**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**

**UNIDAD IZTAPALAPA**

**División de Ciencias Biológicas y de la Salud**

**Licenciatura en Ingeniería Bioquímica Industrial**

**Título: Ingeniero Bioquímico Industrial o Ingeniera Bioquímica Industrial**

**PLAN DE ESTUDIOS**

**I. OBJETIVO GENERAL**

Formar ingenieros con una sólida preparación científica, técnica y humanística capaces de aplicar conocimientos y técnicas de las ciencias básicas, biológicas y de la ingeniería con la finalidad de intervenir en el diseño de plantas industriales, operar, innovar; así como evaluar procesos y productos biotecnológicos con un enfoque de responsabilidad social y ambiental.

**II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Al concluir el plan de estudios, el alumno será capaz de:

* Aprender, comprender y aplicar los conocimientos fundamentales de la ingeniería bioquímica
* Asumir una actitud ética, crítica y propositiva en el desarrollo de proyectos y productos biotecnológicos.
* Participar e integrarse de manera colaborativa a grupos de trabajo para la producción de bienes y servicios orientados a satisfacer las necesidades de la sociedad, considerando la protección del ambiente.
* Manejar tecnologías de información y comunicación, equipos especializados y metodologías avanzadas para identificar, analizar y resolver problemas en el ámbito de su competencia.
* Demostrar habilidades de comunicación clara y concisa en español e inglés.
* Desempeñarse con eficiencia en los sectores privado, público, social y académico.

**III. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS**

1. **TRONCO GENERAL**
2. Objetivos:

Al finalizar esta etapa, el alumno será capaz de:

* Comprender los fundamentos biológicos y químicos de las biociencias, mediante el análisis de problemas relacionados con la organización, estructura, propiedades y funciones de los seres vivos en su ambiente.
* Desarrollar actividades experimentales que les permitan el manejo de instrumentación básica y la aplicación del método científico.
1. Trimestres: Uno (I).
2. Unidades de enseñanza-aprendizaje:

 **HORAS HORAS**

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

2300033 Biología General OBL. 4 8 I
2300034 Química General OBL. 6 12 I
2300035 Laboratorio Integral OBL. 4 4 I

 \_\_\_\_

**TOTAL DE CRÉDITOS EN EL TRONCO GENERAL 24**

1. **TRONCO BÁSICO PROFESIONAL**

2.1. Formación Básica:

1. Objetivo:

Que el alumno adquiera los principios fundamentales de las ciencias básicas y la bioingeniería para una formación integral, científica y tecnológica.

1. Trimestres: Nueve (I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII y IX).
2. Unidades de enseñanza-aprendizaje:

Los alumnos que ingresen a los estudios de licenciatura deberán someterse a una evaluación para determinar su nivel de inicio en matemáticas. Antes de cursar la UEA de Precálculo (2130034), el alumno deberá someterse a una evaluación diagnóstica; en caso de aprobarla se le otorgarán los créditos respectivos.

 **HORAS HORAS**

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

2130034 Precálculo OBL. 4 2 10 I
2132075 Cálculo Diferencial OBL. 4 2 10 II 2130034
2112013 Física OBL. 3 3 9 II-VI 2130034
2331062 Química Orgánica I OBL. 6 3 15 II-V 2300034
2331061 Química Analítica OBL. 5 4 14 II-VI 2300034
2331064 Bioquímica Estructural OBL. 4 8 II-VI 2300033
2331065 Rutas Metabólicas OBL. 4 8 III-VI 82 Créditos
2331066 Biología Molecular OBL. 4 4 12 IV-VI 123 Créditos
2132060 Cálculo Integral OBL. 4 2 10 III 2132075
2122081 Balances de Materia OBL. 2 4 8 III-IV 2132075
2331063 Química Orgánica II OBL. 6 3 15 III-VI 2331062
2132061 Cálculo de Varias Variables OBL. 6 2 14 IV 2132075
2141025 Termodinámica OBL. 3 3 9 IV-V 2122081
2132062 Ecuaciones Diferenciales OBL. 6 2 14 V 2132060
2141026 Balances de Energía OBL. 3 3 9 V-VI 2141025
2132063 Métodos Numéricos OBL. 4 2 10 VI 2132062
2122082 Flujo de Fluidos OBL 3 3 9 VI 2132062
2331067 Microbiología General OBL. 3 4 10 V-VII 164 Créditos
2122083 Transferencia de Calor OBL. 3 3 9 VII-VIII 2122082
2122084 Transferencia de Masa OBL. 3 3 9 VIII-IX 2122083

 \_\_\_\_\_

**TOTAL DE CRÉDITOS EN FORMACIÓN BÁSICA 212**

2.2. Formación Profesional:

1. Objetivo:

Que el alumno adquiera los conocimientos y habilidades fundamentales de la ingeniería bioquímica que lo capaciten para desempeñarse en los sectores químico-farmacéutico, bioquímico y biológico.

1. Trimestres: Siete (VI, VII, VIII, IX, X, XI y XII).
2. Unidades de enseñanza-aprendizaje:

 **HORAS HORAS**

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

2132064 Taller de Bioestadística OBL. 6 6 VII-IX 164 Créditos
2332060 Bioquímica Microbiana Industrial OBL. 4 8 VI-VIII 209 Créditos
2331074 Fenómenos de Transporte en OBL. 4 8 VIII-X 2122083
 Procesos Microbianos
2132065 Taller de Diseño Experimental OBL. 6 6 VIII-X 2132064
2331077 Procesos Industriales de Separación OBL. 4 8 IX-X 2122084
2331072 Diseño de Reactores Biológicos OBL. 4 8 VII-X 248 Créditos
2331073 Ingeniería Farmacéutica OBL. 3 6 VII-X 164 Créditos
2332083 Tecnología Farmacéutica OBL. 3 6 VII-X 164 Créditos
2331075 Laboratorio Integral de Ingeniería OBL. 4 4 VIII-X 2331072 y 2331074
 Bioquímica
2331076 Laboratorio Integral de Farmacia OBL. 4 4 XI-XII 2331073 y 2332083

 \_\_\_\_\_

**TOTAL DE CRÉDITOS EN FORMACIÓN PROFESIONAL 64**

* 1. Lengua Extranjera:
1. Objetivo:

El alumno profundizará en el conocimiento y desarrollo de habilidades de comunicación en inglés como lengua extranjera.

1. Trimestres: Tres (IV, V y VI).
2. Unidades de enseñanza-aprendizaje:

Para inscribirse al nivel intermedio del inglés será necesario que el alumno demuestre haber cubierto el nivel básico del Programa de Enseñanza de Lenguas Extranjeras, ya sea por haber aprobado este nivel en el examen diagnóstico, por haber cursado el nivel básico en la Coordinación de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELEX) o por haberlo cursado en otra institución y haber sido validado posteriormente por la CELEX.

Quedará exento de cursar la UEA Inglés Intermedio I, e incluso Inglés Intermedio II, el alumno que demuestre, mediante una constancia expedida por la CELEX, tener un nivel intermedio o avanzado de competencia en esta lengua, y se le otorgarán los créditos correspondientes. En todos los casos, el alumno deberá cursar obligatoriamente la UEA Inglés Intermedio III.

 **HORAS HORAS**

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

2255064 Inglés Intermedio I OBL. 4 2 10 IV Constancia de la CELEX
2255065 Inglés Intermedio II OBL. 4 2 10 V 2255064 o Constancia de la CELEX
2255066 Inglés Intermedio III OBL. 4 2 10 VI 2255065

 **\_\_\_\_\_**

**TOTAL DE CRÉDITOS DE LENGUA EXTRANJERA 30**

**TOTAL DE CRÉDITOS EN EL TRONCO BÁSICO PROFESIONAL 306**

**3. ÁREA DE ORIENTACIÓN**

1. Objetivo:

Que el alumno, con base en sus expectativas profesionales, amplíe sus conocimientos a través del enfoque de otras disciplinas, de tal manera que pueda profundizar en un campo específico de su interés y adoptar una posición crítica y propositiva ante su ámbito profesional y los problemas sociales.

1. Trimestres: Seis (VII, VIII, IX, X, XI y XII)
2. Unidades de enseñanza-aprendizaje:

El alumno deberá cubrir un mínimo de 142 a un máximo de 178 créditos de UEA optativas, de los cuales de 80 créditos a 110 corresponderán a UEA de la Licenciatura; el alumno podrá cursar hasta 36 créditos de UEA de CBS o CBI o Extradivisionales Multidisciplinarias. Del total de créditos de las UEA optativas, 32 créditos deberán ser de UEA de CSH. Las UEA optativas divisionales y extradivisionales se elegirán de las listas correspondientes aprobadas anualmente por el Consejo Divisional de CBS.

Para cursar las UEA optativas, el alumno deberá haber cubierto un mínimo de 248 créditos de las UEA de este plan de estudios. Las UEA optativas de la Licenciatura se presentan en la siguiente tabla.

 **HORAS HORAS**

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

**Química**

2332059 Análisis Funcional Orgánico OPT. 3.5 3 10 VII-XII 248 Créditos
2332000 Química Analítica Avanzada OPT. 3 4 10 VII-XII 248 Créditos
 **Biotecnología Vegetal**2332062 Química de las Plantas OPT. 3 4 10 VII-XII 248 Créditos
2332061 Bioquímica y Fisiología Vegetal OPT. 3 4 10 VII-XII 248 Créditos
2332063 Introducción a la Biotecnología Vegetal OPT. 3 4 10 VII-XII 248 Créditos
 **Biotecnología Ambiental**2332071 Tratamiento Microbiológico del Agua OPT. 3 4 10 VII-XII 248 Créditos
2332066 Ecología Microbiana OPT. 3 4 10 VII-XII 248 Créditos
2332076 Biotecnología de Macromicetos OPT. 3 4 10 VII-XII 248 Créditos
2332082 Biotecnología de Microalgas OPT. 3 4 10 VII-XII 248 Créditos
 **Tecnología Farmacéutica**2332074 Farmacología OPT. 3 4 10 VII-XII 248 Créditos
2332065 Producción de Fármacos OPT. 3 4 10 VII-XII 248 Créditos
2332064 Validación Farmacéutica OPT. 4 2 10 VII-XII 248 Créditos
2332057 Análisis de Medicamentos OPT. 3 4 10 VII-XII 248 Créditos
 **Formación Complementaria**2332075 Toxicología OPT. 3 4 10 VII-XII 248 Créditos
2331078 Gestión y Control de Calidad OPT. 4 8 VII-XII 248 Créditos
2332081 Técnicas Avanzadas de Biología Molecular OPT. 3.5 3 10 VII-XII 248 Créditos
2332080 Ingeniería Enzimática OPT. 3 4 10 IX-XII 248 Créditos
2332086 Temas Selectos en Bioingeniería I OPT. 3 4 10 VII-XII 248 Créditos
2332087 Temas Selectos en Bioingeniería II OPT. 3 4 10 VII-XII 248 Créditos
2332088 Temas Selectos en Bioingeniería III OPT. 3 4 10 VII-XII 248 Créditos
2332089 Temas Selectos en Bioingeniería IV OPT. 3 4 10 VII-XII 248 Créditos

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

**TOTAL DE CRÉDITOS EN EL ÁREA DE ORIENTACIÓN 142 mín. 178 máx.**

1. **ÁREA DE INTEGRACIÓN**
2. Objetivo:

Que el alumno integre los conocimientos previos y elabore un proyecto terminal relacionando los aspectos tecnológicos, económicos y sociales con la toma de decisiones para el desarrollo de un proyecto bioquímico industrial. En dicho proyecto el alumno debe aplicar el análisis de mercado y la selección, adaptación y transferencia de tecnologías y equipo.

1. Trimestres: Dos (XI y XII)
2. Unidades de enseñanza-aprendizaje:

 **HORAS HORAS**

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

2331068 Análisis de Mercado y Formulación de Proyectos OBL. 4 8 XI 2331077
2331069 Paquete Tecnológico OBL. 9 18 XII 2331068

 \_\_\_\_\_

**TOTAL DE CRÉDITOS EN EL ÁREA DE INTEGRACIÓN 26**

**IV. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS**

**TRONCO GENERAL 24**

**TRONCO BÁSICO PROFESIONAL 306**

Formación Básica 212

Formación Profesional 64

Lengua Extranjera 30

**ÁREA DE ORIENTACIÓN 142 mín. 178 máx.**

Optativas de la Licenciatura 80 mín.-110 máx.

Optativas Divisionales o Extradivisionales 36 máx.

o Extradivisionales Multidisciplinarias

Optativas Extradivisionales CSH 32

**ÁREA DE INTEGRACIÓN 26**

**TOTAL 498 mín. 534 máx.**

**V. NÚMERO DE CRÉDITOS QUE SE PODRÁN CURSAR POR TRIMESTRE**

 I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII

Mínimo 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Normal 34 48 41 41 45 39 53 53 44 48 28 26

Máximo 34 60 55 56 59 48 61 61 54 58 42 40

**VI. REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO BIOQUÍMICO INDUSTRIAL O INGENIERA BIOQUÍMICA INDUSTRIAL**

1. Haber cubierto un mínimo de 498 créditos, conforme lo establece este plan de estudios.
2. Haber cumplido con el Servicio Social de acuerdo al Reglamento de Servicio Social a Nivel de Licenciatura.

**VII. DURACIÓN PREVISTA PARA LA LICENCIATURA**

La duración prevista para la Licenciatura es de 12 trimestres.

**VIII. MODALIDADES DE OPERACIÓN**

1. La planeación anual y la programación trimestral serán aprobadas por el Consejo Divisional de CBS. La operación estará a cargo del Comité de Licenciatura, integrado por cuatro profesores y presidido por el Coordinador, que serán nombrados por el Director de la División.
2. Las asesorías, en la forma de tutorías académicas, tendrán como fin sugerir, diseñar y establecer estrategias idóneas que faciliten a los profesores y a los alumnos de la Licenciatura la consecución de los objetivos establecidos en el Plan de Estudios. En el primer trimestre de la licenciatura, se asignará a cada alumno un tutor académico de acuerdo a los Lineamientos Divisionales correspondientes.
3. El alumno podrá cursar hasta el 25% de los créditos obligatorios u optativos fuera de la Unidad Iztapalapa, con base en los artículos 11 y 12 del Reglamento de Estudios Superiores de la UAM, las Políticas Generales y Operacionales de Docencia relativas a la movilidad de alumnos; las Políticas Operativas de Docencia y las Políticas de Movilidad de la Unidad Iztapalapa y los Lineamientos Divisionales correspondientes.