



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

### UNIDAD AZCAPOTZALCO División de Ciencias Básicas e Ingeniería

**Posgrado en Ciencias e Ingeniería (Ambientales, de Materiales)**

**Grado: Maestro o Maestra en Ciencias e Ingeniería (Ambientales, de Materiales)**

**Grado: Doctor o Doctora en Ciencias e Ingeniería (Ambientales, de Materiales)**

#### PLAN DE ESTUDIOS

##### I. OBJETIVO GENERAL

Formar profesionales e investigadores con un alto nivel académico en las Ciencias e Ingeniería que sean capaces de generar conocimiento, asimilar, proponer e implementar soluciones que contribuyan al avance científico y tecnológico del país.

##### II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

###### **Nivel de Maestría:**

Preparar profesionales de alto nivel académico, habilitados en áreas específicas de las Ciencias e Ingeniería Ambientales o de Materiales para incorporarse en actividades de investigación, docencia y aplicación del conocimiento que contribuyan a la solución de problemáticas de la sociedad.

###### **Nivel de Doctorado:**

Formar investigadores críticos y capaces de realizar investigación de calidad, original e independiente en problemas de frontera relacionados con áreas específicas de las Ciencias e Ingeniería que contribuyan al establecimiento de líneas de investigación relacionadas con los diferentes campos científicos y técnicos, necesarios para el avance y desarrollo del país.

### III. PERFIL DE INGRESO

#### Nivel de Maestría

- a) Contar con bases académicas sólidas en física, química y matemáticas, adicionalmente demostrar capacidad de observación, análisis y síntesis.
- b) Poseer interés por el desarrollo científico, tecnológico y capacidad para comprender y adecuar nuevas tecnologías en ciencias e ingeniería.
- c) Contar con conocimientos y habilidades en el manejo de herramientas de cómputo, comunicación adecuada en forma oral y escrita; así como comprender textos científicos y técnicos en inglés.
- d) Tener una actitud ética, positiva y proactiva, comprometida con el beneficio social y la preservación del ambiente.

#### Nivel de Doctorado

- a) Poseer los fundamentos científicos y técnicos sobre el tema del trabajo de investigación que se pretende desarrollar.
- b) Contar con habilidades en el uso de las herramientas estadísticas y de cómputo, análisis de información científica, modelado de sistemas, diseño de experimentos y metodologías experimentales.
- c) Mostrar capacidad de observación, análisis y crítica científica.
- d) Contar con habilidades en la comunicación oral y escrita en español e inglés.
- e) Poseer una actitud ética, responsable, proactiva y comprometida con el beneficio social y el desarrollo sustentable.

### IV. PERFIL DE EGRESO

#### Nivel de Maestría

El egresado de la Línea en Ciencias e Ingeniería Ambientales contará con los conocimientos, habilidades y aptitudes para:

- a) Identificar, analizar, y plantear esquemas de solución a los problemas más importantes relacionados con el ambiente.
- b) Formar, dirigir y participar en grupos de trabajo interdisciplinarios enfocados a la solución de los problemas del ambiente a través del desarrollo tecnológico y en beneficio de la sociedad.
- c) Participar en programas docentes para la formación de profesionistas de Licenciatura y Posgrado, así como colaborar en programas de investigación básica y aplicada.
- d) Insertarse en el mercado laboral público y privado a través de la consultoría y asesoría especializada, así como en la dirección de proyectos vinculados con las Ciencias e Ingeniería Ambientales.

El grado otorgado será: Maestro o Maestra en Ciencias e Ingeniería Ambientales.

El egresado de la Línea en Ciencias e Ingeniería de Materiales contará con los conocimientos, habilidades y aptitudes para:

- a) Realizar investigación y aplicación del conocimiento en Ciencias e Ingeniería de Materiales.
- b) Integrarse al desarrollo de nuevas metodologías de síntesis de materiales y tecnologías relacionadas con su procesamiento y aplicación.
- c) Identificar problemáticas relacionadas con el desarrollo, aplicación y adaptación de materiales.
- d) Asimilar nuevos conocimientos que puedan derivar en desarrollos científicos y tecnológicos, así como optimizar los ya existentes en materiales.
- e) Ejercer el conocimiento adquirido en un contexto de compromiso social, responsabilidad y ética profesional.

El grado otorgado será: Maestro o Maestra en Ciencias e Ingeniería de Materiales.

#### **Nivel de Doctorado**

- a) Mostrar capacidad para dirigir y desarrollar proyectos de investigación científica, así como de innovación y desarrollos tecnológicos, originales e independientes, que permitan el enriquecimiento del conocimiento de las Ciencias e Ingeniería (Ambientales, de Materiales).
- b) Utilizar los conceptos fundamentales para el diseño, modificación y adaptación de tecnologías en la solución de problemas científicos y tecnológicos.
- c) Apoyar en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel profesional y de Posgrado.
- d) Proponer y participar en redes temáticas para la divulgación de resultados relevantes de la investigación
- e) Colaborar activamente en colectivos (redes académicas) de docencia e investigación.
- f) Participar en la difusión oral y escrita de los resultados de su trabajo de investigación.
- g) Colaborar en la solución de problemas de carácter tecnológico y social.
- h) Mostrar capacidad para la formación de recursos humanos involucrados en el campo de las Ciencias e Ingeniería (Ambientales, de Materiales).
- i) Estar capacitado en el estudio teórico y experimental de la estructura y propiedades de la materia.

### **V. ANTECEDENTES ACADÉMICOS NECESARIOS**

#### **Nivel de Maestría**

Requisitos de ingreso:

- a) Tener título de licenciatura en alguna disciplina de Ciencias, Ingeniería o afín al Posgrado o demostrar fehacientemente ante el Comité de Estudios correspondiente, haber terminado en su totalidad el plan de estudios (certificado total de estudios y constancia de título en trámite).
- b) Entrevistarse con el Comité de Estudios de la línea correspondiente para verificar el cumplimiento del perfil de ingreso, sus expectativas y disponibilidad para incorporarse de tiempo completo al Posgrado.

- c) Aprobar los exámenes de admisión elaborados por los Comités de estudio y Núcleos Académicos Básicos correspondientes, sobre conocimientos específicos y habilidades.
- d) Acreditar el conocimiento del idioma inglés, mediante la aprobación de la evaluación correspondiente al Nivel "A" de la Coordinación de Estudios de Lenguas Extranjeras de la Unidad Azcapotzalco, o la presentación de un certificado TOEFL correspondiente a 400 puntos, o una evaluación equivalente a juicio del Comité de Estudios de la línea correspondiente. En el caso de aspirantes cuya lengua materna no sea el español, demostrar un adecuado manejo del mismo, a juicio del Comité de Estudios de la línea correspondiente.

### **Nivel de Doctorado**

Requisitos de ingreso:

- a) Tener el grado de Maestría en Ciencia o Ingeniería idónea a juicio de la Comisión del Doctorado en Ciencias e Ingeniería (CDCI).
- b) Entrevistarse con la CDCI para verificar el cumplimiento del perfil de ingreso, sus expectativas y disponibilidad para incorporarse de tiempo completo al Posgrado.
- c) Entregar un manuscrito del protocolo de investigación y defenderlo oralmente ante la CDCI y miembros del NABDCI.
- d) Formalizar la aprobación del protocolo de investigación ante la CDCI, el Director de Tesis y en su caso el codirector.
- e) Acreditar el conocimiento del idioma inglés, mediante la aprobación de la evaluación correspondiente al Nivel "B" de la Coordinación de Estudios de Lenguas Extranjeras de la Unidad Azcapotzalco, o la presentación de un certificado TOEFL correspondiente a 450 puntos, o a juicio de la CDCI, una evaluación equivalente. En el caso de los aspirantes cuya lengua materna no sea el español, demostrar un adecuado manejo del mismo, a juicio de la CDCI.

## **VI. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS**

### **1. NIVEL DE MAESTRÍA**

#### **1.1 Línea de Maestría en Ciencias e Ingeniería Ambientales**

a) **Objetivos:**

Proporcionar las técnicas y metodologías básicas que permitan formar personal capacitado para resolver problemas particulares relacionados con la administración ambiental, el ambiente ocupacional y la protección y control ambientales.

Proporcionar al alumno una base sólida en los aspectos fundamentales de las Ciencias e Ingeniería Ambientales.

Proveer al alumno de nuevos conocimientos y habilidades que propicien en él, el hábito por el trabajo multidisciplinario para la mejor comprensión de la problemática ambiental que se origina de los procesos de transformación y uso de materiales y energía.

Preparar profesionales de alto nivel académico, capacitado tanto para la investigación como para la aplicación de las ciencias y la ingeniería en áreas relacionadas con el ambiente.

Formar profesionales altamente calificados capaces de aplicar las Ciencias e Ingeniería Ambientales en el diagnóstico interdisciplinario, en la solución integral de problemas afines, en la toma de decisiones en materia ambiental y en el desarrollo de nuevas tecnologías.

b) Créditos: 203

El Plan de Estudios consta de 203 créditos mínimos totales, distribuidos en 149 créditos de UEA obligatorios del grupo básico y 54 créditos mínimos de UEA optativas.

**Unidades de enseñanza-aprendizaje obligatorias del grupo básico:**

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
1118056	Fisicoquímica Ambiental	OBL.	4.5		9	I	Autorización
1118057	Fundamentos de Bioquímica y Microbiología Ambiental	OBL.	4.5		9	I	Autorización
1118058	Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Ambientales	OBL.	4.5		9	I	Autorización
1108059	Control de la Contaminación del Agua	OBL.	4.5		9	I	Autorización
1108060	Seminario de Proyecto en Ciencias e Ingeniería Ambientales	OBL.	3		6	II	Autorización
1158079	Fundamentos de Estadística y Diseño de Experimentos	OBL.	4.5		9	II	Autorización
1108062	Modelos Ambientales	OBL.	4.5		9	II	Autorización
1108063	Contaminación del Suelo	OBL.	4.5		9	II	Autorización
1108064	Proyecto de Investigación en Ambientales I	OBL.			20	II-IV	Autorización
1108065	Proyecto de Investigación en Ambientales II	OBL.			20	III-V	Autorización
1108066	Proyecto de Investigación en Ambientales III Idónea Comunicación de Resultados y Examen de Grado	OBL.			20	IV-VI	Autorización
<b>TOTAL DE CRÉDITOS</b>					<b>149</b>		

Las horas de teoría y/o práctica de las UEA 1108064, 1108065 y 1108066 dependerán del tipo de proyecto.

**Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas:**

El alumno, en acuerdo con el Coordinador de Estudios y el director o directores de tesis adscritos a la UAM, seleccionará al menos 54 créditos del siguiente listado de UEA optativas, las cuales pueden ser específicas del propio plan de estudios del Posgrado en Ciencias e Ingeniería o del plan de estudios de otro posgrado de la Unidad. En el caso de otra institución de educación superior, será dentro del programa de movilidad. La inscripción a cualquier UEA optativa requerirá sólo de la autorización del Coordinador de Estudios de la Línea de la maestría en Ambientales, la cual observará el procedimiento señalado en los Lineamientos Divisionales.

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
1108067	Auditoría Ambiental	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1108068	Biorrestauración	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1118059	Biosensores	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1118060	Caracterización de Materiales	OPT.	3	3	9	II-VI	Autorización
1118061	Catálisis Ambiental	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1108069	Economía Ambiental	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1108070	Economía Ambiental Avanzada	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1108071	Contaminación Atmosférica y su Control	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1118062	Desarrollo Sustentable y Cambio Climático	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1138071	Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1138070	Manejo Integral y Disposición de Residuos Sólidos	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1118063	Microbiología Avanzada con Laboratorio	OPT.	3	3	9	II-VI	Autorización
1108072	Ordenamiento Ecológico	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1108073	Procesos Físicoquímicos	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1108122	Potabilización y Desinfección	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1108074	Procesos Biológicos	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1108075	Procesos Biológicos Avanzados	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1108123	Toxicología Ambiental	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1118064	Química Analítica Avanzada	OPT.	3	3	9	II-VI	Autorización
1118065	Química Avanzada del Agua y Sedimentos	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1108124	Reciclaje, Reuso y Recuperación de Residuos	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1118083	Sistemas de Información Geográfica	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1108077	Materiales Aplicados al Control de la Contaminación	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1108125	Tratamiento de Residuos Peligrosos	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1108078	Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Ambientales II	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización

1108079	Temas Selectos en Ciencias e Ingeniería Ambientales I	OPT.	4.5	9	II-VI	Autorización
1108080	Temas Selectos en Ciencias e Ingeniería Ambientales II	OPT.	4.5	9	II-VI	Autorización
1108081	Temas Selectos en Ciencias e Ingeniería Ambientales III	OPT.	4.5	9	II-VI	Autorización
1108117	Seminario de Docencia	OPT.	4.5	9	II-VI	Autorización
1108082	Optativa de Movilidad I	OPT.	4.5	9	II-VI	Autorización
1108083	Optativa de Movilidad II	OPT.	4.5	9	II-VI	Autorización
1108084	Optativa de Movilidad III	OPT.	4.5	9	II-VI	Autorización

## 1.2 Línea de Maestría en Ciencias e Ingeniería Materiales

### a) Objetivos:

Proveer a los alumnos opciones de profundización de conocimientos y de desarrollo profesional en Ciencias e Ingeniería de Materiales que les permitan mejorar sus habilidades teóricas y prácticas.

Capacitar a los profesionales de las Ciencias Básicas e Ingeniería en áreas específicas de materiales que les permitan incorporarse en actividades de investigación y desarrollo tecnológico de alto nivel.

Coadyuvar a la capacitación y actualización de personal académico en Ciencias e Ingeniería de Materiales.

### b) Perfiles curriculares:

**Física de materiales:** Proporcionar los conocimientos teóricos y prácticos que permitan al alumno profundizar sobre los aspectos básicos de la Ciencia de Materiales y sobre el estudio fundamental de materiales a través de la modelación computacional.

**Química de Materiales:** Proporcionar los conocimientos teóricos y prácticos que permitan al alumno profundizar sobre los aspectos de síntesis, caracterización y evaluación de materiales orgánicos e inorgánicos.

**Electroquímica de Materiales:** Proporcionar al alumno los conocimientos de la electroquímica y de la electroanalítica para su aplicación en aspectos fundamentales y tecnológicos relacionados con los materiales.

**Ingeniería de Materiales:** Proporcionar los conocimientos teóricos y prácticos que permitan al alumno profundizar sobre la ingeniería y desarrollo tecnológico de materiales.

c) Créditos: 203

El Plan de Estudios consta de 203 créditos mínimos totales, distribuidos en 122 créditos de UEA obligatorias y 81 créditos mínimos de UEA optativas, distribuidos de la siguiente manera:

UEA	Créditos
Unidades de enseñanza-aprendizaje obligatorias	102
Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas del perfil curricular	Mínimo 27
Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas generales	Mínimo 54 <sup>1</sup>
Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas de temas selectos y Movilidad Idónea Comunicación de Resultados y Examen de Grado	Mínimo 0 20
<b>TOTAL</b>	<b>Mínimo 203</b>

<sup>1</sup> El alumno, en acuerdo con el Coordinador de Estudios y el director o directores de tesis adscritos a la UAM seleccionará mínimo 54 créditos del listado de UEA optativas generales, las cuales pueden ser específicas del propio plan de estudios del Posgrado en Ciencias e Ingeniería o del plan de estudios de otro posgrado de la Unidad. En el caso de otra institución de educación superior, será dentro del programa de movilidad. La inscripción a cualquier UEA optativa requerirá sólo de la autorización del Coordinador de Estudios de la Línea de la maestría en Ambientales, la cual observará el procedimiento señalado en los Lineamientos Divisionales.

**Unidades de enseñanza-aprendizaje obligatorias:**

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIANCIÓN
1118090	Fundamentos de Física de Materiales	OBL.	4.5		9	I	Autorización
1118068	Fundamentos de Química de Materiales	OBL.	4.5		9	I	Autorización
1148115	Fundamentos de Ingeniería de Materiales	OBL.	4.5		9	I	Autorización
1118067	Matemáticas Aplicadas a las Ciencias e Ingeniería de Materiales	OBL.	4.5		9	I-II	Autorización
1108086	Seminario de Proyecto en Ciencias e Ingeniería de Materiales	OBL.	3		6	II-III	Autorización
1108087	Proyecto de Investigación en Materiales I	OBL.			20	II-IV	Autorización
1108088	Proyecto de Investigación en Materiales II	OBL.			20	III-V	Autorización
1108089	Proyecto de Investigación en Materiales III	OBL.			20	IV-VI	Autorización



Idónea Comunicación de Resultados y  
Examen de Grado

20

**TOTAL DE CRÉDITOS**

122

Las horas de teoría y/o práctica de las UEA 1108087, 1108088 y 1108089 dependerán del tipo de proyecto.

***Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas del perfil curricular:***

Perfil curricular: Física de Materiales

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIALIZACIÓN
1118091	Física Estadística	OPT.	4.5		9	II-V	Autorización
1118092	Propiedades Eléctricas, Magnéticas y Ópticas de los Materiales	OPT.	4.5		9	II-V	Autorización
1118093	Física Cuántica	OPT.	4.5		9	II-V	Autorización
<b>TOTAL DE CRÉDITOS DE UEA OPTATIVAS DEL PERFIL CURRICULAR</b>					<u>27</u>		

Perfil curricular: Química de Materiales

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIALIZACIÓN
1118082	Síntesis de Materiales	OPT.	3	3	9	II-V	Autorización
1118101	Caracterización de Materiales	OPT.	3	3	9	II-V	Autorización
1118078	Evaluación de Materiales	OPT.	3	3	9	II-V	Autorización
<b>TOTAL DE CRÉDITOS DE UEA OPTATIVAS DEL PERFIL CURRICULAR</b>					<u>27</u>		

Perfil curricular: Electroquímica de Materiales

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
1148106	Termodinámica y Cinética de Procesos Electroquímicos	OPT.	4.5		9	II-V	Autorización
1148107	Síntesis y Caracterización de Nanoestructuras	OPT.	4.5		9	II-V	Autorización
1148109	Aplicaciones de la Química Analítica al Estudio y Caracterización de Materiales	OPT.	4.5		9	II-V	Autorización
<b>TOTAL DE CRÉDITOS DE UEA OPTATIVAS DEL PERFIL CURRICULAR</b>					<b>27</b>		

Perfil curricular: Ingeniería de Materiales

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
1148108	Procesamiento y Transformaciones en Materiales	OPT.	3	3	9	II-V	Autorización
1148111	Diseño de Materiales Avanzados	OPT.	3	3	9	II-V	Autorización
1148112	Propiedades Mecánicas de Materiales	OPT.	4.5		9	II-V	Autorización
<b>TOTAL DE CRÉDITOS DE UEA OPTATIVAS DEL PERFIL CURRICULAR</b>					<b>27</b>		

*Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas generales*

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
1118097	Óptica	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1118079	Física del Estado Sólido	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1158080	Fundamentos de Estadística y Diseño de Experimentos	OPT.	3	3	9	II-VI	Autorización
1118095	Fundamentos de Química Cuántica	OPT.	3	3	9	II-VI	Autorización
1118076	Nuevos Materiales	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1118077	Química Sostenible	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización

1148110	Técnicas Electroquímicas para la Caracterización de Materiales	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1148113	Estudio y Prevención del Desgaste Químico de los Materiales	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1148114	Fisicoquímica de Disoluciones	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1148116	Modelado Matemático y Simulación Numérica en Procesos de Manufactura de Materiales	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1148117	Mecánica del Flujo Plástico en Materiales Metálicos	OPT.	4.5		9	II-VI	Autorización
1148118	Nuevos Materiales Estructurales y de Construcción	OPT.	3	3	9	II-VI	Autorización
1108082	Optativa de Movilidad I	OPT.	4.5		9	III-VI	Autorización
1108083	Optativa de Movilidad II	OPT.	4.5		9	III-VI	Autorización
1108095	Técnicas Avanzadas de Microscopía Electrónica para la Caracterización de Materiales	OPT.	3	3	9	III-VI	Autorización
1108105	Temas Selectos en Ciencias e Ingeniería de Materiales	OPT.	4.5		9	III-VI	Autorización
1108117	Seminario de Docencia	OPT.	4.5		9	III-VI	Autorización

## 2 NIVEL DE DOCTORADO

### a) Objetivo:

Formar investigadores críticos e independientes en el campo de las ciencias e ingeniería, que realicen proyectos de investigación cuyos resultados sean originales y relevantes; que posean las capacidades que les permitan dar a conocer su contribución a la comunidad científica y tecnológica a través de la publicación en revistas con un arbitraje estricto y, que cuenten con las competencias para poner por escrito, presentar y defender públicamente la investigación realizada en el examen doctoral.

### b) Créditos: 360 créditos en total:

El Plan de Estudios del Doctorado en Ciencias e Ingeniería consta de 360 créditos totales, distribuidos en 225 créditos de Proyectos de Investigación, 45 créditos de Seminarios de Investigación y 90 créditos de la Tesis y Disertación Pública.

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
1109109	Proyecto de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería I	OBL.			25	I	Autorización

1109110	Seminario de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería I	OBL.	5	I	Autorización
1109111	Proyecto de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería II	OBL.	25	II	Autorización
1109112	Seminario de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería II	OBL.	5	II	Autorización
1109113	Proyecto de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería III	OBL.	25	III	Autorización
1109114	Seminario de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería III	OBL.	5	III	Autorización
1109115	Proyecto de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería IV	OBL.	25	IV	Autorización
1109116	Seminario de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería IV	OBL.	5	IV	Autorización
1109117	Proyecto de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería V	OBL.	25	IV-V	Autorización
1109118	Seminario de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería V	OBL.	5	IV-V	Autorización
1109119	Proyecto de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería VI	OBL.	25	V-VI	Autorización
1109120	Seminario de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería VI	OBL.	5	V-VI	Autorización
1109121	Proyecto de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería VII	OBL.	25	V-VII	Autorización
1109122	Seminario de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería VII	OBL.	5	V-VII	Autorización
1109123	Proyecto de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería VIII	OBL.	25	VI-VIII	Autorización
1109124	Seminario de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería VIII	OBL.	5	VI-VIII	Autorización
1109125	Proyecto de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería IX	OBL.	25	VI-IX	Autorización
1109126	Seminario de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería IX	OBL.	5	VI-IX	Autorización
	Tesis y Disertación Pública		90		
<b>TOTAL DE CRÉDITOS DEL NIVEL DOCTORADO</b>			<b>360</b>		

## **VII. NÚMERO MÍNIMO, NORMAL Y MÁXIMO DE CRÉDITOS QUE DEBERÁN CURSARSE POR TRIMESTRE**

### **Nivel de Maestría:**

Mínimo 0, Normal 33 y Máximo 47 créditos

### **Nivel de Doctorado:**

Mínimo 0, Normal 30 y Máximo 90 créditos

La autorización del número de créditos la realizará el Coordinador de Estudios con base en el avance del proyecto de investigación. Los alumnos con avance significativo que hayan entregado evidencia de al menos un artículo de investigación recibido por la editorial de una revista indizada con factor de impacto, podrán inscribir con anticipación créditos correspondientes a las UEA de Proyecto de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería, así como los de Seminario de Investigación Doctoral en Ciencias e Ingeniería.

## **VIII. NÚMERO DE OPORTUNIDADES PARA ACREDITAR UNA MISMA UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

**Nivel Maestría:** Dos

**Nivel Doctorado:** Dos

## **IX. DURACIÓN PREVISTA DEL POSGRADO**

### **Nivel de Maestría:**

La duración normal es de 6 trimestres; la duración máxima es de 12 trimestres.

### **Nivel de Doctorado:**

La duración normal es de 9 trimestres; la duración máxima es de 18 trimestres.

## X. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS

### Nivel Maestría, Línea Ambiental:

UEA Obligatorias	129 créditos
UEA Optativas	54 créditos mínimo
Idónea Comunicación de Resultados y Examen de Grado	20 créditos
<b>TOTAL</b>	<b>203 créditos mínimo</b>

### Nivel Maestría, Línea Materiales:

UEA Obligatorias	102 créditos
UEA Optativas	81 créditos mínimo
Idónea Comunicación de Resultados y Examen de Grado	20 créditos
<b>TOTAL</b>	<b>203 créditos mínimo</b>

### Nivel Doctorado:

UEA Proyectos de Investigación	225 créditos
UEA Seminarios de Investigación	45 créditos
Tesis y Disertación Pública	90 créditos
<b>TOTAL</b>	<b>360 créditos</b>

## XI. REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DE LOS GRADOS EN CIENCIAS E INGENIERÍA (AMBIENTALES, DE MATERIALES)

### Nivel Maestría:

- Haber cubierto 203 créditos mínimos conforme lo establece el Plan de Estudios.
- Ser autor o coautor de una memoria de evento nacional o internacional, en el área del conocimiento de la línea del Posgrado.
- Presentar la Idónea Comunicación de Resultados.
- Sustentar y aprobar el Examen de Grado ante el Jurado de Examen designado por el Comité de Estudios de la línea correspondiente.

### **Nivel Doctorado:**

- a) Haber cubierto 270 créditos conforme lo establece el Plan de Estudios.
- b) Presentar la Tesis, la cual deberá reflejar claramente la realización de investigación original de calidad.
- c) Figurar como primer autor de un trabajo de investigación publicado o aceptado para su publicación en una revista de investigación indizada con factor de impacto, en total relación con el proyecto de investigación aprobado por la CDCI.
- d) Sustentar y aprobar la Disertación Pública de la Tesis ante un Jurado de Examen designado por la CDCI.

## **XII. MODALIDADES DE OPERACIÓN**

### **1. Responsabilidad del Plan de Estudios:**

El Posgrado en Ciencias e Ingeniería estará bajo la responsabilidad académica de la CDCI, la que estará conformada por los Coordinadores de Estudio de las líneas de Maestrías en Ciencias e Ingeniería Ambientales y de Materiales, y por cinco profesores participantes del Posgrado en Ciencias e Ingeniería con experiencia curricular relevante, se procurará mantener el equilibrio entre las dos disciplinas. Estos últimos cinco profesores integrantes de la CDCI de Doctorado se mantendrán en su cargo de conformidad con lo establecido en los Lineamientos Divisionales de Comités de Estudio, los cuales serán designados y removidos por el Consejo Divisional a propuesta de la Dirección de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

Los Núcleos Académicos Básicos de los Posgrados en Ciencias e Ingeniería tienen la responsabilidad de su conducción académica, a través de la mejora, el desarrollo y la promoción de la docencia y la investigación, con el objeto de alcanzar un nivel de consolidación, que permita el reconocimiento internacional. Los Coordinadores de Estudios regularán las actividades de los Núcleos Académicos Básicos de las líneas correspondientes.

### **2. Profesores del Posgrado:**

Los profesores que apoyan el Plan de Estudios del Posgrado en Ciencias e Ingeniería se dividen en: a) profesores del núcleo académico básico y b) profesores externos a éste. La planta académica asociada al Posgrado deberá contar con productividad reciente y original demostrable.

- a) El Núcleo Académico Básico del Posgrado en Ciencias e Ingeniería de cada línea estará integrado por al menos ocho profesores de tiempo completo indeterminado, con grado de doctor, pertenecientes a la DCBI de la Unidad Azcapotzalco y con experiencia curricular relevante en la línea de conocimiento respectiva. Los Núcleos Académico Básicos de cada línea correspondiente se reunirán al menos una vez al año para definir y evaluar a los integrantes de los mismos.

Las funciones de los profesores de los Núcleos Académicos Básicos de cada línea, además de lo establecido en el artículo 215 del Reglamento de Ingreso, Promoción y Permanencia del Personal Académico, son:

- i) Participar en la discusión de las propuestas de proyectos de investigación aprobadas por los Comités de Estudios del Posgrado.
  - ii) Proponer y decidir la inclusión de nuevos miembros del Núcleo Académico Básico.
- b) Profesores externos al núcleo académico básico: Los profesores externos al núcleo básico serán propuestos por los Comités de Estudios de las líneas correspondientes y deberán contar con al menos el grado de Maestría. Podrán ser profesores con experiencia curricular afín al Posgrado, invitados o adscritos a los programas de movilidad de la Universidad Los profesores del Núcleo Académico Básico del Posgrado en Ciencias e Ingeniería deben ser especialistas en las líneas de conocimiento afines al Posgrado y complementarias a las desarrolladas por los integrantes de los núcleos académicos básicos.

### 3. Comité de Estudios de Maestría

- a) **Miembros:** El Comité de Estudios de cada línea de Maestría, estarán integrados como mínimo por cinco profesores de tiempo completo de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Unidad Azcapotzalco: el Coordinador de Estudios de la línea de Maestría correspondiente presidirá el Comité, y habrá cuatro profesores participantes con experiencia curricular relevante. Estos últimos cuatro profesores se mantendrán en su cargo de conformidad con lo establecido en los Lineamientos Divisionales de Comités de estudio, los cuales serán designados y removidos por el Consejo Divisional a propuesta de la Dirección de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.
- b) **Funciones del Comité de Estudios de la Maestría en Ciencias e Ingeniería (Ambientales, de Materiales):**
- i) Realizar una amplia difusión del Posgrado.
  - ii) Participar en el proceso de selección de aspirantes.
  - iii) Supervisar la operación del Posgrado de acuerdo con los lineamientos divisionales vigentes.
  - iv) Contribuir a la evaluación periódica del Posgrado y proponer medidas para su actualización, mejoramiento y fomento.
  - v) Formular, aplicar y calificar la evaluación diagnóstica del Posgrado.
  - vi) Revisar y evaluar los proyectos de investigación que presenten los alumnos de los Posgrados correspondientes.
  - vii) Aprobar o designar a los directores y codirectores, en su caso, de los proyectos de investigación.
  - viii) Designar a los miembros del jurado evaluador de la idónea comunicación de resultados y del examen de grado.
  - ix) Resolver los casos no previstos que surjan con motivo del desarrollo del Posgrado y que no correspondan a otro órgano o instancia.
  - x) Contribuir con el Coordinador de Estudios de línea correspondiente, en la propuesta de las UEA requeridas en cada trimestre, que se enviarán a los Jefes de Departamento.
  - xi) Promover y participar en actividades de vinculación.
  - xii) Realizar evaluaciones periódicas del desempeño académico de los directores y codirectores de proyectos de investigación (eficiencia de egreso y asesoría proporcionada a sus alumnos) y del profesorado responsable de impartir las UEA del Posgrado (asistencia al impartir clases, eficiencia de aprobación y participación en el Posgrado), emitiendo las recomendaciones pertinentes para su mejora y buen funcionamiento.
  - xiii) Colaborar en la recopilación e integración de información estadística relativa al Posgrado con fines de evaluación interna y externa.



#### **4. Tutoría**

Los alumnos del Posgrado en Ciencias e Ingeniería (Ambientales, de Materiales), contarán desde su ingreso con un tutor académico, el cual será preferentemente del núcleo académico básico, quien será designado por el Comité de estudio de la línea correspondiente. En el caso del doctorado, el director de tesis fungirá como tutor. Las funciones del tutor serán:

- i) Procurar la integración de los alumnos a la estructura académico-administrativa de la Unidad Azcapotzalco.
- ii) Ofrecer asesoría académica de acuerdo a los requerimientos del alumno.
- iii) Fungir como interlocutor con instancias académicas o administrativas, sean internas o externas a la Universidad, en los casos en que sea necesario.

La relación de tutoría concluirá en los siguientes casos:

- i) A solicitud del tutorado, quien deberá entregarla por escrito al Comité de Estudios o la Comisión de Doctorado y argumentando las razones de dicha solicitud. En este caso el Comité de Estudios de la línea correspondiente o la Comisión de Doctorado nombrará un sustituto.
- ii) A solicitud del tutor, quien deberá entregarla por escrito al Comité de Estudios de la línea correspondiente o la Comisión de Doctorado y argumentando las razones de dicha solicitud. En este caso el Comité de Estudios de la línea correspondiente o la Comisión de Doctorado nombrará un sustituto.
- iii) Una vez que al alumno se le asigne el director del proyecto de investigación.

#### **5. Directores de Idónea Comunicación de Resultados (Maestría) y Tesis (Doctorado):**

Cada Idónea Comunicación de Resultados o Tesis tendrá como responsable a un director y en su caso a un codirector. El primero deberá, ser parte del núcleo académico básico o estar adscrito a la División de Ciencias e Ingeniería de la Unidad Azcapotzalco. Una vez designados el director y en su caso el codirector, el alumno no podrá cambiarlos sin consentimiento de la CDCI o de los Comités de Estudio de la línea correspondientes, previo análisis académico de la situación.

Los directores de la Idónea Comunicación de Resultados o de la Tesis. Serán designados por el Comité de Estudios de la línea correspondiente o de la CDCI, tomando en consideración los temas de Idónea Comunicación de Resultados o de Tesis, el número de alumnos bajo dirección simultánea y de los recursos disponibles para tal fin. Los codirectores podrán pertenecer a otras Divisiones de la Universidad, instituciones nacionales o internacionales, siempre y cuando se demuestre el grado de doctor, la experiencia probada en investigación en el tema y la especificación clara de su participación académica en el proyecto.

Las funciones de los directores y codirectores son:

- i) Asumir las funciones del tutor académico descritas en el apartado 4 de las Modalidades de Operación.
- ii) Proporcionar la asesoría y los recursos necesarios para asegurar el buen desarrollo de la Idónea Comunicación de Resultados o de Tesis, hasta la obtención del grado.

- iii) El director de la Idónea Comunicación de Resultados o de la Tesis será responsable de la tutoría y de las gestiones administrativas requeridas.
- iv) El codirector, en su caso, deberá colaborar con el director en todos los aspectos relativos a la tutoría y gestiones administrativas pertinentes.

### **Aprobación del tema de la Idónea Comunicación de Resultados o de la Tesis:**

#### **Nivel Maestría:**

- a) En la novena semana del trimestre en que el alumno cursa la UEA, Seminario de Proyecto, de la línea de Maestría correspondiente, se propondrá el protocolo de la Idónea Comunicación de Resultados, que el Comité de Estudios y el Núcleo Académico Básico de la línea correspondiente evaluarán para estimar la suficiencia académica del alumno y el alcance de los objetivos propuestos.
- b) Al finalizar la doceava semana del trimestre en que el alumno cursa la UEA, Seminario de Proyecto, de la línea de Maestría correspondiente, el Coordinador respectivo informará al alumno, al director y codirector, en su caso, el resultado de la evaluación del protocolo de la Idónea Comunicación de Resultados.

#### **Nivel Doctorado:**

La propuesta del protocolo de Tesis se derivará de un tema de investigación novedoso y original.

- a) La selección del tema de Tesis es una decisión exclusiva del alumno.
- b) Como parte de los Requisitos de Ingreso, los aspirantes al Nivel de Doctorado deberán entregar por escrito un protocolo de Tesis a la CDCI.
- c) En un plazo no mayor a tres semanas posteriores a la entrega del protocolo de investigación, la CDCI informará a los solicitantes, directores y codirectores, la pre-aprobación del tema de investigación propuesto. En caso de no ser pre-aprobado el protocolo de investigación, el aspirante tendrá la oportunidad de presentar un protocolo mejorado o diferente, siguiendo las recomendaciones de la CDCI.
- d) La CDCI podrá recurrir a evaluadores externos para recabar su opinión respecto de la pertinencia del protocolo. Esta consulta no podrá exceder un plazo de dos semanas.
- e) Una vez pre-aprobado el tema de investigación propuesto por el aspirante, éste realizará la defensa del mismo ante la CDCI.
- f) Al finalizar la defensa del protocolo de Tesis, la CDCI emitirá un dictamen al respecto: rechazado, aprobado con correcciones o aprobado. En caso de que el protocolo sea aprobado con correcciones el alumno deberá realizarlas en un plazo no mayor a dos semanas y en su caso, la CDCI podrá instar al alumno para volver a realizar la defensa del protocolo.
- g) El tema de Tesis podrá desarrollarse en un mínimo de seis trimestres.

## 6. Examen de Grado y Disertación Pública

### Nivel Maestría

- a) La Idónea Comunicación de Resultados deberá cumplir con los estándares de calidad de un trabajo de investigación científico a juicio del Comité de Estudios de la línea correspondiente.
- b) Una vez cumplidos los requisitos académicos y administrativos correspondientes, el alumno solicitará la integración del jurado evaluador de la Idónea Comunicación de Resultados.
- c) Los miembros del Jurado realizarán, en un plazo no mayor a cuatro semanas, la evaluación de la Idónea Comunicación de Resultados.
- d) El alumno deberá realizar las correcciones indicadas por los miembros del jurado en común acuerdo con el director de la Idónea Comunicación de Resultados. Habiendo cubierto satisfactoriamente las modificaciones pertinentes, el alumno obtendrá de cada miembro del jurado un aval por escrito de la aprobación correspondiente en un plazo no mayor a una semana de haber recibido las correcciones, el cual será entregado al Coordinador de Estudios de la línea correspondiente.
- e) El alumno presentará el Examen de Grado relacionado con su trabajo de investigación ante el jurado designado, el cual se reserva el derecho de interrogar al candidato; concluido el examen, el jurado deliberará en privado y acto seguido, comunicará al alumno el resultado del mismo.

### Nivel Doctorado

- a) El alumno deberá demostrar fehacientemente la publicación o aceptación de al menos un artículo en una revista internacional indizada, donde figure como primer autor, explicitando a la Universidad Autónoma Metropolitana como su institución de adscripción, adicionalmente se deberán mencionar los agradecimientos a la institución que otorgó la beca y el financiamiento para realizar los estudios de Posgrado,
- b) Una vez cumplidos los requisitos académicos y administrativos correspondientes, el alumno solicitará la integración del jurado evaluador de la Tesis al CDCI.
- c) Los miembros del Jurado realizarán, en un plazo no mayor a cuatro semanas, la evaluación de la Tesis.
- d) El alumno deberá realizar las correcciones indicadas por los miembros del jurado en común acuerdo con el director de la Tesis. Habiendo cubierto satisfactoriamente las modificaciones pertinentes, el alumno obtendrá de cada miembro del jurado un aval por escrito de la aprobación correspondiente en un plazo no mayor a una semana de haber recibido las correcciones, el cual será entregado a la CDCI.
- e) El alumno presentará la Disertación Pública de su trabajo de investigación ante la comunidad y el jurado designado, el cual se reserva el derecho de interrogar al candidato; concluida la Disertación Pública, el jurado deliberará en privado y acto seguido, comunicará al alumno el resultado de la misma.

### **Directrices generales**

- a) El jurado de la Idónea Comunicación de Resultados estará integrado por al menos cuatro miembros con grado de maestro o doctor. Al menos un integrante del jurado deberá ser externo y se procurará que el director de la Idónea Comunicación de Resultados integre también dicho jurado.
- b) En el caso de la Tesis, el jurado estará integrado por cinco miembros con grado de doctor. Al menos un miembro del jurado deberá ser integrante del Núcleo Académico Básico, y al menos un investigador externo a la Unidad Azcapotzalco. Se procurará que el Director de tesis se integre también al jurado.
- c) Para poder llevar a cabo el Examen de Grado o la Disertación Pública, será necesaria la presencia de al menos tres integrantes del Jurado, en el caso del nivel de maestría, y de cuatro miembros del Jurado en el caso de nivel de doctorado.
- d) Un alumno tendrá dos oportunidades para aprobar el Examen de Grado o la Disertación Pública.

### **7. Movilidad:**

Los alumnos del Posgrado en Ciencias e Ingeniería podrán participar en programas de movilidad de conformidad con el Reglamento de Estudios Superiores y los lineamientos correspondientes aprobados por el Consejo Divisional de la DCBI de la UAM-Azcapotzalco.