamaño de la pieza, microestructura. Tratamiento de recocido, normalizado. La transformación isotérmica. Diagrama de Bain o Diagramas T.T.T. Transformación de enfriamiento continuo. Diagramas, estructuras obtenidas. Perlitas de distintos tipos. Bainita superior e inferior. Austempering.

Templabilidad. Concepto. Diámetro crítico ideal y real. Ensayos Grossman y Jominy. Distintos enfriamientos en aire calmado y agua agitada. Transformación martensítica. Endurecimiento superficial. Sin cambios de composición química. Tratamientos termoquímicos comunes:

Carburación, cementación, Nitruración, Carbo nitruración, Metalizado. Tratamiento térmico de aleaciones no ferrosas. Análisis de falla.

#### **UNIDAD 10: SOLDADURA**

Distintos procesos de soldadura. Características generales. Por fusión y por fase sólida. Clasificación de soldaduras con arco eléctrico TIG, MIG, MAG. Preparación de metales a soldar, falta de penetración. Metalurgia de la soldadura. Cordón de soldadura. Zona afectada térmicamente. Soldadura blanda. Clasificación de los procesos de soldadura AWS - DIN. Carbono equivalente. Diagrama de Shaeffler. Radiografías de soldaduras. Clasificación de soldadores.

#### **UNIDAD 11: SELECCIÓN DE MATERIALES METALICOS**

Aplicación específica de los materiales para la industria. Características y propiedades de aplicación de aleaciones. Clasificación por características mecánicas, térmicas y químicas. Consideraciones económicas para el diseño y proceso de fabricación. Normalización y especificaciones de materiales, productos y procesos.