**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**

**UNIDAD AZCAPOTZALCO**

**División de Ciencias Básicas e Ingeniería**

**Licenciatura en Ingeniería Química**

**Título: Ingeniero Químico o Ingeniera Química**

**PLAN DE ESTUDIOS**

**I. OBJETIVOS GENERALES DEL PLAN**

Transmitir los conocimientos y desarrollar habilidades y actitudes en el futuro profesional 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 los rodea.

- Trabajar en grupos interdisciplinarios.

- Considerar en el análisis y solución de problemas, factores técnicos, sociales y económicos.

- Asimilar desarrollos para crear nuevas tecnologías o adaptar las ya existentes.

- Realizar trabajo experimental e interpretar sus resultados.

- Realizar estudios individuales y actualizarse durante el ejercicio profesional.

**II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PLAN**

Los estudios de Licenciatura en Ingeniería Química están enfocados a formar profesionales capaces de:

- Analizar procesos de la Industria Química para identificar las variables y factores que los determinan.

- Establecer modelos para describir los fenómenos fisicoquímicos involucrados en los procesos.

- Operar, mantener, diseñar, evaluar, optimizar, adaptar tecnologías y/o seleccionar equipo y plantas para los procesos en la industria química e industrias afines.

* Diseñar e implantar estrategias dentro del ámbito profesional, que incorporen aspectos de tipo: técnico, energético, económico, humano y ecológico, tendientes a prever necesidades futuras, con base en el enfoque del desarrollo sustentable.

- Adaptarse e involucrarse en diversas actividades y áreas de oportunidad.

**III. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS**

**1. TRONCO GENERAL**

a) Objetivos:

* Proporcionar la formación científica básica necesaria en las áreas de Física, Química y Matemáticas.
* Proporcionar los elementos para ubicar la actividad del ingeniero en la sociedad.
* Desarrollar la habilidad para la realización de trabajo experimental y para la interpretación de los resultados obtenidos.
* Desarrollar la habilidad para la comunicación oral y escrita, así como para la identificación, definición y resolución de problemas.
* Fomentar el hábito de estudio personal y de investigación bibliográfica.

b) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

 **HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS SERIACIÓN**

1111078 Introducción a la Física\* OBL. 4 4
1112013 Complementos de Matemáticas OBL. 4.5 9 1112026
1112026 Taller de Matemáticas\* OBL. 7 7
1113046 Termodinámica OBL. 3 6

1201008 Comprensión de Textos\* OBL. 4 4
1100033 Inducción a la Vida Universitaria OBL. 3 3
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 OBL. 3 6 1113084

 Ingeniería
1113087 Laboratorio de Estructura y Propiedades de los OBL. 3 3 1113085 y C1113086

 Materiales
1111079 Cinemática y Dinámica de Partículas OBL. 4.5 9 1111078 y C1112026
1111080 Laboratorio de Cinemática y Dinámica de OBL. 3 3 1111079
 Partículas

1111081 Dinámica del Cuerpo Rígido OBL. 4.5 9 1111079
1111082 Laboratorio de Dinámica del Cuerpo Rígido OBL. 3 3 1111081 y 1111080
1111083 Introducción a la Electrostática y Magnetostática OBL. 4.5 9 1111081 y C1112029
1112027 Introducción al Cálculo OBL. 6 6 1112026
1112028 Cálculo Diferencial OBL. 3 3 9 1112027
1112029 Cálculo Integral OBL. 3 3 9 1112028
1112030 Ecuaciones Diferenciales Ordinarias OBL. 4.5 9 1112029
1153001 Probabilidad y Estadística OBL. 4.5 9 1112029
1151038 Programación Estructurada OBL. 2.5 2 7 1112013 y 1112027

1151039 Métodos Numéricos en Ingeniería OBL. 2.5 2 7 1151038 y C1112029

 \_\_\_\_\_\_

 **TOTAL DE CRÉDITOS DEL TRONCO GENERAL 143**

\*Estas UEA forman parte del PROGRAMA DE NIVELACIÓN ACADÉMICA. Antes de cursar las UEA 1111078, 1112026 y 1201008 el alumno deberá someterse a un examen diagnóstico de cada una; en caso de aprobar una o más de ellas, se le otorgarán los créditos respectivos.

**2. TRONCO BÁSICO PROFESIONAL**

a) Objetivos:

- Proporcionar al alumno los conocimientos fundamentales para comprender los procesos de la Ingeniería Química.

- Darle a conocer las técnicas más comunes de laboratorio y desarrollar en el alumno la capacidad para aplicar los conocimientos fundamentales adquiridos al trabajo experimental.

- Ampliar los conocimientos socio-humanísticos que contribuyan a una formación integral.

Este bloque está integrado por UEA que conforman núcleos fundamentales de conocimiento y herramientas básicas para la Ingeniería Química, los cuales son:

BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

TERMODINÁMICA

FENÓMENOS DE TRANSPORTE

QUÍMICA ORGÁNICA E INORGÁNICA

CINÉTICA Y CATÁLISIS

MEDICIONES

INGENIERÍA EXPERIMENTAL Y APLICADA

MANEJO, ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE DATOS

b) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

 **HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS SERIACIÓN**

1113047 Química Inorgánica I OBL. 4.5 9 1113086 y 100 Créditos
1113048 Laboratorio de Química Inorgánica I OBL. 3 3 C1113047
1112019 Matemáticas Aplicadas a la Ingeniería Química OBL. 4.5 9 1112030
1132003 Termodinámica Aplicada I OBL. 4.5 9 1113046
1113049 Química Inorgánica II OBL. 4.5 9 1113047
1113050 Laboratorio de Química Inorgánica II OBL. 3 3 C1113049
1132001 Mecánica de Fluidos OBL. 4.5 9 1112030 y 1111081
1135001 Termodinámica Aplicada II OBL. 4.5 9 1132003 y 1112029
1132084 Balance de Materia OBL. 4.5 9 1132003
1113018 Química Orgánica I OBL. 4.5 9 1113086 y 100 Créditos
1133048 Mediciones en Ingeniería OBL. 2 2 6 1153001
1132026 Transferencia de Calor OBL. 4.5 9 1112030 y 1132003
1132058 Termodinámica Aplicada III OBL. 4.5 9 1135001
1132085 Balance de Energía OBL. 4.5 9 1132084 y 1151039
1113024 Química Orgánica II OBL. 4.5 9 1113018
1113019 Laboratorio de Química Orgánica I OBL. 3 3 C1113018
1132040 Transferencia de Masa OBL. 4.5 9 1132001 y 1112019
1113078 Cinética y Catálisis OBL. 4.5 9 1113024 y 1113049
1113079 Laboratorio de Cinética y Catálisis OBL. 3 3 C1113078
1113053 Técnicas de Medición de Composición OBL. 1.5 3 6 1113024 y 1113049
1113021 Laboratorio de Química Orgánica II OBL. 3 3 C1113024
113208 Instalaciones Industriales OBL. 3 6 280 Créditos

1150001 Ingeniería y Sociedad OBL. 3 6

1200099 Introducción a las Ciencias Sociales OBL. 3 6 1150001 y 1201008

 \_\_\_\_

 **TOTAL DE CRÉDITOS DEL TRONCO BÁSICO PROFESIONAL 171**

**3. ÁREA DE CONCENTRACIÓN GENERAL**

**Se aconseja consultar al Coordinador de Estudios para diseñar un perfil acorde a los intereses del alumno.**

a) Objetivos:

- Proporcionar al alumno los elementos necesarios para el análisis y diseño de reactores y procesos, así como para el análisis técnico económico de proyectos de ingeniería.

* Proporcionar una formación que le permita al egresado una rápida incorporación a la industria.
* Complementar la formación del alumno con conocimientos de campos específicos de la industria, por medio de UEA optativas agrupadas orientativamente en Perfiles de Conocimiento.
* Propiciar una formación integral a través de UEA socio-humanísticas.

Existe un Área de Concentración General en la que el alumno recibe la preparación para incorporarse rápidamente a la vida productiva, proporcionándole además perfiles que matizan una formación hacia un campo específico ya sea tradicional o de nuevas tecnologías. Los perfiles están delimitados orientativamente a través de grupos de UEA optativas técnicas. Existe un bloque de UEA obligatorias comunes, las cuales se enlistan a continuación:

b) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

 **HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS SERIACIÓN**

1132061 Laboratorio de Ingeniería Química I OBL. 6 6 1133048, 1132026 y 1113053
1132056 Procesos de Separación I OBL. 4.5 9 1132040, 1132085 y 1132058
1132033 Reactores I OBL. 4.5 9 1132058, 1132085 y 1113078
1132057 Procesos de Separación II OBL. 4.5 9 1132056
1132038 Reactores II OBL. 4.5 9 1132033
1137002 Simulación y Control de Procesos OBL. 3 3 9 1132056 y 1132033
115401 Análisis de Decisiones I OBL. 4.5 9 240 Créditos
1132062 Laboratorio de Ingeniería Química II OBL. 6 6 1132056 y 1132033
1132031 Ingeniería de Procesos OBL. 3 3 9 115401, 113208 y 1132057
1137000 Seminario de Opción Terminal OBL. 3 3 1132056 y 1132033
 de Ingeniería Química

 \_\_\_\_

 **TOTAL DE CRÉDITOS DEL ÁREA DE CONCENTRACIÓN GENERAL 78**

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas:

**OPTATIVAS TÉCNICAS**

1. **Perfil Administrativo-Industrial**

 **HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS SERIACIÓN**

1154016 Estadística Aplicada I OPT. 4.5 9 1153001, 1151039 y 240 Créditos
1154004 Control de Calidad y Confiabilidad OPT. 4.5 9 1153001 y 280 Créditos
115405 Ingeniería de Métodos OPT. 4.5 9 250 Créditos
115406 Laboratorio de Ingeniería de Métodos OPT. 3 3 C115405
115407 Planeación y Control de la Producción OPT. 6 12 C115405
115008 Temas Selectos de Sistemas OPT. 4.5 9 300 Créditos
1152001 Investigación de Operaciones I OPT. 4.5 9 1151039 y 240 Créditos
1153005 Análisis de Decisiones II OPT. 4.5 9 115401 y 1153001
1154015 Administración de Proyectos OPT. 3 6 1200092
115306 Ingeniería de Costos OPT. 4.5 9 400 Créditos
1154017 Sistemas de Gestión de Calidad OPT. 4.5 9 1154004

1. **Perfil Procesos y Diseño de Equipo**

 **HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS SERIACIÓN**

113241 Taller de Instalaciones Industriales OPT. 3 3 113208
1132050 Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado OPT. 3 6 1132026 y 300 Créditos
1123039 Instrumentación Virtual OPT. 4.5 9 1151038 y 1133048
1124042 Introducción a la Automatización Industrial OPT. 4.5 9 1132061
1132029 Dispositivos Hidroneumáticos OPT. 3 6 1132001
1132030 Taller de Dispositivos Hidroneumáticos OPT. 3 3 C1132029

1. **Perfil de Energía**

 **HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS SERIACIÓN**

1154029 Análisis y Diseño de Experimentos en OPT. 4.5 9 1153001
 Ingeniería
1132042 Cambiadores de Calor OPT. 4.5 9 1132026 y 200 Créditos
1132052 Procesos de Conversión de Energía OPT. 3 6 1132003 y 200 Créditos
1132067 Recursos Energéticos OPT. 3 6 1132003 y 200 Créditos
1132091 Diseño de Sistemas Energéticos OPT. 4.5 9 1132001 y 1132026
113292 Energía Solar Aplicada OPT. 4.5 9 250 Créditos
113293 Laboratorio de Energía Solar Aplicada OPT. 3 3 C113292
113294 Energía Eólica Aplicada OPT. 4.5 9 250 Créditos
113295 Temas Selectos de Energía OPT. 4.5 9 250 Créditos
113518 Energía Nuclear y Medio Ambiente OPT 3 6 250 Créditos

**OPTATIVAS COMUNES A LOS DIFERENTES PERFILES**

 **HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS SERIACIÓN**

113277 Temas Selectos de Ingeniería Química OPT. 4.5 9 300 Créditos
113596 Prevención y Minimización de la OPT. 4.5 9 250 Créditos
 Contaminación Ambiental
1132051 Ingeniería de Proyectos OPT. 3 3 9 1132031
113587 Contaminación del Ambiente OPT. 4.5 9 200 Créditos
1113080 Temas Selectos de Química OPT. 4.5 9 1113024 y 300 Créditos
1113023 Química Orgánica III OPT. 4.5 9 1113024, 1113021 y 240 Créditos
1132049 Combustión OPT. 4.5 9 1132001, 1132003 y 260 Créditos
1135051 Laboratorio de Combustión OPT. 3 3 C1132049
1112017 Introducción al Álgebra Lineal OPT. 4.5 9 1112013
1112020 Cálculo Vectorial I OPT. 4.5 9 1112029 y 1112017
1112021 Cálculo Vectorial II OPT. 4.5 9 1112020
114551 Laboratorio Interdisciplinario de Materiales OPT. 9 9 300 Créditos
1137003 Ingeniería de Reactores Avanzados OPT. 4.5 9 1132038
111371 Química Física Aplicada OPT. 4.5 9 300 Créditos
1132009 Mecánica de Fluidos Avanzada OPT. 4.5 9 1132001
1113083 Fundamentos de Biotecnología OPT. 4.5 9 1113024
1132083 Análisis de Casos en Ingeniería Química\* OBL. 3 3 9 1132031
110021 Optativa Técnica de Movilidad I OPT. 3 240 Créditos y Autorización
110022 Optativa Técnica de Movilidad II OPT. 3 240 Créditos y Autorización
110023 Optativa Técnica de Movilidad III OPT. 6 240 Créditos y Autorización
110024 Optativa Técnica de Movilidad IV OPT. 6 240 Créditos y Autorización
110025 Optativa Técnica de Movilidad V OPT. 9 240 Créditos y Autorización
110026 Optativa Técnica de Movilidad VI OPT. 9 240 Créditos y Autorización

**\*La integración de conocimientos es un elemento esencial en la formación como Ingeniero Químico por lo que es recomendable, como complemento al perfil seleccionado, cursar esta UEA.**

**OPTATIVAS SOCIO-HUMANÍSTICAS**

 **HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS SERIACIÓN**

111177 Física Contemporánea OPT. 4.5 9
1136005 Retos Ambientales OPT. 3 6 1200099 y 150 Créditos
114537 Historia de la Tecnología OPT. 3 6 300 Créditos
120091 Comunicación OPT. 3 6 120 Créditos
1200090 Economía Industrial OPT. 4.5 9 1200092
1200092 Economía Mexicana OPT. 4.5 9 1200099 y 200 Créditos
1200096 Régimen del Trabajo en México OPT. 4.5 9 1200099 y 240 Créditos
1200097 México, Política y Sociedad OPT. 4.5 9 1200092
1154002 Organización Industrial OPT. 4.5 9 1200090
1200093 Relaciones Industriales OPT. 4.5 9 1154002
1200095 Contabilidad Industrial OPT. 4.5 9 1154002
120104 Historia de las Ideas I OPT. 4.5 9 150 Créditos
143216 Historia del Arte OPT. 3 6 250 Créditos
143217 Historia del Arte Mexicano OPT. 3 6 250 Créditos
140028 Cultura y Diseño OPT. 3 6 250 Créditos
110027 Optativa Sociohumanística de Movilidad I OPT. 3 240 Créditos y Autorización
110028 Optativa Sociohumanística de Movilidad II OPT. 3 240 Créditos y Autorización
110029 Optativa Sociohumanística de Movilidad III OPT. 6 240 Créditos y Autorización
110030 Optativa Sociohumanística de Movilidad IV OPT. 6 240 Créditos y Autorización
110031 Optativa Sociohumanística de Movilidad V OPT. 9 240 Créditos y Autorización
110032 Optativa Sociohumanística de Movilidad VI OPT. 9 240 Créditos y Autorización

La División de Ciencias Básicas e Ingeniería tomando en cuenta los recursos y necesidades, decidirá cuáles de las unidades de enseñanza-aprendizaje optativas se ofrecerán cada trimestre, publicando anticipadamente la lista de las que se ofrecerán el siguiente año lectivo.

**OPTATIVAS TERMINALES**

El alumno podrá elegir cualquiera de estas opciones para completar sus créditos totales de acuerdo a sus intereses.

**Opción A**

 **HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS SERIACIÓN**

1132080 Proyecto Terminal de Ingeniería Química I OPT. 9 9 1137000 y 1132062
1132081 Proyecto Terminal de Ingeniería Química II2 OPT. 9 9 C1132080
1132082 Trabajo en Planta de Ingeniería Química1 OPT. 9 9 1132056 y 1132033

**Opción B**

 **HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS SERIACIÓN**

1137001 Experiencia Industrial de Ingeniería Química1y2 OPT. 18 18 1137000 y 1132062

1El alumno deberá acreditar Experiencia Industrial de Ingeniería Química o Trabajo en Planta de Ingeniería Química.

2El alumno deberá acreditar Proyecto Terminal de Ingeniería Química II o Experiencia Industrial de Ingeniería Química.

El alumno que acredite Experiencia Industrial de Ingeniería Química podrá completar su mínimo de optativas con una optativa terminal o con optativas técnicas.

**IV. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS**

**TRONCO GENERAL ………………..…………………………………………………………………….……… 143**

**TRONCO BÁSICO PROFESIONAL ………………………………………………………………………..…… 171**

**ÁREA DE CONCENTRACIÓN ………………………………………………………………….………………..**

Unidades de enseñanza-aprendizaje obligatorias ………………………………………..…………….. **78**

Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas ……………………………………………..………….. **90\* mín.**

Unidades de enseñanza-aprendizaje optativas técnicas ………………..…… 27 mín.

Unidades de enseñanza aprendizaje optativas socio-humanísticas ………... 36

Unidades de enseñanza aprendizaje optativas terminales …………………… 18 mín.

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_

**TOTAL DEL PLAN 482 mín.**

\*El alumno deberá aprobar un mínimo de 90 créditos en UEA optativas, de los cuales 36 créditos corresponden a UEA optativas socio-humanísticas, al menos 27 créditos a UEA optativas técnicas y al menos 18 créditos a UEA optativas terminales.

**V. NÚMERO NORMAL Y MÁXIMO DE CRÉDITOS QUE PODRÁN CURSARSE POR TRIMESTRE**

El número normal y máximo de créditos que podrán cursarse por trimestre es de 46 y 60 respectivamente.

Los alumnos de nuevo ingreso que a través de la evaluación diagnóstica aprueben las tres UEA que conforman el Programa de Nivelación Académica, podrán inscribir hasta 45 créditos adicionales. En estos casos el número total de créditos inscritos durante el primer trimestre sumará 60.

**VI. REQUISITOS PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO QUÍMICO O INGENIERA QUÍMICA**

1. Acreditar un mínimo de 482 créditos conforme lo establece el plan.

1. Cumplir con el Servicio Social de acuerdo a los lineamientos emitidos por el Consejo Académico de la Unidad.
2. Acreditar el conocimiento básico de alguna de las siguientes lenguas extranjeras: Inglés, Francés o Alemán[[1]](#footnote-1)1. Para ello deberá cubrirse alguno de los siguientes requisitos:
3. Aprobar las UEA Inglés III (190118), Francés III (190129) o Alemán III (190143).
4. Aprobar la evaluación correspondiente a Nivel A que aplica la Coordinación de Lenguas Extranjeras de la Unidad Azcapotzalco.
5. 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.

**VII. DURACIÓN PREVISTA PARA LA CARRERA**

La duración prevista de la carrera es de 12 trimestres.

### MODALIDAD SAI

La modalidad SAI (Sistema de Aprendizaje Individualizado) es una alternativa de enseñanza basada en el ofrecimiento de condiciones para el aprendizaje de acuerdo con las aptitudes particulares de cada alumno. En el SAI se entiende que 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 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 para las modalidades de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje, como para las modalidades de evaluación.

Modalidades de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje:

Asesoría personalizada del profesor al alumno (presencial o mediante medios electrónicos), con el objeto de inducirlo y orientarlo para el estudio del contenido de la UEA. El contenido del curso se divide en partes, llamadas unidades, que deben contar con guías de estudio con instrucciones completas, donde se establecen los objetivos, referidos a un libro de texto o material didáctico proporcionado o sugerido por el profesor.

Modalidades de evaluación:

Evaluaciones periódicas: El alumno podrá solicitar al profesor la aplicación de la evaluación de cada unidad, cuando considere estar preparado para ello y haya aprobado la unidad anterior. El profesor podrá aplicar además evaluaciones que integren un conjunto de unidades, dependiendo del desempeño del alumno.

Evaluación terminal: Consistirá de la evaluación del alumno en la o las unidades que le falten de presentar y aprobar. La calificación final (global) se otorgará cuando el alumno haya aprobado todas las unidades.

Evaluación de recuperación: Es complementaria de las evaluaciones periódicas. El alumno podrá presentar la evaluación de la o las unidades que le falten de presentar y aprobar del trimestre correspondiente o de un trimestre anterior. El alumno deberá aprobar el total de unidades.

1. **MOVILIDAD DE ALUMNOS**

El alumno podrá participar en programas de movilidad, de conformidad con el Reglamento de Estudios Superiores y los lineamientos que el Consejo Divisional apruebe al respecto.

Podrán cubrirse en movilidad cualesquiera UEA obligatorias u optativas de los niveles de Tronco Básico Profesional y Áreas de Concentración, incluyendo, pero no exclusivamente, las específicamente designadas como optativas de movilidad.

1. 1Conforme al acuerdo 184.6 del Colegio Académico, este requisito será exigible a partir de la generación que ingrese en el trimestre 02-O [↑](#footnote-ref-1)