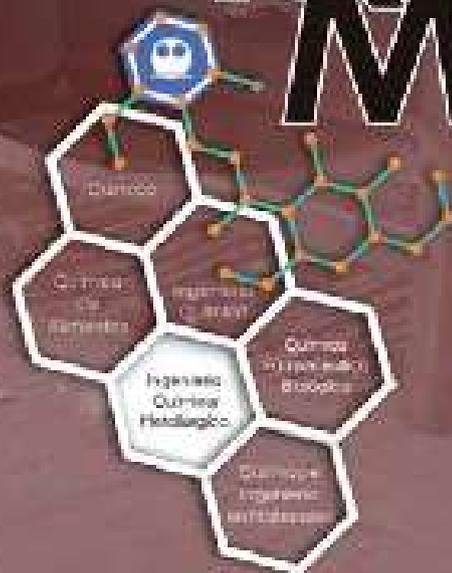


IQM





Facultad de Química,
UNAM

Misión

Formar profesionales de excelencia con amplias capacidades en ciencia y tecnología químicas, comprometidos con aportar valor a la sociedad, en el marco del desarrollo sustentable del país.

Visión

Ser reconocida como la Facultad líder en la enseñanza de la Química por la formación de profesionales y la generación de conocimiento, nuevas tecnologías y patentes, con el propósito de contribuir en los planes de desarrollo del país.





Misión

Formar integralmente a profesionales de la Licenciatura de Ingeniería Química Metalúrgica con una alta preparación académica, cuyo desempeño considere como prioridad el bien de la sociedad mexicana y el desarrollo sustentable del país, **respetando en todo momento la libertad y la pluralidad de los individuos, contribuyendo al prestigio y la defensa de la Facultad y de la UNAM.**

Visión

A partir del año 2009, se pretende que la visión en relación con el programa de Ingeniería Química Metalúrgica sea la siguiente:

La Licenciatura sea reconocida a nivel nacional y esté acreditada por la alta calidad científica y humana de sus egresados y la organización e infraestructura de la Facultad de Química de la UNAM.

La implantación del plan de estudios sea un éxito, al utilizar metodologías de enseñanza aprendizaje diversificadas, recursos humanos y materiales de alta calidad.

Un elevado número de estudiantes y profesores que participan en programas de movilidad nacional e internacional tengan un impacto considerable en las actividades académicas de la Licenciatura.

Los egresados formados en este programa, sean reconocidos como líderes en su disciplina en el país y en el extranjero.

La vida académica del programa se ha fortalecido notablemente, mediante la creación de claustros de profesores y la programación de actividades académicas frecuentes.



Título que se otorga: Ingeniero Químico Metalúrgico

Modalidad de estudios:

Escolaridad con una duración de 9 semestres. No se imparte a través del Sistema de Universidad Abierta.



Plan de estudios:

La carrera cubre un total de 426 créditos a través de 55 asignaturas de las cuales 13 son teóricas, 37 teórico-prácticas y 5 prácticas. El alumno cursará 10 asignaturas de elección (4 asignaturas optativas sociohumanísticas, 5 optativas disciplinarias y una asignatura de Proyecto).

Esta carrera comparte un tronco común con las carreras de la Facultad de Química durante los cuatro primeros semestre. Existe una seriación obligatoria (22 asignaturas), en aquellas que requiere de un conocimiento previo sólido. Las asignaturas están localizadas en el mapa curricular con la intención de que el alumno tenga una carga académica equilibrada en cada semestre.

Plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Química Metalúrgica

Obligatorias (46)	366 créditos
Optativas Disciplinarias (5)	36 créditos
Optativas Sociohumanísticas (4)	24 créditos
Total	426 créditos



Licenciatura

Ingeniería Química Metalúrgica

Facultad de Química, UNAM

CARACTERÍSTICAS DEL ASPIRANTE

El alumno deberá de haber cursado el bachillerato en las áreas de Físico-Matemáticas o de Químico-Biológicas. Debe tener una mente resiliente, analítica y creativa para, aplicando el pensamiento crítico, poder resolver problemas y tomar decisiones asertivas. Practicar la responsabilidad, honestidad, constancia y tenacidad en las actividades emprendidas, con sentido del orden, disciplina e iniciativa. Tener la capacidad de autogestión para trabajar en equipo y en ambientes multidisciplinarios y diversos. Poder dedicar tiempo completo para cumplir con la carga académica.

CAMPO Y MERCADO DE TRABAJO

El campo de trabajo actual y futuro de los Ingenieros Químicos Metalúrgicos es muy amplio y variado, dada la gran diversidad de industrias en la que este ingeniero puede laborar. Su ejercicio profesional lo encuentra primordialmente en las industrias relacionadas con los metales. En las industrias minero-metalúrgicas, extractivas o de siderurgia, el IQM obtiene los minerales, los concentrados minerales y luego los metales en forma de lingotes. En las industrias metalmeccánica, fundición, tratamientos térmicos y termoquímicos, manufactura aditiva y otras, el IQM se dedica a la fabricación de productos, piezas y componentes metálicos. En la industria automotriz, y otras, el IQM contribuye al ensamble de productos de consumo, inclusive aplicando la soldadura. Además, por sus profundos conocimientos en el paradigma proceso-propiedades-estructura-desempeño (PPED) de los productos metálicos, también se desenvuelve con éxito en la selección de materiales en los sectores de bienes de capital y

el energético, entre otros. El IOM puede crear nuevas aleaciones, materiales metálicos y compuestos metal-cerámico, metal-polímero, entre otros, para contribuir al desarrollo tecnológico en el país. Protege a las piezas metálicas del deterioro y la corrosión, aplicando recubrimientos protectores como pinturas o galvanizados, entre otros. En la industria del reciclado de metales, metalurgia secundaria, separa y purifica los metales y aleaciones para su reciclado a las empresas de la manufactura de piezas metálicas.

Por la sólida y completa formación que adquiere en la Facultad de Química, en las empresas relacionadas con los metales, el IOM puede desempeñar diversos perfiles laborales como son Producción, Calidad, Ingeniería de Procesos, Desarrollo Tecnológico, Comercio, Supervisión, Gerencia y otros.

El egresado también podrá emprender la investigación o la docencia, incorporándose a programas de posgrado en ingeniería, materiales, metalurgia, corrosión u otros afines."

Además, si deseara desarrollarse como empresario independiente, podría generar una propuesta de valor, de base tecnológica, para su propia empresa; dado que su sólida formación en el PPED le permite concebir nuevos desarrollos tecnológicos en los materiales metálicos.





MAPA CURRICULAR

El mapa curricular involucra varios aspectos que deben ser señalados. Durante el **tronco común** en la Facultad de Química, el IQM adquiere un dominio de la Física, Química, Físicoquímica y Matemáticas. Con estos conocimientos, el alumno es capaz de describir matemáticamente a las leyes físicas y químicas que ocurren en los fenómenos de transformación de la materia.

Posteriormente, incrementa, adquiere y desarrolla sus habilidades para formular y resolver problemas. Inclusive, logra predecir la factibilidad de la ocurrencia de fenómenos simples con base en la fisicoquímica. Al cursar las asignaturas denominadas **Ciencias de la Ingeniería** se aprenden los fundamentos de la ingeniería y se adquieren las herramientas para la solución de problemas avanzados. Cuando llega a este nivel, es capaz de predecir a qué rapidez ocurren los fenómenos en los procesos y también se interna en la modelación matemática de los mismos. Al irse formando como ingeniero, aprende a modelar matemáticamente fenómenos, materiales, equipos y partes de procesos hasta llegar a simular plantas o procesos completos y utilizando las herramientas más modernas de la ingeniería. A partir de la simulación puede proponer y estudiar diseños, modificaciones e inclusive optimización de procesos.

En las asignaturas de **Ingeniería Aplicada** se logra la adquisición e integración de los conocimientos fundamentales de los procesos metalúrgicos. Finalmente, en las asignaturas de **Diseño en Ingeniería** se unifica e integra todo lo previamente aprendido y se aplican las herramientas ingenieriles para el análisis, la simulación y el diseño de los procesos metalúrgicos.



Licenciatura

Ingeniería Química Metalúrgica

Facultad de Química, UNAM

PRIMER SEMESTRE

Clave	Asignatura	Créditos
1110	Álgebra Superior	8
1111	Cálculo I	8
1112	Ciencia y Sociedad	6
1113	Física I	8
1114	Química General I	9
8000	La Universidad como Espacio Libre de Violencia de Género*	0

*Es indispensable acreditar para cursar asignaturas de tercer semestre y posteriores.

SEGUNDO SEMESTRE

Clave	Asignatura	Créditos
1205	Cálculo II	8
1206	Estructura de la Materia	6
1209	Física II	8
1210	Lab. de Física	4
1211	Química General II	8
1212	Termodinámica	11

TERCER SEMESTRE

Clave	Asignatura	Créditos
1307	Ecuaciones Diferenciales	8
1308	Equilibrio y Cinética	9
1310	Química Inorgánica I	9
1311	Química Orgánica I	10
1314	Fundamentos de Metalurgia y Materiales	8
1315	Metalurgia y Sociedad	6

CUARTO SEMESTRE

Clave	Asignatura	Créditos
1400	Estadística	8
1402	Química Analítica I	9
1419	Equilibrio de Fases en Metalurgia y Materiales	9
1420	Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales	8
1422	Introducción a la Ingeniería de Procesos Metalúrgicos y de Materiales	9
	Optativa Sociohumanística	6



QUINTO SEMESTRE

Clave	Asignatura	Créditos
1528	Análisis de Sistemas Reaccionantes en Metalurgia	9
1530	Beneficio de Minerales	9
1531	Metalurgia Química Experimental	4
1532	Transformaciones de Fase	9
1533	Transporte de Energía	9
	Optativa Sociohumanística	6

SEXTO SEMESTRE

Clave	Asignatura	Créditos
1631	Fundamentos de Procesado Electrometalúrgico	11
1632	Pirometalurgia	8
1638	Tratamientos Térmicos	9
1639	Transporte de Masa	9
	Optativas Sociohumanísticas	12

SÉPTIMO SEMESTRE

Clave	Asignatura	Créditos
1728	Análisis Numérico en Fenómenos de Transporte	3
1730	Comportamiento Mecánico	8
1731	Corrosión y Protección	9
1732	Hidrometalurgia	9
1736	Ingeniería Económica	6
1739	Solidificación	4
	Optativa Disciplinaria	8

OCTAVO SEMESTRE

Clave	Asignatura	Créditos
1810	Conformado Mecánico	8
1811	Electrometalurgia	8
0097	Fundamentos de Administración	6
1815	Fundición	10
1816	Ingeniería de Procesos Metalúrgicos y de Materiales	6
	Optativas Disciplinarias	14

NOVENO SEMESTRE

Clave	Asignatura	Créditos
1907	Análisis de Fallas	7
1908	Ingeniería de Aleaciones	4
1909	Proyecto	20
1911	Siderurgia	4
	Optativas Disciplinarias	14



ASIGNATURAS OPTATIVAS

El alumno cursará asignaturas optativas (sociohumanísticas y disciplinarias) escogiéndolas de una amplia variedad que ofrece la Facultad de Química, o bien en cualquier entidad académica de Ciudad Universitaria para asegurar su integración con el entorno social y económico actual..

La Carrera de Ingeniería Química Metalúrgica ofrece 13 materias optativas disciplinarias que pueden ser elegidas en forma individual o bien en cuatro paquetes terminales que son: Metalurgia Extractiva, Materiales, Fundición y Procesos Metalúrgicos.

Asignaturas Optativas Sociohumanísticas

(Seleccionar 2 de 11 valor c/u 6 créditos)

0028	Introducción a los Estudios de Género
0095	Economía y Sociedad
0096	Filosofía de la Ciencia
0098	Fundamentos de Derecho
0099	Pensamiento y Aprendizaje
0100	Psicología del Trabajo Humano
0101	Regiones Socioeconómicas
0102	Relaciones Humanas
0103	Teoría de la Organización
0104	Comunicación Científica
0277	Historia y Filosofía de la Química
1089	Ciencia y Arte I
1090	Ciencia y Arte II
1914	Desarrollo Emprendedor*

* Con valor de 7 créditos

Asignaturas Optativas Disciplinarias

Paquetes Terminales

Metalurgia Extractiva

Clave	Asignatura	Créditos
0179	Biolixiviación de Minerales	9
0181	Flotación	8
0190	Técnicas Selectas para el Modelado Matemático en la Ingeniería de Procesos Metalúrgicos y de Materiales	6

Materiales

Clave	Asignatura	Créditos
0180	Cerámicos	9
0183	Introducción a la Ciencia de Polímeros	6
0184	Materiales Compuestos de Matriz Metálica	8
0188	Microscopía de Barrido Electrónico	8

Fundición

Clave	Asignatura	Créditos
0182	Interpretación Metalográfica	8
0187	Metalurgia de Polvos y Soldadura	9
0186	Metalurgia de Hierros	8
0185	Metalurgia de Aleaciones Coladas Base Aluminio	8



Licenciatura

Ingeniería Química Metalúrgica

Facultad de Química, UNAM

Asignaturas Optativas Disciplinarias

Paquetes Terminales

Procesos Metalúrgicos

Clave	Asignatura	Créditos
0178	Análisis Matemático del Trabajo Experimental en la Ingeniería de Procesos Metalúrgicos y de Materiales	8
0189	Modelado Físico de Procesos Metalúrgicos y de Materiales	8
0190	Técnicas Selectas para el Modelado Matemático en la Ingeniería de Procesos Metalúrgicos y de Materiales	6



Licenciatura

Ingeniería Química Metalúrgica

Facultad de Química, UNAM

El quehacer profesional

El Ingeniero Químico Metalúrgico desempeña un papel preponderante en las diferentes aplicaciones de la metalurgia. Es el profesional responsable de dar seguimiento a los procesos de beneficio de los minerales para la obtención de los concentrados minerales en la industria minero-metalúrgica. En los procesos de extracción pirometalúrgicos, hidrometalúrgicos y electrometalúrgicos, aplica sus conocimientos para la obtención y preparación de metales y aleaciones a partir de estos concentrados. Inclusive, puede obtener metales como el cobre a partir de los minerales cuando aplica la biotecnología metalúrgica. El IQM emplea la relación PPEd, proceso-propiedades-estructura-desempeño de los materiales, para diseñar piezas y aleaciones para la manufactura de componentes y partes metálicas. Cumpliendo con los códigos de ética y bajo una sustentabili-





dad económica y ambiental, el IQM selecciona y aplica las variables del **proceso** que modifican la **estructura** de los componentes para que estos tengan las **propiedades** químicas, metalúrgicas, mecánicas y estructurales requeridas en la pieza metálica para satisfacer el **desempeño** del producto y esperado por el consumidor. Utiliza la computadora para simular el comportamiento de los materiales metálicos, equipos y las plantas para crear, modificar y controlar los procesos metalúrgicos de producción. En la infraestructura civil, las plantas industriales de la industria química y petroquímica, las instalaciones de transporte de gas, petróleo y agua, y otros materiales, el IQM es el encargado del control y cuidado de componentes metálicos controlando y previniendo la acción de la corrosión y el deterioro. En estas actividades y durante la producción y el tratamiento de las piezas, se consideran los requerimientos de diseño de aleaciones y compuestos, la selección de materiales y el paradigma PPED.

Entre las capacidades principales del IQM están:

- ① El análisis, la simulación, la evaluación, el diseño, y modificación de procesos metalúrgicos.
- ② Modelado, simulación, diseño y operación de plantas metalúrgicas.
- ③ La aplicación de la PPEP para la manufactura de piezas metálicas y no metálicas.
- ④ La elaboración de modelos matemáticos que permitan simular y optimizar cada una de las etapas de transformación de los materiales metálicos, desde el mineral o chatarra, hasta la pieza metálica terminada.
- ⑤ El diseño, evaluación y selección de materiales para cada uso específico.

Estas actividades se realizan en colaboración con ingenieros de otras especialidades y en equipos multidisciplinarios. Por su formación multidisciplinaria, el IQM puede desempeñar diversos perfiles laborales como son producción, calidad, ingeniería de procesos, desarrollo tecnológico, comercio, supervisión, gerencia y otros. Aunque su ejercicio profesional está directamente relacionado a la industria metalúrgica, en todas sus variantes, el IQM puede incursionar en otros sectores industriales. Por ejemplo, colabora para la fabricación de implantes metálicos y el aprovechamiento de residuos.



Licenciatura

Ingeniería Química Metalúrgica
Facultad de Química, UNAM

CONDICIONES ESPECÍFICAS RELACIONADAS CON EL ESTUDIO DE LA CARRERA

Es importante enfatizar que la carrera de Ingeniero Químico Metalúrgico le proporciona al egresado no sólo una orientación hacia la metalurgia básica, sino que además lo prepara para la operación, supervisión y optimización de los procesos metalúrgicos. Por tal motivo, este programa de estudios requiere de alumnos resilientes y dispuestos a tener horarios mixtos para cubrir la carga académica. Además requiere disponibilidad y entusiasmo para realizar numerosas prácticas de laboratorio y visitas industriales.

PROFESIONALES CON LOS QUE SE INTERRELACIONA

Ingeniero en Minas, Ingenieros Geofísicos, Ingenieros Químicos, Ingenieros Mecánicos, Ingenieros Industriales, Ingenieros en Materiales. Ingenieros Petroleros, Ingenieros Eléctricos e Ingenieros Civiles.

EN DÓNDE SE IMPARTE

Sólo se imparte en la Facultad de Química de la UNAM, Ciudad Universitaria.



Licenciatura

Ingeniería Química Metalúrgica

Facultad de Química, UNAM

Dr. Carlos Amador Bedolla
DIRECTOR

QFB Raúl Garza Velasco
SECRETARIO GENERAL

Dra. Perla Castañeda López
SECRETARIA ACADÉMICA DE DOCENCIA

Dr. José Antonio Barrera Godínez
COORDINADOR DE LA CARRERA
coordinacionIQM@quimica.unam.mx

