



Casa abierta al tiempo

## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

### UNIDAD AZCAPOTZALCO División de Ciencias Básicas e Ingeniería

**Licenciatura en Ingeniería Metalúrgica**

**Título: Ingeniero Metalurgista o Ingeniera Metalurgista**

#### PLAN DE ESTUDIOS

#### 1. OBJETIVOS

##### 1.1. GENERALES

Que el alumno adquiera los conocimientos disciplinares y desarrolle las habilidades, actitudes y valores que le permitan:

- Comprobar la relación existente entre los distintos aspectos de su profesión y otras actividades.
- Actuar con conciencia de los efectos de las obras de ingeniería en el medio que lo rodea.
- Trabajar en grupos interdisciplinarios.
- Considerar en el análisis y solución de problemas, factores técnicos, ambientales, sociales y económicos.
- Asimilar desarrollos para crear nuevas tecnologías.
- Realizar trabajo experimental e interpretar sus resultados.
- Realizar estudios individuales y actualizarse durante el ejercicio profesional.

## **1.2. ESPECÍFICOS**

Que el alumno adquiera los conocimientos disciplinares y desarrolle las habilidades especiales para el ejercicio de las capacidades académicas, disciplinares y profesionales que le permitan:

- Seleccionar, evaluar, desarrollar y utilizar adecuadamente los materiales metálicos, procesos de manufactura y métodos de control de calidad de la industria metalúrgica.
- Incorporarse al ejercicio profesional al término del programa con la capacidad práctica adecuada.

## **2. PERFILES DE INGRESO Y EGRESO**

### **2.1. PERFIL DE INGRESO**

El aspirante a ingresar a la Licenciatura en Ingeniería Metalúrgica debe poseer:

- Interés por la Metalurgia y aplicación de los materiales metálicos.
- Dominio del conocimiento básico preuniversitario en computación, física, matemáticas y química.
- Autodisciplina para el cumplimiento de objetivos.
- Disposición para comprender y aplicar el método científico.
- Conciencia e interés por la preservación del ecosistema.
- Aptitud para trabajar en grupos interdisciplinarios.
- Visión e iniciativa innovadora.
- Conocimientos básicos de inglés, francés o alemán.

### **2.2. PERFIL DE EGRESO**

Al concluir el plan de estudios, el egresado de la Licenciatura en Ingeniería Metalúrgica poseerá:

- Capacidades básicas de un ingeniero, que le permitirán:

- Resolver, combinando teoría y práctica, problemas de su disciplina.
- Colaborar en equipos inter y multidisciplinarios para enfrentar problemáticas complejas y desarrollar avances tecnológicos innovadores.
- Adaptarse a las circunstancias cambiantes del ámbito profesional y a los avances del conocimiento, a través de la búsqueda y gestión del conocimiento y el autoaprendizaje.
- Comunicar eficazmente el contenido y resultados de su trabajo, tanto en español como en inglés.
- Desarrollar actitudes de liderazgo, colaboración, innovación, investigación y emprendimiento.
- Ejercer su profesión en un contexto de compromiso social, sustentabilidad, responsabilidad y ética profesional.
- Continuar estudios de posgrado y cursos de actualización en su entorno profesional.
- Capacidades propias de un Ingeniero Metalurgista, que le permitirán:
  - Aplicar las tecnologías existentes para la transformación y utilidad práctica de los materiales metálicos.
  - Crear procedimientos y técnicas operativas para la transformación de los materiales metálicos.
  - Optimizar procesos productivos de componentes metálicos para uso en la ingeniería.
  - Seleccionar los materiales metálicos para aplicaciones específicas en la ingeniería.
  - Resolver problemas en las diversas áreas de la ingeniería donde se requiere la aplicación de los materiales metálicos.
  - Integrarse al desarrollo y puesta en marcha de nuevas tecnologías relacionadas con el procesamiento y aplicación de los materiales metálicos.
  - Integrarse al desarrollo y puesta en marcha de nuevas tecnologías, relacionadas con el procesamiento y aplicación de los materiales, al elegir como segunda opción el área de concentración correspondiente.
  - Ejercer la profesión en un contexto de compromiso social, ambiental e interdisciplinario, con responsabilidad y ética profesional.
- Conocimientos específicos, si así lo elige, sobre un área de concentración:

- **Procesos Metalúrgicos Industriales y de Servicios.** El egresado de esta área de concentración será capaz de conocer, comprender y aplicar la ciencia y la tecnología de los materiales metálicos a diversos procesos (metalúrgicos de fabricación de materiales metálicos; metal-mecánicos de formado de materiales metálicos; tratamientos térmicos para la transformación de la estructura interna de materiales metálicos y definición de propiedades termo mecánicas de uso; soldadura; degradación de materiales metálicos), para obtener productos metálicos funcionales de aplicación en ingeniería. Realizar el análisis e interrelación de procesos de la industria metalúrgica de transformación con la estructura interna de los materiales metálicos, las propiedades físico-químicas y desempeño de uso para la óptima selección de materiales metálicos en la solución de problemas en ingeniería.
- **Materiales y Procesos Industriales y de Servicios.** El egresado de esta área de concentración será capaz de conocer, comprender y aplicar la ciencia y la tecnología de los materiales a los procesos de: fabricación de materiales; formado de materiales; tratamientos térmicos para la transformación de materiales metálicos en su estructura interna, sinterizado para la definición de propiedades termo mecánicas de los cerámicos; polimerización de los polímeros; y degradación de materiales, para obtener productos de calidad funcional de aplicación en ingeniería. Realizar el análisis e interrelación de diversos procesos de la industria de los materiales de transformación con la estructura interna de los materiales, las propiedades físico-químicas y el desempeño en su utilización para la óptima selección de materiales en la solución de problemas en ingeniería.

### 3. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

#### 3.1. TRONCO DE NIVELACIÓN ACADÉMICA

##### 3.1.1. Objetivos:

Que el alumno adquiriera los conocimientos y las habilidades necesarias para insertarse con éxito en los estudios universitarios y desarrolle estrategias de aprendizaje y de revisión de fuentes de información, así como habilidades para la comunicación oral y escrita.

##### 3.1.2. Unidades de enseñanza-aprendizaje:

| CLAVE   | NOMBRE                    | OBL/OPT | HORAS<br>TEORÍA | HORAS<br>PRÁCTICA | CRÉDITOS | SERIACIÓN |
|---|---------------------------|---------|-----------------|-------------------|----------|-----------|
| 1111078   | Introducción a la Física* | OBL.    |                 | 4                 | 4        |           |
| <b>TOTAL DE CRÉDITOS DEL TRONCO DE NIVELACIÓN ACADÉMICA</b> |                           |         |                 |                   | <b>4</b> |           |

\* *NOTA:* Antes de la primera inscripción a la UEA, en las fechas establecidas por la División, el alumno podrá presentar un examen para acreditar que posee los conocimientos básicos; en caso de aprobarlo se le otorgarán los créditos correspondientes.

## 3.2. TRONCO GENERAL

### 3.2.1. Objetivos:

Que el alumno adquiriera la formación científica básica en las áreas de Física, Química y Matemáticas necesaria para todo ingeniero y que le permitan:

- Realizar trabajo experimental e interpretar los resultados obtenidos.
- Manejar herramientas básicas de cómputo.
- Emplear técnicas de identificación, definición y resolución de problemas.
- Aplicar estrategias de aprendizaje y de revisión de fuentes de información.

### 3.2.2. Unidades de enseñanza-aprendizaje:

| CLAVE                                       | NOMBRE  | OBL/OPT | HORAS  |          | CRÉDITOS   | SERIACIÓN           |
|---|---|---------|--------|----------|------------|---------------------|
|   |   |         | TEORÍA | PRÁCTICA |            |                     |
| 1111079                                     | Cinemática y Dinámica de Partículas                       | OBL.    | 4.5    |          | 9          | 1111078 y C1112042  |
| 1111092                                     | Laboratorio de Movimiento de una Partícula                | OBL.    |        | 3        | 3          | 1111079             |
| 1111081                                     | Dinámica del Cuerpo Rígido                                | OBL.    | 4.5    |          | 9          | 1111079 y C1112043  |
| 1111093                                     | Laboratorio del Cuerpo Rígido y Oscilaciones              | OBL.    |        | 3        | 3          | 1111081 y 1111092   |
| 1111083                                     | Introducción a la Electroestática y Magnetostática        | OBL.    | 4.5    |          | 9          | 1111081 y C1112029  |
| 1112013                                     | Complementos de Matemáticas                               | OBL.    | 4.5    |          | 9          |                     |
| 1112042                                     | Introducción al Cálculo                                   | OBL.    | 3.5    | 4        | 11         |                     |
| 1112043                                     | Cálculo Diferencial                                       | OBL.    | 3.5    | 4        | 11         | 1112042             |
| 1112029                                     | Cálculo Integral  | OBL.    | 3      | 3        | 9          | 1112043             |
| 1112030                                     | Ecuaciones Diferenciales Ordinarias                       | OBL.    | 4.5    |          | 9          | 1112029             |
| 1113046                                     | Termodinámica   | OBL.    | 3      |          | 6          | C1112043 y C1111081 |
| 1113084                                     | Estructura Atómica y Enlace Químico                       | OBL.    | 4.5    |          | 9          |                     |
| 1113085                                     | Laboratorio de Reacciones Químicas                        | OBL.    |        | 3        | 3          | C1113084            |
| 1113086                                     | Estructura y Propiedades de los Materiales en Ingeniería  | OBL.    | 3      |          | 6          | 1113084             |
| 1113087                                     | Laboratorio de Estructura y Propiedades de los Materiales | OBL.    |        | 3        | 3          | 1113085 y C1113086  |
| 1151038                                     | Programación Estructurada                                 | OBL.    | 2.5    | 2        | 7          | 1112013             |
| 1151039                                     | Métodos Numéricos en Ingeniería                           | OBL.    | 2.5    | 2        | 7          | 1151038 y C1112030  |
| 1153001                                     | Probabilidad y Estadística                                | OBL.    | 4.5    |          | 9          | 1112029             |
| <b>TOTAL DE CRÉDITOS DEL TRONCO GENERAL</b> |   |         |        |          | <b>132</b> |                     |

### 3.3. TRONCO BÁSICO PROFESIONAL

#### 3.3.1. Objetivos:

Que el alumno adquiriera una idónea formación teórica y metodológica en las ciencias de la ingeniería metalúrgica que le permita:

- Integrar los conocimientos científicos, técnicos y el uso de herramientas teórico-experimentales de la disciplina.

#### 3.3.2. Unidades de enseñanza-aprendizaje:

- El tronco básico profesional está integrado por unidades de enseñanza-aprendizaje que forman, en grupos, núcleos de conocimientos (Metalurgia Mecánica, Metalurgia Física, Metalurgia Química, Procesos Metalúrgicos, Tratamientos Térmicos, Metalurgia Computacional, Materiales, Control de Calidad, Trabajo en Planta) fundamentales para el Ingeniero Metalurgista.

| CLAVE   | NOMBRE  | OBL/OPT | HORAS<br>TEORÍA | HORAS<br>PRÁCTICA | CRÉDITOS | SERIACIÓN                         |
|---------|---|---------|-----------------|-------------------|----------|-----------------------------------|
| 1145001 | Metalografía  | OBL.    |                 | 6                 | 6        | 1145055                           |
| 1146039 | Metalurgia Extractiva                                       | OBL.    | 4.5             |                   | 9        | 1145053                           |
| 1145031 | Control de Calidad  | OBL.    | 3               |                   | 6        | 1153001                           |
| 1145052 | Cristales y Dislocaciones                                   | OBL.    | 3               |                   | 6        | 1145054                           |
| 1145053 | Termodinámica y Cinética en Metalurgia                      | OBL.    | 3               |                   | 6        | 1113046                           |
| 1145054 | Ingeniería de los Materiales                                | OBL.    | 4.5             |                   | 9        | 1113086                           |
| 1145055 | Laboratorio de Ingeniería de los Materiales                 | OBL.    |                 | 3                 | 3        | 1145054, 1113087 y<br>90 Créditos |
| 1145056 | Comportamiento Mecánico de los Materiales                   | OBL.    | 4.5             |                   | 9        | 1112030 y 1145052                 |
| 1145057 | Laboratorio de Comportamiento<br>Mecánico de los Materiales | OBL.    |                 | 3                 | 3        | C1145056                          |
| 1145058 | Transformaciones de Fase en los Materiales<br>Metálicos     | OBL.    | 3               | 3                 | 9        | 1145001                           |
| 1145059 | Termotransferencia en Procesos Metalúrgicos                 | OBL.    | 3               |                   | 6        | 1112030                           |
| 1145060 | Plasticidad de los Materiales Metálicos                     | OBL.    | 4.5             |                   | 9        | 1145056                           |
| 1145061 | Laboratorio de Plasticidad de los Materiales<br>Metálicos   | OBL.    |                 | 3                 | 3        | C1145060                          |
| 1145062 | Mecánica de Fluidos en Procesos Metalúrgicos                | OBL.    | 3               |                   | 6        | 1145059                           |
| 1145063 | Metalurgia de las Aleaciones no Ferrosas                    | OBL.    | 4.5             |                   | 9        | 1146039 y 1145058                 |
| 1145064 | Laboratorio de Metalurgia de las Aleaciones no<br>Ferrosas  | OBL.    |                 | 3                 | 3        | C1145063                          |

|         |  |      |     |    |    |  |
|---------|--|------|-----|----|----|--|
| 1145065 | Metalurgia del Hierro  | OBL. | 3   |    | 6  | 1146039  |
| 1145066 | Metalurgia Mecánica  | OBL. | 4.5 |    | 9  | 1145060  |
| 1146041 | Laboratorio de Metalurgia Mecánica   | OBL. |     | 3  | 3  | C1145066   |
| 1145068 | Fundición de los Materiales Metálicos  | OBL. | 4.5 |    | 9  | 1145062, 1145063 y 1145064                                 |
| 1145069 | Laboratorio de Fundición de los Materiales Metálicos                         | OBL. |     | 3  | 3  | C1145068   |
| 1145070 | Laboratorio de Procesos de Formado de Materiales Metálicos                   | OBL. |     | 3  | 3  | C1145073   |
| 1145071 | Oxidación, Corrosión y Protección de los Materiales Metálicos                | OBL. | 3   |    | 6  | 1146039  |
| 1145072 | Laboratorio de Oxidación, Corrosión y Protección de los Materiales Metálicos | OBL. |     | 3  | 3  | C1145071   |
| 1145073 | Procesos de Formado de los Materiales Metálicos                              | OBL. | 4.5 |    | 9  | 1145066, 1146040 y 1145075                                 |
| 1146040 | Tratamientos Térmicos de los Materiales Metálicos                            | OBL. | 6   |    | 12 | 1145063 y 1146026  |
| 1145075 | Laboratorio de Tratamientos Térmicos de los Materiales Metálicos             | OBL. |     | 6  | 6  | C1146040   |
| 1145076 | Laboratorio de Control de Calidad  | OBL. |     | 3  | 3  | C1145031   |
| 1145077 | Metalurgia Computacional   | OBL. | 3   |    | 6  | 1151039, 1145068 y 1145069                                 |
| 1145078 | Laboratorio de Metalurgia Computacional                                      | OBL. |     | 3  | 3  | C1145077   |
| 1145079 | Trabajo en Planta Metalúrgica  | OBL. |     | 40 | 40 | 320 Créditos, 1145031, 1145076 y Autorización <sup>1</sup> |
| 1146026 | Metalurgia del Acero   | OBL. | 4.5 |    | 9  | 1145065  |

**TOTAL DE CRÉDITOS DEL TRONCO BÁSICO PROFESIONAL**

**232**

<sup>1</sup> La autorización se realizará por el Coordinador de Estudios, con base a lo señalado en el programa de estudios de la UEA.

**3.4. TRONCO INTER Y MULTIDISCIPLINAR**

**3.4.1. Objetivos:**

Que el alumno adquiera una formación integral basada en conocimientos, habilidades y actitudes que enriquezcan la interacción con su entorno de desarrollo y le permitan:

- Reforzar la habilidad para la comunicación oral y escrita.

- Establecer espacios y lenguajes comunes con otras disciplinas de las Ingenierías o áreas del conocimiento de las demás Divisiones Académicas para desarrollar la capacidad de plantear y abordar retos de orden inter y multidisciplinar.
- Definir el propósito y su actividad como egresado en la sociedad.

### 3.4.2. Unidades de enseñanza-aprendizaje:

#### 3.4.2.1. Obligatorias. *El Papel de la Ingeniería en la Sociedad*

Este grupo de UEA está enfocado a reforzar los temas comunes que sustentan la parte social del perfil de los egresados de Ingeniería.

| CLAVE   | NOMBRE  | OBL/OPT | HORAS<br>TEORÍA | HORAS<br>PRÁCTICA | CRÉDITOS | SERIACIÓN              |
|---------|---|---------|-----------------|-------------------|----------|------------------------|
| 1100037 | Introducción a la Ingeniería                  | OBL.    | 3               |                   | 6        |                        |
| 1100038 | Introducción al Desarrollo Sustentable        | OBL.    | 3               |                   | 6        | 50 Créditos            |
| 1100096 | Taller de Expresión Oral y Escrita            | OBL.    | 1.5             | 3                 | 6        | 200 Créditos           |
| 1100040 | Taller de Planeación y Ejecución de Proyectos | OBL.    | 1.5             | 3                 | 6        | 1100096 y 300 Créditos |
| 1100041 | Retos del Desarrollo Nacional                 | OBL.    | 3               |                   | 6        | 320 Créditos           |

**TOTAL DE CRÉDITOS DE UEA OBLIGATORIAS DEL TRONCO INTER Y MULTIDISCIPLINAR** 30

#### 3.4.2.2. Optativas. *Líneas Inter y Multidisciplinarias*

Este grupo de UEA está enfocado a reforzar los temas comunes que sustentan la parte formativa de los egresados universitarios, independientemente de su área de conocimiento.

- Se deberá aprobar como mínimo 18 créditos de UEA optativas inter y multidisciplinarias, las cuales están organizadas temáticamente en seis líneas:
  - Estudios Culturales
  - Formación Ciudadana
  - Inducción al Mercado Laboral
  - Arte y Humanidades
  - Lenguajes Formales
  - Otras Optativas Inter y Multidisciplinarias

***Estudios Culturales***

| <b>CLAVE</b> | <b>NOMBRE</b>   | <b>OBL/OPT</b> | <b>HORAS<br/>TEORÍA</b> | <b>HORAS<br/>PRÁCTICA</b> | <b>CRÉDITOS</b> | <b>SERIACIÓN</b> |
|--------------|---|----------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|------------------|
| 1100073      | El Paisaje como Agente de los Asentamientos y de la Cultura | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |
| 1100074      | Familia y Violencia en el México Contemporáneo              | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |
| 1100075      | Género y Sexualidad   | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |
| 1100076      | Poder y Género  | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |

***Formación Ciudadana***

| <b>CLAVE</b> | <b>NOMBRE</b>   | <b>OBL/OPT</b> | <b>HORAS<br/>TEORÍA</b> | <b>HORAS<br/>PRÁCTICA</b> | <b>CRÉDITOS</b> | <b>SERIACIÓN</b> |
|--------------|---|----------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|------------------|
| 1100077      | Administración y Economía Política de la Ciencia y Tecnología | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |
| 1100078      | Derechos Humanos  | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |
| 1100079      | Economía Mundial  | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |
| 1100080      | Ética y Valores   | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |
| 1100081      | Historia Social de México en el Siglo XX                      | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |
| 1100082      | Responsabilidad Social Organizacional                         | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |
| 1100143      | Ética y Legislación Informática                               | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 250 Créditos     |

***Inducción al Mercado Laboral***

| <b>CLAVE</b> | <b>NOMBRE</b>                                 | <b>OBL/OPT</b> | <b>HORAS<br/>TEORÍA</b> | <b>HORAS<br/>PRÁCTICA</b> | <b>CRÉDITOS</b> | <b>SERIACIÓN</b> |
|--------------|---|----------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|------------------|
| 1100039      | Innovación                                    | OPT.           | 1.5                     | 3                         | 6               | 250 Créditos     |
| 1100083      | Comunicación en Proyectos Multidisciplinarios | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |
| 1100084      | Herramientas para el Emprendedor              | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |
| 1100085      | Inserción Laboral                             | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |
| 1100086      | Planeación Estratégica                        | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |
| 1100087      | Proyectos de Inversión                        | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |

***Arte y Humanidades***

| <b>CLAVE</b> | <b>NOMBRE</b>     | <b>OBL/OPT</b> | <b>HORAS<br/>TEORÍA</b> | <b>HORAS<br/>PRÁCTICA</b> | <b>CRÉDITOS</b> | <b>SERIACIÓN</b> |
|--------------|-------------------|----------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|------------------|
| 1100088      | Historia del Arte | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |
| 1100089      | Taller de Dibujo  | OPT.           | 1.5                     | 3                         | 6               | 150 Créditos     |

|         |                      |      |     |   |   |              |
|---------|----------------------|------|-----|---|---|--------------|
| 1100090 | Taller de Fotografía | OPT. | 1.5 | 3 | 6 | 150 Créditos |
| 1100091 | Taller de Teatro     | OPT. | 1.5 | 3 | 6 | 150 Créditos |

### ***Lenguajes Formales***

| <b>CLAVE</b> | <b>NOMBRE</b>                                    | <b>OBL/OPT</b> | <b>HORAS<br/>TEORÍA</b> | <b>HORAS<br/>PRÁCTICA</b> | <b>CRÉDITOS</b> | <b>SERIACIÓN</b> |
|--------------|--|----------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|------------------|
| 1100092      | Divulgación del Conocimiento                     | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |
| 1100093      | Habilidades Creativas para el Ámbito Profesional | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |
| 1100094      | Laboratorio de Usabilidad                        | OPT.           | 1.5                     | 3                         | 6               | 150 Créditos     |
| 1100095      | Narrativa para Medios Audiovisuales y Digitales  | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos     |

### ***Otras Optativas Inter y Multidisciplinarias***

| <b>CLAVE</b> | <b>NOMBRE</b>                                 | <b>OBL/OPT</b> | <b>HORAS<br/>TEORÍA</b> | <b>HORAS<br/>PRÁCTICA</b> | <b>CRÉDITOS</b> | <b>SERIACIÓN</b>                            |
|--------------|---|----------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|---|
| 1100099      | Experiencia Inter y Multidisciplinar          | OPT.           | 2                       | 2                         | 6               | 150 Créditos y<br>Autorización <sup>1</sup> |
| 1100141      | Temas Selectos Inter y Multidisciplinarias I  | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos                                |
| 1100142      | Temas Selectos Inter y Multidisciplinarias II | OPT.           | 3                       |                           | 6               | 150 Créditos                                |

### **TOTAL DE CRÉDITOS DE UEA OPTATIVAS DEL TRONCO INTER Y MULTIDISCIPLINAR**

**18 mínimo\***

<sup>1</sup> La autorización se realizará por el Coordinador de Estudios, con base a lo señalado en el programa de estudios de la UEA.

La lista anterior podrá ser complementada por un listado de UEA que será revisado y aprobado anualmente por el Consejo Divisional.

\* *NOTA:* El exceso de créditos de UEA optativas, respecto al mínimo, no será contabilizado para el porcentaje de avance requeridos por la Legislación Universitaria, con fines de la “recuperación de la calidad del alumno” (Art.48 del Reglamento de Estudios Superiores de la UAM).

## **3.5. TRONCO DE INTEGRACIÓN**

### **3.5.1. Objetivos:**

Que el alumno integre los conocimientos y habilidades que le permitan:

- Resolver problemas de Ingeniería Metalúrgica y realizar diseño y desarrollo tecnológico.
- Desarrollar habilidades específicas que le permitan una adecuada inserción en el campo profesional y a estudios de posgrado.

### 3.5.2. Unidades de enseñanza-aprendizaje:

#### 3.5.2.1. Obligatorias del Tronco de Integración

Este grupo de UEA está enfocado a realizar actividades de integración del conocimiento, en términos uni, inter y multidisciplinares.

| CLAVE   | NOMBRE  | OBL/OPT | HORAS  |          | CRÉDITOS  | SERIACIÓN                           |
|---|---|---------|--------|----------|-----------|-------------------------------------|
|   |   |         | TEORÍA | PRÁCTICA |           |                                     |
| 1100109   | Seminario de Integración en Ingeniería Metalúrgica  | OBL.    | 1.5    |          | 3         | 1100040 y 360 Créditos              |
| 1100119   | Proyecto de Integración en Ingeniería Metalúrgica I | OBL.    |        | 18       | 18        | 1100109 y Autorización <sup>2</sup> |
| <b>TOTAL DE CRÉDITOS OBLIGATORIOS DEL TRONCO DE INTEGRACIÓN</b> |   |         |        |          | <b>21</b> |                                     |

<sup>2</sup> La autorización se realizará conforme a los Lineamientos para la Autorización y Acreditación del Proyecto de Integración en las Licenciaturas de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

#### 3.5.2.2. Optativas del Tronco de Integración

- Este grupo de UEA está enfocado a proporcionar conocimiento sobre temas específicos de la Ingeniería Metalúrgica.
- Se deberá aprobar como mínimo 40 créditos de UEA optativas de Integración, las cuales están organizadas en cuatro rubros:
  - Tutoriales
  - De Movilidad
  - Científico – Técnicas
  - Otras Optativas de Integración

##### 3.5.2.2.1. Tutoriales

| CLAVE   | NOMBRE   | OBL/OPT | HORAS  |          | CRÉDITOS | SERIACIÓN                           |
|---------|--|---------|--------|----------|----------|-------------------------------------|
|         |  |         | TEORÍA | PRÁCTICA |          |                                     |
| 1100129 | Proyecto de Integración en Ingeniería Metalúrgica II               | OPT.    |        | 18       | 18       | 1100109 y Autorización <sup>2</sup> |
| 1100139 | Introducción al Trabajo de Investigación en Ingeniería Metalúrgica | OPT.    |        | 6        | 6        | 1100109 y Autorización <sup>2</sup> |

|         |   |      |    |    |   |
|---------|---|------|----|----|---|
| 1146030 | Prácticas Profesionales de Ingeniería Metalúrgica | OPT. | 18 | 18 | 360 Créditos, 1145076 y Autorización <sup>1</sup> |
|---------|---|------|----|----|---|

<sup>1</sup> La autorización se realizará por el Coordinador de Estudios, con base en lo señalado en el programa de estudios de la UEA.

<sup>2</sup> La autorización se realizará conforme a los Lineamientos para la Autorización y Acreditación del Proyecto de Integración en las Licenciaturas de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

### 3.5.2.2.2. De Movilidad

| CLAVE   | NOMBRE                            | OBL/OPT | HORAS<br>TEORÍA | HORAS<br>PRÁCTICA | CRÉDITOS | SERIACIÓN                                |
|---------|-----------------------------------|---------|-----------------|-------------------|----------|--|
| 1100021 | Optativa Técnica de Movilidad I   | OPT.    | 1.5             |                   | 3        | 240 Créditos y Autorización <sup>3</sup> |
| 1100022 | Optativa Técnica de Movilidad II  | OPT.    | 1.5             |                   | 3        | 240 Créditos y Autorización <sup>3</sup> |
| 1100023 | Optativa Técnica de Movilidad III | OPT.    | 2               | 2                 | 6        | 240 Créditos y Autorización <sup>3</sup> |
| 1100024 | Optativa Técnica de Movilidad IV  | OPT.    | 2               | 2                 | 6        | 240 Créditos y Autorización <sup>3</sup> |
| 1100025 | Optativa Técnica de Movilidad V   | OPT.    | 3               | 3                 | 9        | 240 Créditos y Autorización <sup>3</sup> |
| 1100026 | Optativa Técnica de Movilidad VI  | OPT.    | 3               | 3                 | 9        | 240 Créditos y Autorización <sup>3</sup> |

<sup>3</sup> La autorización se realizará conforme a los Lineamientos del Consejo Divisional de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Unidad Azcapotzalco para la Movilidad de Alumnos.

### 3.5.2.2.3. Científico-Técnicas

Las unidades de enseñanza-aprendizaje Científico-Técnicas se agrupan en áreas de concentración orientadas a las líneas de investigación y aplicación del conocimiento pertinentes para el desarrollo de la sociedad, en las que se desempeñan los profesores que participan en este plan de estudios.

#### ÁREA DE CONCENTRACIÓN: PROCESOS METALÚRGICOS INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS\*

| CLAVE   | NOMBRE  | OBL/OPT | HORAS<br>TEORÍA | HORAS<br>PRÁCTICA | CRÉDITOS | SERIACIÓN         |
|---------|---|---------|-----------------|-------------------|----------|-------------------|
| 1145045 | Análisis de Materiales y Balance Térmico del Alto Horno | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 1145065           |
| 1145080 | Laboratorio de Metalurgia Mecánica Avanzada             | OPT.    |                 | 3                 | 3        | C1145081          |
| 1145081 | Metalurgia Mecánica Avanzada                            | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 1145066 y 1146041 |

|         |  |      |     |   |   |  |
|---------|--|------|-----|---|---|--|
| 1145082 | Tratamientos Termoquímicos de los Materiales Metálicos                 | OPT. | 4.5 |   | 9 | 1146040 y 1145075                            |
| 1145083 | Procesos Metalúrgicos Avanzados  | OPT. | 4.5 |   | 9 | 1146026 y 1145068                            |
| 1145084 | Soldadura de los Materiales Metálicos                                  | OPT. | 4.5 |   | 9 | 1146040 y 1145071                            |
| 1145085 | Ingeniería de Productos y de Procesos Metalúrgicos                     | OPT. | 4.5 |   | 9 | 320 Créditos                                 |
| 1145086 | Temas Selectos de Tratamientos Térmicos                                | OPT. | 3   | 3 | 9 | 1145082 y 1146029                            |
| 1145087 | Temas Selectos de Metalurgia Mecánica                                  | OPT. | 3   | 3 | 9 | 1145080 y 1145081                            |
| 1145088 | Temas Selectos de Procesos Metalúrgicos                                | OPT. | 4.5 |   | 9 | 1145083                                      |
| 1145089 | Temas Selectos de Soldadura de los Materiales Metálicos                | OPT. | 3   | 3 | 9 | 1145084 y 1146028                            |
| 1145091 | Dislocaciones en los Materiales Metálicos                              | OPT. | 3   | 3 | 9 | 1145060 y 1145061                            |
| 1145090 | Laboratorio de Maquinado de los Materiales Metálicos                   | OPT. |     | 3 | 3 | C1146037                                     |
| 1145092 | Recristalización Dinámica de los Materiales Metálicos                  | OPT. | 3   | 3 | 9 | 1145060 y 1145061                            |
| 1145093 | Temas Selectos de Ingeniería Metalúrgica I                             | OPT. | 4.5 |   | 9 | 280 Créditos                                 |
| 1145094 | Temas Selectos de Ingeniería Metalúrgica II                            | OPT. | 4.5 |   | 9 | 280 Créditos                                 |
| 1145095 | Trabajo en Planta Siderúrgica  | OPT. |     | 8 | 8 | 1145065 y Autorización <sup>1</sup>          |
| 1145096 | Trabajo en Planta de Aleaciones no Ferrosas                            | OPT. |     | 8 | 8 | 1145063, 1145064 y Autorización <sup>1</sup> |
| 1145097 | Trabajo en Planta de Fundición de los Materiales Metálicos             | OPT. |     | 8 | 8 | 1145068, 1145069 y Autorización <sup>1</sup> |
| 1145098 | Trabajo en Planta Metal Mecánica                                       | OPT. |     | 8 | 8 | 1145066, 1146041 y Autorización <sup>1</sup> |
| 1145099 | Trabajo en Planta de Tratamientos Térmicos de los Materiales Metálicos | OPT. |     | 8 | 8 | 1146040, 1145075 y Autorización <sup>1</sup> |
| 1146000 | Trabajo en Planta de Procesos Metalúrgicos                             | OPT. |     | 8 | 8 | 1146026, 1145070 y Autorización <sup>1</sup> |
| 1146027 | Hornos y Combustión en Procesos Metalúrgicos                           | OPT. | 3   |   | 6 | 1145065                                      |
| 1146028 | Laboratorio de Soldadura de los Materiales Metálicos                   | OPT. |     | 3 | 3 | C1145084                                     |
| 1146029 | Laboratorio de Tratamientos Termoquímicos de los Materiales Metálicos  | OPT. |     | 6 | 6 | C1145082                                     |
| 1146031 | Temas Selectos de Formado de los Materiales Metálicos                  | OPT. | 3   | 3 | 9 | 1145070                                      |
| 1146032 | Superplasticidad en Materiales Avanzados                               | OPT. | 3   | 3 | 9 | 1145060 y 1145061                            |
| 1146033 | Gestión Industrial Eficiente de Procesos Metalúrgicos                  | OPT. | 4.5 |   | 9 | 320 Créditos                                 |
| 1146034 | Mecánica de la Fractura de los Materiales Metálicos                    | OPT. | 4.5 |   | 9 | 1145066 y 1146041                            |
| 1146035 | Laboratorio de Mecánica de la Fractura de los Materiales Metálicos     | OPT. |     | 3 | 3 | C1146034                                     |

|         |                                       |      |   |   |   |                   |
|---------|---------------------------------------|------|---|---|---|-------------------|
| 1146037 | Maquinado de los Materiales Metálicos | OPT. | 3 |   | 6 | 1145066 y 1146040 |
| 1145046 | Metalurgia del Forjado                | OPT. | 3 | 3 | 9 | 1145073           |

\* Al alumno que apruebe al menos 40 créditos de las UEA del listado anterior le constará en su certificado de estudios total el área de concentración: **Procesos Metalúrgicos Industriales y de Servicios.**

<sup>1</sup> La autorización se realizará por el Coordinador de Estudios, con base a lo señalado en el programa de estudios de la UEA.

**ÁREA DE CONCENTRACIÓN: MATERIALES Y PROCESOS INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS\***

| CLAVE   | NOMBRE   | OBL/OPT | HORAS<br>TEORÍA | HORAS<br>PRÁCTICA | CRÉDITOS | SERIACIÓN                           |
|---------|--|---------|-----------------|-------------------|----------|-------------------------------------|
| 1113069 | Fisicoquímica de los Materiales                                  | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 1113046                             |
| 1113070 | Laboratorio de Fisicoquímica de los Materiales                   | OPT.    |                 | 3                 | 3        | C1113069                            |
| 1141006 | Laboratorio de Ciencia de los Materiales                         | OPT.    |                 | 3                 | 3        | C1146038                            |
| 1146001 | Ciencia y Tecnología de los Metales y Aleaciones                 | OPT.    | 3               | 3                 | 9        | 280 Créditos y 1145054              |
| 1146002 | Ciencia y Tecnología de los Cerámicos y Vidrios                  | OPT.    | 3               | 3                 | 9        | 280 Créditos y 1145054              |
| 1146003 | Ciencia y Tecnología de los Polímeros                            | OPT.    | 3               | 3                 | 9        | 280 Créditos y 1145054              |
| 1146004 | Ciencia y Tecnología de los Nanomateriales                       | OPT.    | 3               | 3                 | 9        | 280 Créditos y 1145054              |
| 1146005 | Ciencia y Tecnología de los Materiales Avanzados                 | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 1146002 y 1146003                   |
| 1146006 | Ingeniería de Productos y Procesamiento de los Materiales        | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 1146002 y 1146003                   |
| 1146007 | Química de los Materiales  | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 280 Créditos y 1145054              |
| 1146008 | Física de los Materiales   | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 280 Créditos y 1145054              |
| 1146009 | Degradación de los Materiales                                    | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 280 Créditos y 1145071              |
| 1146010 | Temas Selectos de Ciencia y Tecnología de los Materiales         | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 1146004                             |
| 1146011 | Caracterización de los Materiales                                | OPT.    | 3               | 3                 | 9        | 280 Créditos y 1145054              |
| 1146012 | Trabajo en Planta de Materiales Metálicos                        | OPT.    |                 | 8                 | 8        | 1146001 y Autorización <sup>1</sup> |
| 1146013 | Trabajo en Planta de Materiales Cerámicos                        | OPT.    |                 | 8                 | 8        | 1146002 y Autorización <sup>1</sup> |
| 1146014 | Trabajo en Planta de Materiales Polímeros                        | OPT.    |                 | 8                 | 8        | 1146003 y Autorización <sup>1</sup> |
| 1146015 | Electroquímica de los Materiales                                 | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 280 Créditos y 1145071              |
| 1146016 | Laboratorio de Electroquímica de los Materiales                  | OPT.    |                 | 3                 | 3        | C1146015                            |
| 1146025 | Laboratorio de Ciencia y Tecnología de Materiales Avanzados      | OPT.    |                 | 3                 | 3        | C1146005                            |
| 1146036 | Gestión Industrial Eficiente del Procesamiento de los Materiales | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 1146006                             |

1146038 Ciencia de los Materiales OPT. 4.5 9 1145054

\* Al alumno que apruebe al menos 40 créditos de las UEA del listado anterior le constará en su certificado de estudios total el área de concentración: **Materiales y Procesos Industriales y de Servicios.**

<sup>1</sup> La autorización se realizará por el Coordinador de Estudios, con base a lo señalado en el programa de estudios de la UEA

#### 3.5.2.2.4. Otras Optativas de Integración

Todas las optativas del siguiente listado aportan habilidades, herramientas o conocimientos que son complementarios para cualquiera de las áreas de concentración que se presentan en el plan de estudios.

| CLAVE   | NOMBRE                                   | OBL/OPT | HORAS<br>TEORÍA | HORAS<br>PRÁCTICA | CRÉDITOS | SERIACIÓN              |
|---------|--|---------|-----------------|-------------------|----------|------------------------|
| 1111077 | Física Contemporánea                     | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 300 Créditos           |
| 1111094 | Laboratorio de Electricidad y Magnetismo | OPT.    |                 | 3                 | 3        | 1111093 y C1111090     |
| 1111090 | Inducción y Ondas Electromagnéticas      | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 1111083 y 1112030      |
| 1112005 | Cálculo de Varias Variables              | OPT.    | 4.5             | 3                 | 12       | 1112029 y 1112013      |
| 1112015 | Matemáticas Aplicadas para Ingeniería    | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 1112030                |
| 1112017 | Introducción al Álgebra Lineal           | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 1151038                |
| 1113018 | Química Orgánica I                       | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 1113047                |
| 1113047 | Química Inorgánica I                     | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 1113084 y 80 Créditos  |
| 1132052 | Procesos de Conversión de Energía        | OPT.    | 3               |                   | 6        | 1145053 y 300 Créditos |
| 1133014 | Procesos de Manufactura I                | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 1145054 y 1133061      |
| 1133015 | Taller de Procesos de Manufactura I      | OPT.    |                 | 3                 | 3        | C1133014               |
| 1133019 | Procesos de Manufactura II               | OPT.    | 4.5             |                   | 9        | 1133014                |
| 1133048 | Mediciones en Ingeniería                 | OPT.    | 2               | 2                 | 6        | 1153001                |
| 1133049 | Metrología para Manufactura              | OPT.    | 3               |                   | 6        | 1153001                |
| 1133061 | Dibujo Mecánico Asistido por Computadora | OPT.    | 3               | 3                 | 9        | 1112013 y 150 Créditos |
| 1136005 | Retos Ambientales                        | OPT.    | 3               |                   | 6        | 150 Créditos           |

**TOTAL DE CRÉDITOS DE UEA OPTATIVAS DEL TRONCO DE INTEGRACIÓN**

**40 mínimo\***

La lista anterior podrá ser complementada por un listado de UEA que será revisado y aprobado anualmente por el Consejo Divisional.

\* *Nota:* El exceso de créditos de UEA optativas, respecto al mínimo, no será contabilizado para los porcentajes de avance requeridos por la Legislación Universitaria, con fines de la "recuperación de la calidad de alumno" (Art. 48 del Reglamento de Estudios Superiores de la UAM).



## **6. REQUISITOS PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO METALURGISTA O INGENIERA METALURGISTA**

- Haber cubierto un mínimo de 477 créditos conforme lo establece el plan de estudios.
- Cumplir con el Servicio Social de acuerdo con el Reglamento de Servicio Social a Nivel Licenciatura de la UAM y los Lineamientos Divisionales relativos a la prestación del Servicio Social.
- Haber acreditado un conocimiento equivalente al nivel A2 del Marco Común Europeo de Referencia de alguna de las siguientes lenguas extranjeras: inglés, francés o alemán. Para ello deberá cubrirse alguno de los siguientes requisitos:
  - a) Aprobar alguno de los cursos presenciales de Inglés III (190118), Francés III (190129) o Alemán III (190143), o un curso de nivel superior, que ofrezca la Coordinación de Estudios de Lenguas Extranjeras de la Unidad Azcapotzalco.
  - b) Aprobar el examen de Certificación correspondiente al Nivel A, o superior, de alguna de las tres lenguas extranjeras referidas que aplica la Coordinación de Estudios de Lenguas Extranjeras de la Unidad Azcapotzalco.
  - c) Aprobar el examen de Comprensión de Lectura, de alguna de las tres lenguas extranjeras referidas que aplica la Coordinación de Estudios de Lenguas Extranjeras de la Unidad Azcapotzalco.
  - d) Presentar un certificado expedido por una institución externa a la Universidad, que sea al menos equivalente a los requisitos anteriores, según lo determinado por el Consejo Académico de la Unidad.

## **7. DURACIÓN PREVISTA PARA CONCLUIR LA LICENCIATURA**

Se establece que la duración normal de los estudios es de 12 trimestres.

## **8. MODALIDADES OPERATIVAS**

### **8.1. PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

Los procesos de enseñanza-aprendizaje permiten cumplir cabalmente los objetivos de los planes y programas de estudio con diferentes etapas y estrategias de implantación.

### 8.1.1. Integración y Seguimiento Académico

La División de Ciencias Básicas e Ingeniería Unidad Azcapotzalco impulsa mecanismos de integración y de seguimiento académico de sus alumnos, para mejorar sus posibilidades de éxito a lo largo de los estudios, como los siguientes:

- **Tronco de Nivelación Académica.** Consta de una UEA, Introducción a la Física (1111078), orientada al fortalecimiento y nivelación de los conocimientos y habilidades básicas de los alumnos de nuevo ingreso, la cual puede ser acreditada mediante un examen realizado durante el proceso de inscripción al primer trimestre.
- **Programa de Tutorías.** La División de Ciencias Básicas e Ingeniería Unidad Azcapotzalco garantiza la oferta y operación de un programa de tutorías orientado a las necesidades de sus alumnos de licenciatura en las diversas etapas de su formación. La operación de este programa se fundamenta en los Lineamientos del Consejo Divisional de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Unidad Azcapotzalco referentes a la operatividad de las licenciaturas de la División.

### 8.1.2. Modalidades de Conducción

La División de Ciencias Básicas e Ingeniería Unidad Azcapotzalco cuenta con diversas modalidades de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje.

- **Tradicional.** Se basa en la exposición de los conceptos fundamentales por parte del profesor con apoyo de medios audiovisuales y con la participación activa de los alumnos. Estos cursos exigen la presencia de los alumnos en las aulas de clase, laboratorios o talleres. Cada hora de clase teórica obliga al alumno a dedicar una hora adicional en actividades extra clase.
- **Sistema de Aprendizaje Individualizado (SAI).** La modalidad SAI es una alternativa de enseñanza basada en la oferta de condiciones para el aprendizaje de acuerdo con las aptitudes particulares de cada alumno. En el SAI el aprendizaje es producto del esfuerzo personal del alumno, de su interacción con el profesor y el ayudante y del uso intensivo de herramientas didácticas. En algunos programas de estudio de UEA de la licenciatura, en el recuadro correspondiente a las modalidades de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje, se establece como alternativa la Modalidad SAI, la cual se entiende aplicable, tanto a las modalidades de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje, como a las modalidades de evaluación. Sin embargo, la existencia de este recuadro informativo no limita la oferta de programas en esta modalidad.
- **Conducción del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje:** Consiste en la asesoría personalizada del profesor al alumno (presencial o mediante medios electrónicos), con objeto de inducirlo y orientarlo en el estudio del contenido de la UEA. El contenido del curso se divide en partes, llamadas unidades, que deben contar con guías de estudio e instrucciones completas, donde se establecen los objetivos, referidos a un libro de texto o material didáctico proporcionado o sugerido por el profesor.

- **Sistema de Aprendizaje Cooperativo (SAC) mediado por Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC)**, está encaminado a llevar a la práctica los principios psicopedagógicos de aplicación didáctica del aprendizaje cooperativo:
  - Interdependencia positiva.
    - El éxito individual está determinado por el éxito del grupo. Trabajar juntos para lograr metas comunes. Trabajar juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás.
  - Interacción fomentadora mediada por TIC.
    - El principio de la participación activa. La interacción entre profesor-alumno rompe el paradigma de tiempo-lugar.
  - Responsabilidad individual bien definida para lograr las metas del grupo.
  - Habilidades interpersonales en pequeños grupos.
    - La teoría del refuerzo positivo. Trabajo cooperativo a través de comunidades de aprendizaje.
  - **Conducción del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje:** Se proporciona al alumno una planeación de actividades como parte de la guía didáctica, sin embargo, se deja a éste la libertad de trabajar a su ritmo, poniendo a su disposición sesiones en línea en tiempo real, un sistema de asesoramiento mediado por TIC en el que se le atiende de manera personal y colectiva. En la guía didáctica se establecen objetivos, calendarización de actividades, recursos educativos para autoestudio y programación de sesiones en línea en tiempo real. El contenido del curso se divide en unidades.
- **Laboratorios y Talleres.** Enfocados al desarrollo de habilidades prácticas para el conocimiento, manejo y dominio de técnicas instrumentales y experimentales necesarias en la formación del ingeniero. Se procurará que el número de créditos asignado a estas UEA corresponda a las horas dedicadas a la actividad práctica y considere el tiempo necesario para el desarrollo del reporte cuando así corresponda.
- **Virtual.** Corresponde a la oferta de cursos teóricos o prácticos basados en el uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación que no exigen necesariamente la presencia de los alumnos en las aulas y recintos de la universidad. Se considera que la totalidad de las UEA de la División son susceptibles de apoyarse de esta modalidad, total o parcialmente, por autorización del Director de la División y Jefe de Departamento correspondiente.
- **Movilidad de Alumnos.** Los alumnos de licenciatura podrán participar en programas de movilidad, de conformidad con el Reglamento de Estudios Superiores de la UAM (RES) y los Lineamientos del Consejo Divisional de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Unidad Azcapotzalco para la Movilidad de Alumnos. El RES establece los trámites escolares que realizarán los participantes de programas de movilidad y limita el porcentaje de créditos que podrán aprobar los alumnos bajo esta modalidad. De acuerdo con

los lineamientos de movilidad de alumnos podrán cubrirse en movilidad cualesquiera UEA obligatorias u optativas, incluyendo las específicamente designadas como optativas de movilidad.

### 8.1.3. Formación Integral del Alumno

La formación que brinda la División de Ciencias Básicas e Ingeniería Unidad Azcapotzalco se sustenta en elementos relativos a los procesos y resultados de las actividades curriculares, con la integración de los recursos institucionales, acorde con el sentido y los propósitos de una formación académica disciplinaria, profesional y humanística, vinculada con la sociedad. Los resultados formativos más importantes están constituidos por los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores, actividades, procedimientos, modalidades y funciones requeridas por la práctica académica disciplinar, profesional y social. Así, el perfil de egreso proporciona una formación integral del alumno que prevé adquirir no sólo los conocimientos y habilitarse en las prácticas de determinadas áreas de la ingeniería, así como el desarrollo de capacidades que le permitan resolver los distintos problemas de un campo específico, sino también los aspectos éticos, culturales, económico-sociales y políticos. Para la sociedad es vital contar con profesionales que, además de capacidad técnica, tengan los valores y la conciencia social para desarrollarse adecuadamente en las condiciones vigentes de su campo profesional.

De esta manera, los procesos de enseñanza-aprendizaje de los planes y programas de estudio contemplan diversos enfoques y estrategias formativas que tienen como fin proveer al alumno herramientas y experiencias para la solución de problemas. Estas modalidades formativas distinguen al modelo educativo de la División de CBI-A e incluyen:

- **Formación Disciplinar.** Corresponde a la asimilación de conocimientos, al desarrollo de habilidades y actitudes relativas al área de conocimiento específico de la disciplina en la que se desarrolla el alumno.
- **Formación Inter y Multidisciplinar.** La formación inter y multidisciplinar permite que el alumno a través de integrar los conocimientos de cada una de las disciplinas teóricas y prácticas con sus respectivos límites, reformule el conocimiento adquirido desde las diferentes aportaciones y permita a su vez desarrollar su creatividad e innovación con el fin de resolver los problemas tecnológicos actuales de la sociedad.

### 8.1.4. Áreas de Concentración

El alumno de la licenciatura en Ingeniería Metalúrgica tiene la posibilidad de que en su certificado de estudios total aparezca una de las siguientes áreas de concentración: **Procesos Metalúrgicos Industriales y de Servicios o Materiales y Procesos Industriales y de Servicios**; para lo cual deberá cubrir los requisitos marcados en la sección de optativas técnico-científicas del tronco de integración. En caso de cubrir los requisitos de más de un área de concentración se considerará aquella para la cual los requisitos se hayan cubierto primero. Las situaciones no previstas en la aplicación de los requisitos anteriores serán resueltas por el Coordinador de Estudios, con apoyo del Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Metalúrgica, y comunicadas por medio de la Secretaría Académica de la DCBI-A a la Coordinación de Sistemas Escolares para sus efectos.