UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN
NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE CONTADURÍA Y CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

LA ADMINISTRACIÓN COMO OPCION TERMINAL PARA LA LICENCIATURA EN INGENIERIA QUIMICA DE LA UNIVERSIDAD MICHOACANA

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN

PRESENTA
ING. MA DE LOURDES RODRÍGUEZ MANZO

ASESOR
DR. HORACIO MERCADO VARGAS

Morelia, Mich. Enero de 2008.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme el ser

A mí querida Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y a la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas

A todos mis maestros que me proporcionaron las herramientas para hacer posible este logro

A mis asesores por su tiempo y dedicación
Dr. Horacio Mercado Vargas
M. A. Marisol Palmerin Cerna
Dr. Javier Antonio Barajas Mendoza
M. A. Evangelina Arias Solis
M. A. Pedro Campos Delgado

DEDICATORIA

A mis padres Dolores y Camerino
Por su cariño y comprensión

A mis hijos Luis, Fernando, Karim y Diana
Por ser la luz de mis ojos

A mis hermanos con cariño

A mis princesitas Julia, Sara y Victoria, por que mientras viva, estarán en mi corazón.

INDICE

Relación de Cuadros		V
Relación de Figuras VI		VI
Resumen		VII
Abstract		VII
Introducción		IX

CAPITULO 1 "ASPECTOS METODOLÓGICOS"

1.1	Tema: La administración como opción terminal para la licenciatura en Ingeniería Química de la Universidad Michoacana	1
1.2	Planteamiento	1
	1.2.1 Delimitación	1
	1.2.2 Preguntas de la investigación	2
1.3	Hipótesis	2
1.4	Justificación	2
1.5	Objetivo principal	3
	1.5.1 Objetivos específicos	4

CAPITULO 2 "MARCO TEORICO REFERENCIAL E HISTÓRICO"

2.1	Antecedentes históricos de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.	5
2.2.	Localización del Campus de la UMSNH en la Ciudad de Morelia, Mich	9
2.3	Antecedentes históricos de la Facultad de Ingeniería Química	11
2.4	Reglamentación Universitaria	12
2.5	Reglamentación Interna de la Facultad de Ingeniería Química	12
2.6	Antecedentes Académicos de la Facultad de Ingeniería Química	14

CAPITULO 3 "PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO INSTITUCIONAL PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UMSNH"

3.1	Un concepto general de Planeación.	15
3.2	Concepto y naturaleza de la planeación estratégica.	15
3.3	Sistemas de planeación estratégica.	16
3.4	Proceso de Planeación Estratégica	17
3.5	Planeación educativa	19
	3.5.1 Presentación del Plan de Desarrollo Institucional de la FIQ	20
	3.5.2 Declaraciones de visión y misión	22
	3.5.3 Análisis FODA.	22
	3-5.4 Establecimiento de objetivos estratégicos	26

3.5.5. Elaboración de estrategias y áreas claves de desempeño 28
3.5.6 Indicadores de desempeño. 30
3.5.6.1 Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniero Químico 30
3.5.6.2 Proyecto de Acreditación 39
3.5.6.3 Actividades para lograr la Acreditación de la FIQ 62
3.5.6.4 Seguimiento de egresados 76
3.5.6.5 Rediseño curricular de la Carrera de I. Q. 81

CAPITULO 4 "PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA CON ÁREA TERMINAL EN ADMINISTRACIÓN"

4.1 Antecedentes 91
4.2 Programa actual para la Carrera de Ingeniería Química con área terminal en Administración. 92
4.3 Contenidos programáticos de las materias que conforman el actual plan de estudios de la carrera de Ingeniería Química. 94
4.4 Propuesta final del programa para la Carrera de Ingeniería Química con área terminal de Administración 107
4.5 Mapa curricular: Ingeniero Químico especialidad Administración plan de nueve semestres 113
4.6 Mapa curricular completo: Ingeniero Químico especialidad Administración plan de nueve semestres 114

Recomendaciones 116
Conclusiones 117
Bibliografía 118
Cronograma de actividades 119
Glosario 120
Anexo 1 121
Documento que avala participación en la elaboración del Programa Difusión cultural y extensión Universitaria del Plan Institucional de desarrollo 2001-2010.
Anexo 2 122
Documento que avala participación en el proceso de acreditación
Anexo 3 123
que avala acreditación al programa de Ingeniería Química de la UMSNH.

RELACIÓN DE CUADROS

Cuadro 3.1	Mercado laboral para los egresados de la facultad de ingeniería química	25
Cuadro 3.2	Perfil de Ingreso a la Facultad de Ingeniería Química	38
Cuadro 3.3	Prospectiva de requerimientos de personal académico	62
Cuadro 3.4	Presupuesto Académico de los PTC	63
Cuadro 3.5	Distribución de los PTC	64
Cuadro 3.6	Requerimientos al 2006 de profesorados formados y nuevos	65
Cuadro 3.7	Requerimiento de formación de PTC en posgrado	66
Cuadro 3.8	Rrequerimientos de contratación de nuevos profesores	67
Cuadro 3.9	Distribución de los profesores totales en el 2006 por especialidad	68
Cuadro 3.10	Incremento de la eficiencia terminal al egreso y titilación	69
Cuadro 3.11	Presupuesto incremento de la eficiencia terminal al egreso y titulación.	69
Cuadro 3.12	Costos de Mobiliario y equipo audiovisual	74
Cuadro 3.13	Costos de Equipo instrumental para Investigación.	75
Cuadro 3.14	Seguimiento de egresados	78
Cuadro 3.15	Diseño curricular de la carrera de Ingeniería Química	80
Cuadro 3.16	Diseño curricular de la carrera de Ingeniería Química	82
Cuadro 4.1	Primer Propuesta de Programa para la carrera de Ingeniería Química con área terminal de Administración	92
Cuadro 4.2	Contenido programático de Teoría de la Administración.	104
Cuadro 4.3	Contenido programático de Macroeconomía.	106
Cuadro 4.4	Mapa Curricular: Ingeniero Químico Especialidad Administración Plan de nueve semestres. Materias área de administración	113
Cuadro 4.5	Mapa Curricular completo. Ingeniero Químico Especialidad Administración Plan de nueve semestres	114

RELACIÓN DE FIGURAS

Figura 2.1	Localización del Campus de la UMSNH en la Ciudad de Morelia, Mich.	9
Figura 2.2	Localización la Facultad de Ingeniería Química en ciudad universitaria	10
Figura 2.3	Localización de la UMSNH	13
Figura 3.1	Organigrama de la Facultad de Ingeniería Química	18
Figura 3.2	Diagrama del sistema de planeación	29
Figura 3.3	Actividades para realizar el Servicio Social	35
Figura 3.4	Actividades para realizar practicas profesionales	35
Figura 3.5	distribución de los PTC	64
Figura 3.6	Requerimientos al 2006 de profesorado formado y nuevos	65
Figura 3.7	Requerimiento de formación de PTC en posgrado	66
Figura 3.8	Rrequerimientos de contratación de nuevos profesores	67
Figura 3.9	Distribución de los profesores totales en el 2006 por especialidad	68
Figura 3.10	Seguimiento de egresados	79
Figura 3.11	Egresados que trabajan en áreas Administrativas	80

RESUMEN

Ante la globalización de la economía, la competitividad de los bienes y servicios el país requiere de profesionales de la Ingeniería Química preparados para desarrollar nuevos procesos y tecnologías y participar con éxito en el mercado internacional.

Es por ello que la presente tesis tiene como propósito, presentar el programa de licenciatura en Ingeniería Química con especialidad en Administración, dada la gran importancia del papel del Ingeniero Químico en el desarrollo económico del País.

Por lo que la Facultad de Ingeniería Química, desarrolla un programa de mejoramiento continuo, en su labor académica, basado en un Plan de desarrollo institucional, cuyo periodo es del año 2001 al 2010, en el cual se realizó el rediseño curricular y se obtuvo la Acreditación de la Facultad, el 10 de Agosto de 2007, aprobando los mecanismos establecidos por los organismos acreditadores.

En el Plan de desarrollo Institucional una de las actividades se centra en la comisión de Difusión, Vinculación y Extensión, cuyo objetivo principal es difundir la investigación y la actividad académica de la Facultad, por lo que los talleres que presentados están orientados a desarrollar actividades científicas donde la interacción de los jóvenes con la ciencia les permiten visualizar el perfil del Ingeniero Químico. Estas actividades han logrado un incremento de la matricula de la Facultad,.

En el proceso de la Acreditación y en el rediseño curricular una actividad importante fue revisar los contenidos programáticos del área de Ingeniería Química.

La tesis presenta en el capitulo 1 la introducción metodológica, en el capítulo 2 hace referencia a el Marco Histórico, el capitulo 3 habla del Plan estratégico de desarrollo institucional para la Facultad de Ingeniería Química, así como el proceso de acreditación y el capitulo 4 presenta el programa para la carrera de Ingeniería Química con área terminal en Administración, y el rediseño curricular.

I

VII

ABSTRACT

With regard to the globalization of economy, competitivity of goods and services, the country requieres Engeneering Professionals prepared to up-date their installed capacitites, develope new processes and technologies, and have a successful participation in the international market.

This thesis has the purpose to present the Bachelor´s Degree in Chemistry Engeneering with a major in Addministration due to the great rol of the Chemistry Engeneer in the economic developement of the country.

This is the reason why the Chemistry Engeneering Faculty has developed a constant up-date program in it´s academic labor, which is based on the Institutional Developement Plan, with a period from 2001 to 2010 in which the curricular redesign was made, achieving Faculty Accreditation on August 10th 2007 approving the mecanisms established by accrediting organisms.

My participation in the Institutional Developement Plan is centered in the Diffusion, Bonding and Extension Commission, for which the main object is to spread investigation and the Faculty´s academic activities, all for which the workshops that took place lead to develope scientific activities where the interacction with science and young people allows the profile of the Chemistry Engeneer to be easily visualized. These activities have increased the Faculty´s enrolment.

My participation in the Accreditation process and in the curricular redesign was to go over the programming contents in the Chemistry Engeneering area.

This thesis presents Introduccion to Methodology, in Chapter l which makes reference to the Historic Frame, Chapter 3, talks about the Developement Strategic Plan for the Chemistry Engeneering Faculty and Chapter, it also presents the accreditation process, 4 presents the the program for the Chemistry Engeneering career for the Administration terminal area.

INTRODUCCIÓN

El ingeniero químico es el profesionista que desempeña diversas funciones en los aspectos técnicos, científicos, administrativos y humanísticos dentro de los sectores económicos que tienen que ver con la implementación de procesos productivos que transforman materias primas y fuentes básicas de energía en productos útiles a la sociedad. Maneja como norma la optimización y mejora de los procesos existentes a través de la simulación y generación de nuevas tecnologías, con bases ecológicas que prevengan la contaminación y degradación del ambiente.

El desarrollo de México esta íntimamente ligado con el avance científico y tecnológico de éste, consecuentemente, las instituciones de Educación Superior públicas o privadas, están cada vez más obligadas a formar profesionales con un alto nivel de preparación, acorde con los retos que se presentan en su actuar ante la sociedad.

En los últimos años la industria química ha experimentado cambios significativos debido al incremento del costo de la energía y las regulaciones ambientales cada vez más estrictas; esto ha ocasionado modificaciones en los procedimientos de diseño, construcción, operación, administración, análisis, simulación, optimización y control de las plantas de la industria petrolera, petroquímica básica, petroquímica secundaria, fábrica de celulosa y papel, vidrio, cemento, plástico, fibras, etcétera.

Ante la globalización de la economía, la competitividad de los bienes y servicios en costo, precio, calidad y presentación ha sido muy dinámica. En este contexto, México gradualmente evoluciona de su papel tradicional de exportador de materias primas (principalmente petróleo) a exportador de manufacturas; es por ello que el país requiere de profesionales de la Ingeniería preparados para modificar y actualizar sus capacidades instaladas, desarrollar nuevos procesos y tecnologías, para participar con éxito en el mercado internacional, incluyendo al doméstico, con un mayor nivel de valor agregado en sus productos. Más aún cuando la industria química ocupa el segundo lugar de producción entre las industrias de transformación, antecedida por la alimentaría, seguida de la industria metálica básica y textil, en las cuales la tecnología de procesos químicos es fundamental.

Adicionalmente, la industria química nacional es una de las más dinámicas de la economía. Entre 1970 y 1980, su crecimiento anual fue aproximadamente del 12%; entre 1980 y 1990, a pesar de la crisis, se estima que fue de un 9% anual. La proyección para la década 1990-2000 estima un crecimiento sostenido, principalmente debido al apoyo de la industria petroquímica, actividad estratégica y prioritaria para el desarrollo del país, dado su efecto multiplicador de la economía, al abastecer a 42 ramas económicas y demandar bienes y servicios de otras 31.

El desarrollo de una nación requiere el de su ciencia, ya que hoy ocupa el centro de la cultura, y sus métodos y resultados afectan la economía del país; pues en un país sin base tecnología y científica, su tecnología se vuelve rutinaria y dependiente, incapaz de atender las necesidades del mundo moderno y de contribuir a su desarrollo [I]

Lo anterior implica una demanda creciente de ingenieros químicos suficientemente preparados para responder a las condiciones cambiantes de la industria química del país.

Por lo tanto, es un imperativo para las universidades asumir con responsabilidad el papel primordial que desempeñan en la educación para la enseñanza de la ingeniería química.

Para lograr lo anterior el ingeniero químico deberá aprovechar al máximo los recursos materiales, económicos y humanos que se le asignen, administrándolos eficientemente.

El ingeniero químico debe aplicar el conocimiento científico al aprovechamiento de los recursos naturales en beneficio del hombre. No sólo tiene que conocer la ciencia, sino también aplicarla. También debe conocer al hombre y la influencia social y económica de su labor.

Es por ello que la presente tesis presenta el programa de licenciatura en Ingeniería Química con especialidad en Administración, dada la gran importancia del papel del Ingeniero Químico en el desarrollo económico del País.

Por lo que la Facultad de Ingeniería Química, perteneciente a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) desarrolla un programa de mejoramiento continuo, en su labor académica, basado en un Plan de desarrollo institucional, que considera su componente estructural, determina sus objetivos, capitaliza sus recursos técnicos, administrativos y académicos y desarrolla estrategias que le permiten desempeñar con efectividad su misión y avanzar con rumbo guiada por su visión.

[I] A. de Leon D.: L.A. de Leon T. Instituto Tecnologico de Cd. Madero, Tamps. Articulo publicado en la revista del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, pagina 37. www.imiq.org, 2005; 46 (1-2)

X

En el Plan de desarrollo Institucional participa la comunidad académica de la Facultad de Ingeniería Química, con tareas específicas de acuerdo al perfil y a la iniciativa de cada integrante de la Facultad.

En el proceso de la Acreditación se revisaron los contenidos programáticos de las áreas de Ingeniería Química y Química y en las reuniones donde trabajamos toda la comunidad académica de la Facultad la participación era contribuir en la estructuración, y presentación de los documentos de trabajo.

En el rediseño curricular, se reviso el Plan de Estudios de la Facultad, una observación muy importante en esa revisión fue el numero de horas clase de la Licenciatura, ya que nuestro programa presentaba un mayor numero de horas de clase teoría y de practicas de laboratorio, respecto a otros planes de estudio de Licenciaturas en Ingeniería Química, como fue la comparación con los planes de estudios de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Cabe mencionar que los tres procesos descritos: Plan de desarrollo institucional, Acreditación de la facultad de Ingeniería Química y el rediseño curricular siguieron los mecanismos establecidos por organismos acreditadores.

El capitulo 1 contiene planteamiento y delimitación del problema, los objetivos, hipótesis y justificación del presente trabajo.

En el capítulo 2 se presenta el marco teórico, conteniendo los antecedentes históricos de la UMSNH y de la Facultad de Ingeniería Química (FIQ) su reglamentación respectiva, la localización del campus de la UMSNH en la ciudad de Morelia, Michoacán, la ubicación de la Facultad de Ingeniería Química en Ciudad universitaria y los antecedentes académicos de la (FIQ).

El capitulo 3 habla del Plan estratégico de desarrollo institucional para la Facultad de Ingeniería Química de la UMSNH, presentando el Plan de estudios de la Facultad así como el proceso de acreditación que se llevó a cabo en la Facultad de Ingeniería Química y que culminó el 10 de Agosto de 2007, fecha en la cual logra ser la primera Facultad acreditada de la UMSNH, los contenidos programáticos de las materias que conforman el actual Plan de estudios y el rediseño curricular de la carrera de Ingeniería Química.

El capitulo 4 presenta el programa para la carrera de Ingeniería Química con área terminal en Administración.

.

CAPITULO 1

"ASPECTOS METODOLÓGICOS"

1.1 Tema

LA ADMINISTRACIÓN COMO OPCIÓN TERMINAL PARA LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD MICHOACANA

1.2 Planteamiento del problema

Ante los cambios que la Ingeniería Química ha experimentado en los últimos años es prioridad de las Universidades preparar profesionales capaces de desarrollar nuevos procesos y tecnologías, así como una correcta administración de los recursos humanos, financieros y tecnológicos acordes al desarrollo industrial del país, por lo que la Facultad de Ingeniería Química (FIQ) ha desarrollado un programa de Licenciatura en Ingeniería Química con Especialidad en Administración.

Uno de los problemas de la Facultad para lograr este objetivo fue rediseñar su mapa curricular, que presentaba incongruencias con las necesidades del campo laboral como son: poca interacción con las Industrias Químicas, un exceso de horas de clase de teoría y de prácticas de laboratorio, escasos recursos tecnológicos y de infraestructura.

Así como la carencia de una planeación estratégica adecuada que considerara todos los factores que inciden en sus actividades, por lo que es necesario diseñar un plan Institucional de Desarrollo que considere su componente estructural, desarrolle sus objetivos, capitalice sus recursos técnicos, académicos y administrativos.

1.2.1 Delimitación

El presente proyecto se dedica a investigar las formas en que se ha desempeñado la Facultad de Ingeniería Química en su quehacer educativo. Los resultados de la investigación sustentan la elaboración de un Plan de Desarrollo Institucional que optimice el funcionamiento de la Facultad, abarcando el proceso de trabajo para lograr la acreditación y la presentación del programa para la carrera de Ingeniería Química con Especialidad en Administración durante el periodo de la Directora de la M. en A. Delia Moreno Juárez, el cual comprende un periodo de cuatro años, del año 2004 al año 2008.

1.2.2 Preguntas de la Investigación

1. ¿Cuál es el objetivo de la Facultad de Ingeniería Química al ofertar un programa de Licenciatura en Ingeniería Química con Especialidad en Administración?
2. ¿Se conocen los factores externos e internos que impulsan y frenan el desarrollo de la FIQ?
3. ¿Existe un aprovechamiento óptimo de los recursos técnicos, administrativos y académicos de la FIQ?
4. ¿Es posible mejorar el funcionamiento de la FIQ con la planeación estratégica?

1.3 Hipótesis

Si la Facultad de Ingeniería Química dispone de un programa de Licenciatura en Ingeniería Química con especialidad en Administración, podrá fortalecer su oferta educativa y las demandas que tienen las Empresas y organizaciones del país con Profesionales capaces de innovar, resolver problemas y administrar correctamente las Industrias Químicas.

1.4 Justificación

El nuevo programa de Licenciatura en Ingeniería Química, con especialidad en Administración, que presenta la Facultad de Ingeniería Química de la UMSNH, responde a los profundos e incesantes cambios del mundo actual que demandan una educación de equidad y calidad provocada por la globalización y la liberación de la economía así como un acelerado crecimiento de la informática y las comunicaciones, obedeciendo a la finalidad esencial de la UMSNH que establece en la ley orgánica en su Artículo 4°**:**

"La Universidad tiene como finalidad esencial servir al pueblo, contribuyendo con su quehacer diario a la formación de hombres calificados en la ciencia, la técnica y la cultura, que eleven cualitativamente los valores y costumbres sociales.

Las actividades que realice la Universidad estarán encaminadas a estimular y respetar la libre expresión de las ideas, útiles en la búsqueda de la verdad científica y para impulsar a la excelencia la enseñanza, la investigación, la creación artística y la difusión de la cultura; combatir la ignorancia y sus efectos, las servidumbres, los fanatismos y los prejuicios; crear, proteger y acrecer los bienes y valores del acervo cultural de Michoacán, de México y universales, haciéndolos accesibles a la colectividad; alentar en su vida interna y en su proyección hacia la sociedad, las prácticas democráticas, como forma de convivencia y de superación social; promover la mejoría de las condiciones sociales y económicas que conduzcan a la distribución equitativa de los bienes materiales y culturales de la nación, y propiciar que la innovación y la tradición se integren en armonía productiva para conseguir una sólida y auténtica independencia cultural y tecnológica"[2]

[2] (ley orgánica, 1995) consultado en www. umich.com.mx

Otro objetivo que tiene el nuevo programa es formar profesionistas a nivel licenciatura, que sean capaces de competir con egresados de otras Universidades tanto públicas como privadas con un Programa Institucional de calidad que permita una formación integral del estudiante.

"La industria de la Ingeniería Química presenta un panorama de crecimiento en investigación, procesos químicos, diseño de equipos, educación, control de calidad, administración de recursos humanos, producción de bienes y servicios entre otros, que demandan Ingenieros Químicos altamente calificados y bien preparados, que contribuyan a la transformación de las pequeñas y medianas industrias en organizaciones competitivas que fortalezcan el futuro económico de México.

En la situación actual, dentro del proceso de globalización, las políticas económicas tomadas para el desarrollo de la planta industrial se enfocan, por una parte, a apoyar la consolidación de las cadenas productivas y por otra, a fomentar el crecimiento de la micro, pequeña y mediana industria. En lo que respecta a las políticas educativas se reitera la necesidad de proporcionar una preparación acorde con las características del mercado laboral, enfatizando la imprescindible vinculación entre las Instituciones de Educación Superior y el campo de trabajo. En una investigación realizada se refleja el enorme desconocimiento que el sector laboral tiene sobre las Instituciones de Educación Superior y su papel en el desarrollo de la sociedad."[3]

Analizando el área de la terminación en Administración el joven podrá combinar sus conocimientos en el área ingenieril con conceptos de mercadotecnia, informática, contabilidad, toma de decisiones, administración de recursos humanos, micro y macro economía, teoría de la administración, análisis de costos, contabilidad administrativa, formulación y evaluación de proyectos de inversión, investigación de mercados y planeación estratégica entre otras áreas administrativas que le permitirán ser un fuerte candidato para el manejo de Empresas Industriales del área de los Procesos químicos. Y en todas las áreas donde se requiera la correcta administración de recursos humanos, científicos y tecnológicos. Lo que permitirá un mayor campo de acción para los egresados y un mejor desarrollo empresarial.

1.5 Objetivo principal

Presentar un programa de Licenciatura en Ingeniería Química con especialidad en Administración, con calidad académica, excelentes contenidos temáticos y Tecnología de punta en infraestructura y equipos de cómputo y laboratorio.

---

[3] L. Nuño L. UAM. Análisis de los requerimientos del campo de trabajo de la Ingeniería Química, artículo publicado en la revista del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, pagina 5. IMIQ www.imiq.org 2006;

1.5.1 Objetivos específicos

- Realizar un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) de la Facultad de Ingeniería Química.
- Elaborar e implementar un Plan de desarrollo Institucional que fortalezca el funcionamiento de la Facultad de Ingeniería Química y le permita ser un programa acreditado con una mejora continua en su calidad académica.
- Presentar un informe de seguimiento de egresados que trabajan actualmente en el área de la Administración.
- Rediseñar y actualizar el mapa curricular de la Licenciatura en Ingeniería Química comparando los contenidos programáticos del Plan de estudios con el de otras Universidades.

CAPITULO 2

“MARCO TEORICO, REFERENCIAL E HISTÓRICO”

2.1 Antecedentes históricos la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

La Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, es en la actualidad la institución de educación superior de mayor tradición en el estado de Michoacán. Sus antecedentes históricos se remontan a 1540, año en que don Vasco de Quiroga fundara en la ciudad de Pátzcuaro el Colegio de San Nicolás Obispo, con el propósito de formar sacerdotes que lo auxiliaran en la evangelización de los naturales del vasto territorio bajo su jurisdicción.

Vasco de Quiroga mostró, a lo largo de su gestión episcopal, especial preocupación por consolidar la naciente institución educativa; gracias a sus negociaciones, Carlos I de España expidió una Cédula Real el 1o. de mayo de 1543, en la que aceptaba asumir el patronazgo del colegio, con lo que a partir de esa fecha pasaba a ser el Real Colegio de San Nicolás Obispo.

En 1566 una Ejecutoría Real dispuso que el Cabildo Eclesiástico ejerciera a nombre del monarca español, la administración del plantel quiroguiano. Frente a las exigencias de la Iglesia postridentina, de dar una nueva orientación a la formación de sacerdotes, el Cabildo resolvió en 1574, entregar responsabilidad académica a la ameritada Orden de los Jesuitas.

En 1580 con el cambio de la residencia episcopal de Pátzcuaro a Valladolid, San Nicolás también fue trasladado fusionado al Colegio de San Miguel Guayangareo. La nueva sede catedralicia representó un gran avance para el fortalecimiento del obispado de Michoacán, no obstante la formación de sacerdotes seguía sin responder a los reclamos del Concilio Tridentino, ampliamente reafirmados durante el III Concilio Provincial Mexicano de 1585.

Para resolver esta situación el cuarto obispo de Michoacán, fray Alonso Guerra, se empeñó a partir de 1590, en convertir al colegio en un Seminario Tridentino. Esta iniciativa encontró férrea oposición en el seno del Cabildo Eclesiástico, por

considerar que de aceptar la propuesta se contravendrían los objetivos que dieron vida al plantel. A la muerte del obispo Guerra, tocó al sucesor fray Domingo de Ulloa recibir el 17 de octubre de 1601 la bula de Clemente VIII, que ordenaba establecer un Seminario Conciliar aprovechando la infraestructura de San Nicolás.

La reacción del Cabildo no se hizo esperar y en abierto desacato emprendió por la vía jurídica, una enérgica defensa que envolvió a las autoridades civiles y eclesiásticas de la Nueva España en un enfrentamiento que habría de prolongarse hasta el año de 1610, cuando el Papa Paulo V revocó la orden de su antecesor. No obstante, el Colegio de San Nicolás mantuvo durante ese tiempo sus actividades con regularidad sin incorporar cambios trascendentales en sus aulas, donde se enseñaba lo indispensable para atender los servicios religiosos de los españoles y evangelizar a los indígenas. Preocupada como estaba la sociedad vallisoletana en consolidarse, poco se interesaba en que sus instituciones educativas alcanzaran el desarrollo de las europeas; debió ser necesaria la afirmación del proyecto colonial para que los criollos sintieran la necesidad de igualar sus conocimientos a los de los claustros españoles.

En consecuencia, a fines del siglo XVII el Colegio de San Nicolás sufrió una profunda reforma en su reglamento y constituciones, que sirvió de base para la modificación al plan de estudios de principios del siglo XVIII, en el que entre otras cosas se incluyeron las asignaturas de Filosofía, Teología Escolástica y Moral.

Un Real Decreto del 23 de noviembre de 1797, concedió a San Nicolás el privilegio de incorporar las cátedras de Derecho Civil y Derecho Canónico a su estructura.

Al comenzar el siglo XIX, podemos afirmar que el plantel atravesaba por los momentos más sólidos de su existencia y todo parecía indicar que se lanzaba a una carrera ascendente dentro del mundo intelectual novohispano. Sin embargo, las consecuencias del movimiento de independencia acaudillado por un selecto grupo de maestros y alumnos nicolaitas, entre los que podemos mencionar a Miguel Hidalgo y Costilla, José Ma. Morelos, José Sixto Verduzco, José Ma. Izazaga e Ignacio López Rayón, llevaron al gobierno virreinal a clausurarlo.

Una vez consumada la independencia de México, la principal preocupación del nuevo gobierno se centró en la reorganización nacional con base en un nuevo proyecto, que contemplaba por primera vez en este suelo, a la educación dentro de las áreas prioritarias. De esta manera, las medidas tendientes a la reapertura del plantel se iniciaron durante la década de los años veinte, tras una larga y penosa negociación entre la Iglesia y el Estado, el Cabildo Eclesiástico cedió, el

21 de octubre de 1845, a la Junta Subdirectora de Estudios de Michoacán el Patronato del plantel.

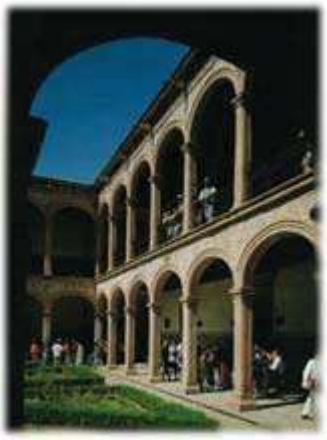
Con esta base legal, el gobernador Melchor Ocampo procedió a su reapertura el 17 de enero de 1847, dándole el nombre de Primitivo y Nacional Colegio de San Nicolás de Hidalgo, con ello se inició una nueva etapa en la vida de la institución.

En la segunda mitad del siglo XIX, la química, la física, la cosmografía, las matemáticas y la biología irrumpieron en las aulas nicolitas; laboratorios y bibliotecas se enriquecieron con importantes adquisiciones realizadas por el gobierno michoacano en países europeos, al tiempo que su patrimonio se engrandecía con donaciones que le hacía el ejecutivo estatal provenientes de los bienes secularizados a los templos y conventos michoacanos. Los aires de renovación que por esos años inundaron la entidad fue ron portadores de bases sólidas, para la creación de una universidad en nuestro estado.

Este proyecto se consolidó al triunfo de la Revolución Mexicana, cuando a escasos días de tomar posesión del gobierno de Michoacán, el ingeniero Pascual Ortíz Rubio tomó la iniciativa en sus manos, logrando establecer la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo el 15 de octubre de 1917, formada con el Colegio de San Nicolás de Hidalgo, las Escuelas de Artes y Oficios, la Industrial y Comercial para Señoritas, Superior de Comercio y Administración, Normal para profesores, Normal para profesoras, Medicina y Jurisprudencia, además de la Biblioteca Pública, el Museo Michoacano, el de la Independencia y el Observatorio Meteorológico del estado.

Como integrantes del primer Consejo Universitario, se nombró a los directores de cada uno de los planteles y como rector al ingeniero Agustín Aragón, quien a pocos días renunció a su cargo por no aceptar la protesta constitucional a que lo obligaban los miembros del Congreso. Frente a este contratiempo la naciente institución quedó a la deriva, hasta que en 1918 fue designado el doctor Alberto Oviedo Mota como encargado de iniciar las actividades universitarias.

Al año siguiente, el Congreso nombró rector al profesor José Jara Peregrina y dictó además las primeras medidas tendientes a consolidar a la universidad, de ellas destacan la Ley Constitutiva y la creación de la primera partida presupuestal que le permitió subsanar las necesidades más apremiantes. En 1920, según la opinión del gobernador Francisco J. Múgica, la universidad continuaba "como un grupo de escuelas, que marchaban independientes unas de otras".



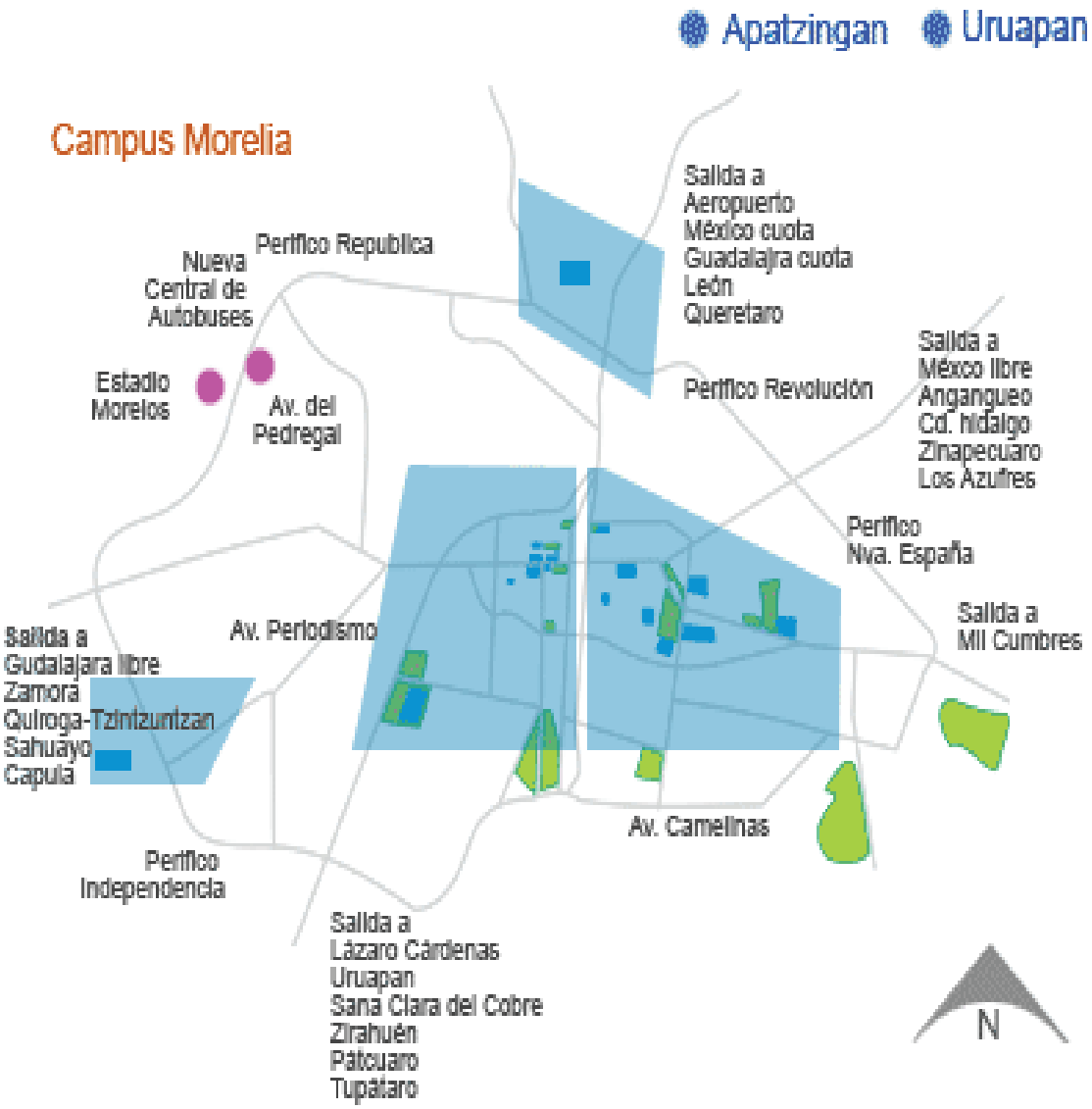
Para remediar esta situación, el general Múgica modificó la Ley Constitutiva y nombró nuevas autoridades, la rectoría la ocupó Ignacio Chávez, joven médico michoacano recién egresado de la Escuela de Medicina de la Universidad Nacional y que traía muy fresco ese modelo de universidad.

Durante su gestión se llevaron a cabo profundas reformas académicas y administrativas, que incluyeron las modificaciones a los planes y programas de estudio de todas las escuelas, resultando la de medicina la más favorecida, al incorporar a su planta docente a una pléyade de médicos michoacanos compañeros del nuevo rector, de ellos baste mencionar a Salvador González Herrejón, Adolfo Arreguín Vidales, Manuel Martínez Báez y el propio Ignacio Chávez quienes dieron un giro total a la enseñanza médica en Michoacán.[4]

[4] Silvia Figueroa Zamudio. Articulo publicado en la página mailto:sfiguer%20@zeus.umich.mx

2.2 Localización del campus principal de la UMSNH en la ciudad de Morelia, Mich.

Figura 2.1 Localización del Campus de la UMSNH Ciudad Universitaria (CU) en la Ciudad de Morelia, Mich



Fuente: http;/www.umich.com.mx

En la figura 2.1 se aprecia la localización del campus de la UMSNH en la Ciudad de Morelia, Mich. La UMSNH cuenta con un campus en la Ciudad de Apatzingán, Mich. y otro en la Ciudad de Uruapan, lo que permite que muchos jóvenes de escasos recursos puedan cursar las carreras que ahí se imparten y evitar el desplazarse a la Ciudad de Morelia, Mich.

Fig. 2.2 Localización de la UMSNH

Fuente: http;/www.umich.com.mx

La figura 2.2 muestra las principales calles entre la cuales se encuentra la Universidad Michoacana de San Nicolás de hidalgo.

2.3 Antecedentes históricos de la facultad de Ingeniería Química

Inicio

En el año de 1962 fue creada la Facultad de Ingeniería Industrial con la carrera: Ingeniero Industrial con opción en Ingeniería Mecánica, Ingeniero Industrial, con opción en Ingeniería Eléctrica e Ingeniero Industrial, con opción en Ingeniería Química.

En febrero de 1965, se realizó una reestructuración en la Carrera de Ingeniero Industrial, esto trajo como resultados la formación de tres carreras profesionales definidas en cuanto a las disciplinas de especialidad, áreas de estudios específicos y áreas básicas; integradas a una Institución la Facultad de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Química (FIMEQ) la cual tuvo un sistema administrativo único para las tres licenciaturas: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería. Siendo su figura social una Sociedad civil**.**

Evolución

- Con el propósito de actualizar los sistemas académicos y administrativos en la Universidad Michoacana, el H. Consejo Universitario, creó la Comisión de Planeación Universitaria, misma que ha realizado diversos estudios tendientes a lograr este objetivo, entre éstos se destaca el que corresponde a la Organización de la Unidad de Ciencias, Ingeniería y Humanidades.

- En agosto de 1973, se crea la Unidad de Ciencias, Ingeniería y Humanidades, integrada por las Divisiones de: Ingeniería, Ciencias y Humanidades, que comprende las especialidades: DIVISIÓN DE INGENIERIA: Civil, Mecánica, Eléctrica, Química y Tecnología de la Madera. DIVISIÓN DE CIENCIAS: Físico-Matemáticas y Biología. DIVISIÓN DE HUMANIDADES: Filosofía e Historia.

- Con esto se opera un cambio en la estructura de la Facultad de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Química (FIMEQ) surgiendo así: la Escuela de Ingeniería Mecánica, la Escuela de Ingeniería Eléctrica y la Escuela de Ingeniería Química cuyo funcionamiento se contempla bajo una organización administrativa propia y una organización académica por departamentos

- "Siendo la educación su principal objetivo, la cual es una acción o proceso de ser educado, también definida como el conjunto de acciones destinadas a desarrollar en la persona su capacidad intelectual, una determinada facultad o el carácter. Desarrollar o perfeccionar las facultades intelectuales, morales o cognitivas para un determinado fin"[5].

[5] Beltran, J., Aprendizaje en: Diccionario de Ciencias de la Educación, Editorial Paulinas, Madrid 1990.

"Ya que la educación constituye un proceso dinámico que tiene como objeto la formación integral del individuo, es decir el conocimiento, explotación y desarrollo de sus potencialidades, en vista de un objetivo final que es su perfeccionamiento",[6] la Facultad de Ingeniería, se crea y evoluciona en este contexto.

2.4 Reglamentación universitaria

- Ley Orgánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- Estatuto Universitario
- Reglamento Interno del H. Consejo Universitario
- Reglamento General de Inscripciones
- Reglamento de Becas para los Alumnos
- Reglamento General de Exámenes
- Reglamento del Departamento del Patrimonio Universitario
- Reglamento General del Personal Académico de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- Reglamento para el Disfrute del Año Sabático por parte de los Trabajadores Académicos
- Normas Reglamentarias para el Otorgamiento de la Medalla "Rector Miguel Hidalgo"

2.5 Reglamentación interna de la facultad de ingeniería química

- Reglamento de los Departamentos Académicos (aprobado el 6 de Febrero de 2001).
- Reglamento de la Biblioteca (aprobado el 11 de septiembre de 2001).
- Reglamento del Laboratorio de Cálculo (aprobado el 2 de octubre de 2001).
- Reglamento Interno del H. Consejo Técnico (aprobado el 22 de agosto de 2001).
- Reglamento Interno de Tutorías (aprobado el 7 de octubre de 2002).
- Reglamento de Titulación Profesional (aprobado el 30 de octubre de 2002).
- Reglamento de Alumnos y Manual de Ingreso
- Reglamento de Alumnos y Manual de Ingreso

[6] Álvarez, Gómez, Miguel, (1998) "Educación a distancia". Venezuela 1998

Fig. 2.3 Localización de la facultad de ingeniería química en ciudad universitaria

Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

La Facultad de Ingeniería Química se localiza en el edificio “M” de ciudad universitaria, figura 2.3, donde se encuentran la Dirección de la facultad y los salones de clases, en el edificio “D” se encuentran cubículos de profesores y el área administrativa de la Jefatura de Química, en el edificio “B-2” se encuentran los laboratorios de Físico Química, Química general y Termodinámica, en el edificio “E” se encuentran los laboratorios de Análisis químico, análisis instrumental, ambiental e investigación, en el edificio “K” se encuentran los laboratorios de Ingeniería Química, cuya característica principal es que son equipos o plantas piloto, también hay cubículos para profesores y oficinas del departamento de ingeniería química.

2.6 Antecedentes académicos de la facultad de Ingeniería Química

La Licenciatura en Ingeniería Química se ha caracterizado por su alto grado de dificultad y su baja matricula, su primer plan de estudios, presentaba aspectos rígidos y falta de infraestructura a nivel laboratorio como son las plantas piloto, razón por la cual, los procesos que se desarrollan en estos equipos, se realizaban en Instituciones educativas de la Ciudad de México, si un alumno reprobaba una materia, no podía cursar materias del siguiente grado escolar, lo cual era un factor que propiciaba la deserción, ya que implicaba un año mas para terminar la carrera, este plan presentaba muchas de horas de exposición de clases de teoría y practicas de laboratorio, lo que sumado a la gran cantidad de tareas lo volvía muy laborioso.

El número de egresados de la Facultad, es pequeño en comparación con Licenciaturas como: medicina, leyes, arquitectura, biología e historia.

El índice de reprobación y deserción, prevalece en parte a la deficiencia académica con que ingresan los alumnos y por otro lado por que son aceptados por mecanismos arbitrarios como el movimiento de rechazados.

De acuerdo a información proporcionada por egresados que asisten a un foro anual que organiza la Facultad y por empresas que mantienen un vínculo con la Institución para solicitar Ingenieros Químicos, nuestros egresados son competitivos y se encuentran laborando exitosamente en industrias de la región y del país, como operadores de planta, supervisores técnicos, supervisores de proceso, superintendentes de producción, analistas, gerentes de planta, en la docencia e investigación, como empresarios en áreas como reciclaje, alimentos y textiles, entre otras.

También conocemos el hecho de que muchos egresados trabajan en empleos donde no ejercen su profesión, esto debido al gran desempleo que existe hoy en día, y que los orilla a trabajar en lo que encuentran, sea como dueños de un negocio o empleados como taxistas, taqueros, burócratas, restauranteros, etc.

CAPITULO 3

"PLAN ESTRATEGICO DE DESARROLLO INSTITUCIONAL PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA"

3.1- Un concepto general de Planeación.

Los términos de dirección y planeación estratégica se usan comúnmente como sinónimos, aunque más a menudo la planeación estratégica se utiliza en el mundo de los negocios, en tanto que el término dirección estratégica se usa en el ambiente académico. En este trabajo utilizaremos el término de Planeación Estratégica y lo definiremos como el arte y la ciencia de formular, implantar y evaluar las decisiones a través de las funciones que permitan a una empresa a lograr sus objetivos. La planeación estratégica debe centrarse en la integración de la gerencia, la mercadotecnia, las finanzas, la contabilidad, la producción, las operaciones, la investigación y desarrollo y los sistemas de información para lograr el éxito de la empresa.

El calificativo de estratégico se aplica en diversos casos y circunstancias como son:

- Planes de largo plazo
- Programas de expansión
- Lanzamiento de productos
- Reorganización de empresas
- Programas de mejoramiento

3.2 Concepto y naturaleza de la planeación estratégica.

La planeación estratégica es el proceso administrativo de desarrollar y mantener una relación coherente entre los objetivos de la organización, sus recursos y las cambiantes oportunidades y amenazas de su entorno. Es un proceso que se inicia con el establecimiento de objetivos organizacionales, define las estrategias y políticas para lograr los objetivos y desarrolla planes detallados para asegurar la implantación de las estrategias y así obtener los fines buscados.

La planeación estratégica representa una serie de planes producidos después de un periodo de tiempo específico. También debe entenderse como un proceso continuo, especialmente en cuanto a la formulación de estrategias, ya que los cambios en el ambiente son continuos. La idea no es que los planes deberían cambiarse a diario, sino que la

planeación debe efectuarse en forma continua y ser apoyada por acciones apropiadas cuando sea necesario. Un medio ambiente cambiante es un factor sustancial que influye en la introducción de la planeación estratégica formal en las organizaciones, ya que les permite identificar estos cambios y adaptarse en forma inteligente, integrando la intuición y el análisis en la toma de decisiones.

Evolución de la planeación estratégica.

La aparición de la planeación estratégica se origino en los años cincuenta y se hizo muy popular a mediados de los años sesenta y setenta, como sistema gerencial y como resultado natural de la evolución del concepto de Planificación. Taylor manifestaba que el papel esencial del "management" exigía la planificación de las tareas que los empleados realizaban, el gerente indicaba que, como y cuando ejecutar las tareas y el trabajador las hacia. La planeación estratégica fue eliminada durante los años ochenta debido a que varios modelos de planeación no produjeron altos rendimientos. No obstante, los años noventa trajeron el restablecimiento de la planeación estratégica, impulsando el desarrollo cultural, en el cual todas las personas relacionadas con la organización se desarrollen en su saber, en sus expectativas, en sus necesidades y en sus formas de relacionarse y de enfrentar al mundo.[7]

3.3 Sistemas de planeación estratégica.

Antes de llevar a cabo un sistema de planeación estratégica es importante contar con las premisas de planeación y asegurarse de que las personas involucradas tengan un amplio conocimiento de lo que se espera obtener y como operará el sistema. Las premisas de planeación son suposiciones que se deben considerar ante aquellas circunstancias o condiciones futuras que afectarán el curso en que va a desarrollarse el plan. Las premisas son la información necesaria para el desarrollo e implantación de los planes. La información, es llamada "análisis de situación", y en este análisis se deben identificar los elementos pasados, presentes y futuros que son de gran importancia para el crecimiento, prosperidad y bienestar de la organización.

Un programa de planeación efectivo consiste en proporcionar una guía para los ejecutivos en todos los aspectos de la organización, para tomar decisiones afines con los objetivos y las estrategias para alcanzarlos.

- **Los objetivos** se definen como resultados específicos que una empresa intenta lograr para cumplir con su misión básica. Representan los resultados que la empresa espera obtener o el reto que resulta de preguntar ¿en que lugar estamos?, En que lugar queremos estar? Los objetivos deben ser desafiantes, fáciles de medir, consistentes, razonables y claros.

---

[7] David, Fred R., (2003): Conceptos de administración estratégica, pagina 5, Editorial Prentice Hall, México, 2003.

Pueden ser permanentes, porque están vigentes durante el periodo de vida de la organización, o semipermanentes, porque abarcan un periodo determinado. Son importantes dentro del proceso de planeación debido a que sirven de cimiento para los demás elementos de la planeación, así como para los demás tipos de planes.

- **Las estrategias** son los medios por los cuales se logran los objetivos. Son el desarrollo y aprovechamiento de la capacidad interna para enfrentar distintos retos, la respuesta o anticipación a los cambios del medio ambiente y la forma de competir en el mercado. Por tanto el concepto de estrategia tiene un carácter multidimensional, que gira alrededor de interrogantes claves como: ¿En que área conviene participar?, ¿Cómo ser mas competitivos? y ¿Qué retos se prevén? Las estrategias muestran la dirección y el empleo general de recursos y de esfuerzos. Las estrategias incluyen directrices, reglas y procedimientos establecidos con el propósito de apoyar los esfuerzos para lograr los objetivos establecidos y son guías para la toma de decisiones.

- **Los propósitos**. La planeación, se inicia a partir de la definición de los propósitos de la organización como sus fines esenciales o directrices que definen la razón de ser. Son genéricos o cualitativos porque no se expresan en términos numéricos y son importantes dentro del proceso de planeación debido a que identifican a la empresa ante el personal y la sociedad, con una imagen de responsabilidad. La misión y la visión vistas como fines tienen una intencionalidad más amplia, donde el trabajo fundamental consiste en establecer que consecuencias se consideran valiosas, para definir el tipo de organización que se tendría si se pudiera obtener todo lo que se espera.

3.4 Proceso de Planeación Estratégica.

El proceso de planeación estratégica es dinámico y continuo. Un cambio en cualquiera de los componentes importantes del modelo podría requerir un cambio en uno o en todos los demás componentes. En términos generales el proceso de planeación estratégica consta de tres etapas:

- Formulación de la estrategia
- Implantación de la estrategia
- Evaluación de la estrategia.

La formulación de la estrategia incluye la definición de misión y visión, la identificación de las oportunidades y amenazas externas de una empresa, la determinación de las fortalezas y debilidades internas, el establecimiento de objetivos a largo plazo y la creación de estrategias para alcanzar los objetivos.

La implantación de la estrategia se conoce como la etapa de acción. En esta etapa debe motivarse a los empleados y distribuir los recursos de tal manera que se ejecuten las

estrategias formuladas. La implantación de la estrategia incluye el desarrollo de una cultura organizacional, la orientación de las actividades de mercadotecnia, la preparación de presupuestos, la creación y utilización de sistemas de información e indicadores y la vinculación de la compensación de los empleados con el rendimiento de la empresa**.**

La evaluación de la estrategia es la etapa final del proceso de planeación. En esta etapa se evalúan los resultados y en ocasiones se reformula el plan estratégico y/o su aplicación. Consta de tres actividades fundamentales:

- La revisión de los factores externos e internos en que se basan las estrategias actuales
- La medición del rendimiento y
- La toma de medidas correctivas[8]

No existe un patrón sencillo para la organización de la planeación estratégica que pueda adaptarse a todas las empresas, ni hay una organización para la planeación que se pueda considerar como la única y la mejor. Los factores que influyen en la organización de la planeación varían en forma significativa entre las diferentes empresas.

En resumen, la planeación estratégica se puede caracterizar de la siguiente manera:

1. Simula el futuro
2. Aplica el enfoque del sistema
3. Define objetivos y medios para lograrlo
4. Implica un proceso continuo
5. Mide el desempeño
6. Da un sentido de participación.

DIAGRAMA DEL SISTEMA DE PLANEACIÓN.

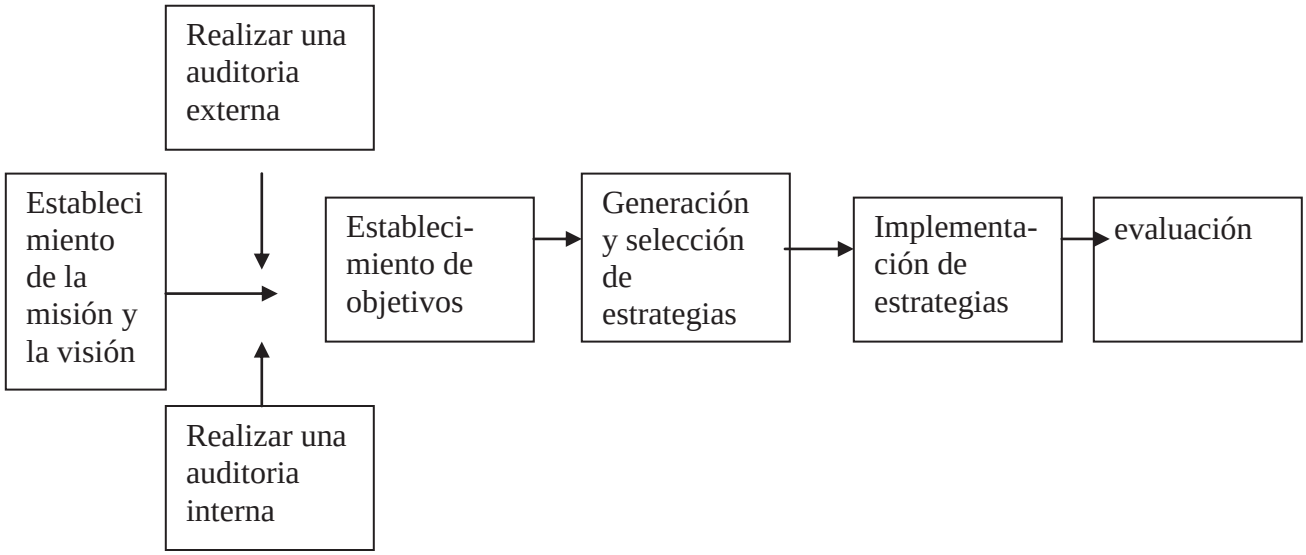


Figura 3.1 Diagrama del sistema de planeación estratégica

[8] David, Fred R., (2003): Conceptos de administración estratégica, pagina 6, Editorial Prentice Hall, México, 2003.

En la figura 3.1 se muestra un modelo integral del sistema de planeación estratégica, este proceso no se divide ni se realiza con tal claridad en la practica. Los estrategas no avanzan a través del proceso de manera independiente, por lo general, existe una interacción entre los niveles jerárquicos de una empresa. La buena comunicación y la retroalimentación son necesarias a través del proceso de planeación estratégica.[9]

3.5 Planeación educativa

La planeación educativa se origina paralelamente a la necesidad de atender la demanda social de educación y de resolver problemas de eficiencia de los servicios educativo. "Puede definirse como un proceso que busca anticiparse al futuro en materia educativa y que mediante la identificación de líneas de acción, determina los recursos y estrategias mas apropiados para el logro de fines, objetivos y metas", por lo que la planeación le da a la educación la posibilidad de precisar el sentido de su actividad y su incidencia en la calidad educativa[10].

Las actividades de planeación, se organizan dependiendo de la estructura interna de la institución educativa, de su régimen jurídico, de los individuos que la conformar y, principalmente, del estilo de dirección que prevalece en ella. En la institución de la Facultad de Ingeniería Química, prevalece la planeación numero dos de la clasificación propuesta por Arias Fernando.

1. **Planeación centrada en el director**. Las decisiones son tomadas por el director de la Institución, quien las da a conocer a toda la organización a través de los canales formales de comunicación; por consiguiente, la participación de los integrantes de la Institución es escasa, o bien no se integra en el proceso de toma de decisiones.
2. **Planeación diluida en la organización**. La actividad de planeación esta integrada en todos los niveles funcionales. Existe participación de todos los integrantes, pero bajo un marco de referencia delineado por el director.
3. **Planeación con una persona o grupo responsable**. En este caso la persona, o grupo responsable, puede desempeñar sus funciones de tres maneras:
    - Como asesor del director
    - Como asesor del director, pero involucrado en la toma de decisiones.
    - Como asesor del director, involucrado en la toma de decisiones y responsable también de la ejecución de acciones.

---

[9] David, Fred R., (2003): Conceptos de administración estratégica, pagina 14, Editorial Prentice Hall, México, 2003.

[10] Arias, Fernando, 2002. Un modelo propositivo de planeación estratégica para instituciones educativas privadas de nivel superior. UNAM, México, 2002.

La planeación estratégica nace de la necesidad de contar con un instrumento de apoyo para hacer frente a los retos actuales, dada la creciente dinámica de cambio y la creciente competencia que se vive prácticamente en todos los ámbitos. El desarrollo de planes estratégicos es hoy en día una poderosa herramienta para cualquier organización, incluyendo las organizaciones educativas para que los servicios educativos que ofrecen sean de calidad.

Es por esto que las Universidades deben revisar sus organismos, considerar la complejidad del entorno en que se desenvuelven, sus demandas, las características que es necesario garantizar en sus recursos materiales y humanos, los modos de controlar, registrar y evaluar los procesos para garantizar su calidad, diseñar y ajustar sus estrategias para competir de forma satisfactoria y aprovechar sus oportunidades y fortalezas o evitar las amenazas que el tiempo trae consigo, y buscar un futuro deseado así como crear formas innovadoras de acción.

"También es importante conocer los nichos que están creciendo en la actualidad, y sobre todo que van a seguir creciendo en los próximos años. Identificarlos es esencial para saber donde están las ventanas de oportunidad para invertir con cimientos y datos duros. Porque, como decía en la Expo Management el científico mexicano Juan Enríquez, fundador del proyecto sobre ciencias de la vida de la Harvard Business School, con el conocimiento de solo cinco mil mentes se podría duplicar del PIB de México en unos años. Y es que, como todo mundo coincide, la educación es la única forma de entrar al desarrollo, y es bien sabido que en México somos expertos en educar para que la gente sea empleada, no emprendedora. ¿Qué pasaría si un buen numero de emprendedores echara a andar proyectos realmente innovadores? Quizá con eso no sea aun suficiente para duplicar el PIB del país … Pero estaríamos caminando en la dirección correcta"[11].

El desarrollo de un plan estratégico permite mejorar y modernizar los procesos académicos y administrativos, de Instituciones Académicas, dar prioridad al logro de sus fines y objetivos, así como una correcta administración de los recursos técnicos, financieros y humanos. En este sentido la Facultad de Ingeniería Química, desarrolla un Plan Institucional reeditado en el 2006

3.5.1 Presentación del Plan de Desarrollo Institucional de la FIQ

"La visión de la Facultad de Ingeniería Química esta plasmada en el Plan de Desarrollo Institucional aprobado por el H. Consejo Universitario en el mes de junio de 2002, contiene una serie de proyectos estratégicos a fin de promover la consolidación del desarrollo académico de esta dependencia universitaria. Esta estructurado en diez categorías de análisis como lo manejan los Comités de Evaluación de los Programas

---

[11] José Manuel Valiñas. Agosto 2007. INVERSIONISTA La revista de las finanzas personales en México. Pagina 1.

Educativos: Programa Académico, Personal Académico, Plan de estudios, Alumnos, Proceso Enseñanza-Aprendizaje, Investigación, Infraestructura, Vinculación y Extensión, Normatividad y Organización, Administración del Programa y Resultado e Impacto.

Fue elaborado con la notable participación de la comunidad de la Facultad de Ingeniería Química. Con esta acción se pretende dejar constancia del firme propósito de esta comunidad por encauzar sus esfuerzos de superación de manera ordenada y responsable, para así cumplir a plenitud con la realización de las funciones y compromisos académicos.

Es importante resaltar que existe un mayor orden y organización del personal académico que se ha dejado sentir, en un mayor aprovechamiento académico y participación de la comunidad de la facultad, dejando así constancia de cómo hemos sido los actores principales de estos cambios, que hemos elegido el camino de la superación, del respeto y la responsabilidad como la única opción viable en la que converjan todos los esfuerzos de los miembros de la comunidad para que, cualquier obstáculo que se cruce en ese camino y que nos hemos propuesto andar y que tiene como objetivo la mejora continua que nos permita alcanzar y mantener el reconocimiento de ser un programa de calidad." [12]

Sistema de planeación

El sistema de la planeación estratégica de la Facultad de Ingeniería Química, tiene como finalidad el establecimiento de objetivos y las guías generales de acción para el logro de los mismos, siendo los tres mas importantes, la elaboración e implementación del Plan de desarrollo institucional, la Acreditación de la facultad de Ingeniería Química y la modificación del plan de estudios, en el cual se considera la diversificación terminal de la licenciatura de Ingeniería Química en cuatro especialidades como son: Administración, Ambiental, Procesos Químicos y biotecnología.

El plan estratégico esta dividido en las siguientes secciones:

1. Declaraciones de visión y misión
2. Análisis FODA (Identificación de oportunidades, amenazas, debilidades y fortaleza).
3. Establecimiento de objetivos estratégicos
4. Elaboración de estrategias y áreas claves de desempeño
5. Indicadores de desempeño.

[12] M.A. DELIA MORENO JUAREZ. Directora de la Facultad de Ingeniería Química. Consultado en http://posgrado.fiq.umich.mx

3.5.2 Declaraciones de visión y misión

NUESTRA MISIÓN:

La misión de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, es la de contribuir al desarrollo estatal y nacional, formando Ingenieros Químicos que posean amplios conocimientos tecnológicos y científicos, con un elevado sentido critico, ético y creativo, capaces de impulsar el desarrollo de la industria química y de todas aquellas áreas del quehacer humano que sean susceptibles de ser mejoradas mediante la aplicación de las tecnologías propias de esta carrera, contribuyendo al desarrollo sustentable con un profundo sentido social y humanístico.

NUESTRA VISIÓN:

Ser lideres en la formación de ingenieros químicos, mediante programas académicos de excelente calidad, de acuerdo a los estándares de acreditación, con equilibrio formativo y académico, de los cuales egresen profesionistas con un alto nivel de conocimientos, creativos, innovadores y emprendedores, capaces de prever y resolver problemas en la industria y el entorno social con eficiencia y eficacia, comprometidos con el desarrollo sustentable.

3.5.3 Análisis FODA.

ANÁLISIS EXTERNO

"La investigación y el desarrollo tecnológico encuentran su base de sustentación en las Instituciones de enseñanza superior del estado y las organizaciones de investigación del sector publico, siendo necesario que se fortalezca el apoyo financiero publico y privado, así como promover una mayor participación de los sectores académico e industrial privados.

Es necesario actualizar las estrategias de operación y vinculación entre el sector de investigación y el industrial, promoviendo patrocinios y reorientando los planes estratégicos hacia la producción de tecnologías de impacto en el mercado, con un nivel atractivo de costo y con oportunidad de generación de resultados."[13]

En la situación actual, dentro del proceso de globalización, y ante el panorama de crecimiento de las Industrias Químicas es prioridad de las políticas educativas proporcionar una preparación acorde con las características del mercado laboral, enfatizando la imprescindible vinculación entre las Instituciones de Educación Superior y el campo de trabajo, que demandan Ingenieros Químicos altamente calificados y bien preparados, que contribuyan a la transformación de las pequeñas y medianas industrias en organizaciones competitivas que fortalezcan el futuro económico de México.

---

[13] HERMENEGILDO SIERRA MARTINEZ. Presidente nacional del IMIQ. Revista del Instituto mexicano de Ingenieros Químicos. Pagina 3. www.imiq.org- 2004, 45(5-6)

Ante esta situación podemos decir que el presente análisis se realiza para el estado de Michoacán, ya que la mayoría de los alumnos que estudian en la UMSNH, provienen del interior del estado y de su capital, pero que las amenazas y oportunidades que presenta la FIQ, son muy similares a las que enfrentan las Instituciones Educativas Publicas del País.

AMENAZAS

- La competencia con las universidades privadas
- La restricción de recursos financieros a las universidades publicas.
- La creación de nuevas carreras
- La carencia de estudios de mercado que permitan visualizar los requerimientos y necesidades de la región y del país.

OPORTUNIDADES

- Ser una Facultad acreditada, por lo que nuestros egresados tienen mayores posibilidades de incursionar en el mercado laboral.
- Tener bajos costos que permiten el ingreso de jóvenes de la clase media, lo que representa una fuerte demanda para la educación superior en el estado.
- Posibilidad de diversificar la oferta educativa para satisfacer las necesidades actuales de educación. de acuerdo a los requerimientos de la industria, la docencia y la investigación, con su nueva propuesta de cuatro opciones de terminación o especialidad como son: la administración, la biotecnología, ambiental y procesos químicos.
- Ser una Facultad acreditada, lo que otorga prestigio y presencia ante la sociedad, las organizaciones publicas y privadas
- Contar con un programa de becas al rendimiento escolar.

ANÁLISIS INTERNO

Dentro de este análisis es prioridad resaltar los logros de la FIQ, que a base de trabajo, dedicación e integración de su personal, tiene las siguientes:

FORTALEZAS.

- Posee un grupo de académicos formado por licenciados en ingeniería química, maestros en ciencias y doctores con especialidad en ciencias de los materiales, administración, biotecnología, catálisis, procesos químicos, e Ingeniería ambiental entre otras. Cuenta con 74 profesores activos en el ciclo escolar 2006-2007.
- Cuenta con la infraestructura en el área practica (laboratorios, espacios de trabajo, salas de computo para alumnos y profesores, equipos de análisis, reactivos químicos, plantas piloto para la impartición de practicas)
- Posee con un programa de posgrado con excelencia del Consejo nacional de ciencia y tecnología (conacyt).

- Cuenta con un plan de desarrollo institucional, que visualiza el crecimiento del programa de licenciatura en ingeniería química, con terminaciones en aéreas como la administración, biotecnología, ambiental y procesos químicos.
- Posee un programa de tutorías, el cual permite a los alumnos encauzar sus inquietudes, problemas económicos, y psicológicos.
- Cuenta con un Plan de estudios flexible, con un sistema modular y de créditos
- Cuenta dentro de su personal académico con Profesores pertenecientes al SIN (sistema nacional de investigadores).[14]

DEBILIDADES

- No poseer toda la tecnología de punta en cuanto a equipos de laboratorio, se requiere.
- No contar con un programa de capacitación permanente e independiente para los profesores y administrativos
- No poseer un sistema permanente de indicadores para evaluar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.
- La carencia de estudios de mercado que permitan visualizar los requerimientos y necesidades de la región y del país.
- No contar con una base de datos de sus egresados, que permitan una retroalimentación a la FIQ.

ANÁLISIS DEL MERCADO LABORAL

Mercado laboral para los egresados de la Facultad de Ingeniería Química

Durante la planeación de un proceso de manufactura el ingeniero químico debe: definir los problemas, determinar el objetivo, considerar las limitaciones de tiempo, materiales y costo y, en consecuencia, diseñar y desarrollar la planta de proceso. Una vez instalado el equipo de proceso, el Ingeniero Químico permanece con frecuencia en la planta para supervisar y administrar la operación, así como para asegurar el control de calidad y el mantenimiento de la producción.

Una oportunidad para los egresados de la FIQ, es que en el país existe una gran cantidad de industrias químicas con posibilidad de desarrollo profesional para el Ingeniero Químico y que presentan los siguientes campos de actividad:

[14] http://posgrado.fiq.umich.mx

Cuadro 3.1 Mercado laboral para los egresados de la Facultad de Ingeniería Química

Control de procesos, automatización e instrumentación.
Informática, programación y manejo de computadoras.
Energéticos, fuentes alternas de energía
Control de contaminación
Simulación de procesos
Síntesis de procesos.
Productividad y calidad.
Polímeros, plásticos y cerámicos
Biotecnología.
Investigación.
Manejo de desechos tóxicos
Administración y ventas

Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

La investigación, mercado laboral del Ingeniero Químico

Desde la década de los noventa se empezaron a gestar los cambios de apertura económica que han dado paso a la globalización, modificando las relaciones de trabajo en la sociedad, y entre la sociedad y las Instituciones de Educación Superior (IES), cambios que hoy en día no terminan de consolidarse.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2004 se reconoce la desvinculación entre el mundo del estudio y el socioeconómico, desvinculación que se manifiesta en el ámbito de la investigación en nuestro país. El desarrollo científico y tecnológico debería ser un motor de progreso económico y social. Sin embargo, el sistema nacional de investigación no se ha articulado adecuadamente con las necesidades sociales y productivas del país. La atención que se da en México a la preparación científica y a la introducción, desarrollo y dominio de la tecnología es insuficiente. [15]

[15] PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2001-2006, Gobierno de los Estados unidos mexicanos. Poder Ejecutivo Federal. Presidencia de la República. México 2001

3-5.4 Establecimiento de objetivos estratégicos

El plan de desarrollo institucional para la Facultad de Ingeniería Química, contemplo en su diseño un tiempo para su ejecución, el cual comprende el periodo del año 2001 al 2010, contando entre sus objetivos:

1 La revisión y modificación del Plan de Estudios
2 Incrementar la calidad educativa
3 Capacitar a su personal académico en las áreas de administración, biotecnología, Ambiental y procesos químicos.
4 Desarrollar un programa de seguimiento de egresados
5 Implementar un mecanismo de revisión, actualización y compra de equipos de Cómputo, equipos de laboratorio, materiales y reactivos y para el desarrollo de las Prácticas.
6 Solicitar cubículos para profesores, en sus lugares de trabajo
7 Solicitar un edificio para el área de posgrado.
8 Fortalecer la planta educativa, con la contratación de Maestros y Doctores en Ciencias del área de Ingeniería Química.
9 Implementar un programa de tutorías.

De los nueve objetivos mencionados se ha logrado concretar ocho. Puntualizando para cada objetivo:

1.- Se realiza una revisión del Plan de Estudios cada cinco años aproximadamente.
2.- Se pasaron las pruebas de los programas de acreditación, donde se revisaron los contenidos programáticos, el desempeño académico y la infraestructura material de la Facultad.
3.- Aproximadamente un 90% de su personal de tiempo completo se ha capacitado, en su área de desempeño, así como un 80% se ha actualizado en cursos de desarrollo humano.
4.- Es la UMSNH, la que ha implementado un programa de seguimiento de egresados, de todas las Instituciones que la conforman, por lo que nuestra Facultad, no ha desarrollo cabalmente esta actividad, no contamos con una base de datos que nos permita conocer con exactitud el desempeño laboral de nuestros egresados.
5.- Tanto el departamento de Ingeniería Química, como el departamento de Química, realizan este tipo de actividades, apoyados por los Técnicos Académicos, responsables de materias, coordinadores de Prácticas y Jefes de Laboratorios, de manera anual.
6.- Todos los profesores de tiempo completo, poseemos cubículos de trabajo, aun cuando en algunos casos es compartido.
7.- Este edificio se encuentra a un costado del edificio de Rectoría.
8.- La planta académica se fortaleció con la contratación de Maestros y Doctores en el área de Ingeniería Química.
9.- El programa de tutorías en la Facultad de Ingeniería química se implemento hace cinco años, logrando ser una herramienta importante, en la formación integral del estudiante, ya que permite canalizar problemáticas de los jóvenes a instancias especializadas, que le permitan realizar sus estudios de la mejor manera posible.

COLABORADORES EN EL PLAN INSTITUCIONAL DE DESARROLLO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA DE LA UMSNH. 2001-2010

COMISION DE PERSONAL ACADEMICO Y ALUMNOS
M.C. RODOLFO RUIZ HERNANDEZ
M.C. ROBERTO MARIN LOPEZ
M.C. ANABEL CRUZ FLORES
ING. JORGE OROZCO ORTIZ
DR. MEDARDO SERNA GONZALES

COMISION DE ORGANIZACIÓN Y NORMATIVIDAD
M.C. DELIA MORENO JUAREZ
M.C. AIDA BEJAR UBALDO
M.C. REGINALDO MONDRAGON SANCHEZ

COMISION DE INFRAESTRUCTURA
DR. MEDARDO SERNA GONZALEZ
DR. JOSE LUIS RICO CERDA
ING. JOSE FRANCISCO BECERRA GUTIERREZ
COMISION DE INVESTIGACION
DR. LUIS IGNACIO SALCEDO ESTRADA
DR. RICARDO RANGEL SEGURA
DR. JOSE LUIS RICO CERDA
DR. MEDARDO SERNA GONZALEZ
DR. FERNANDO GARIBAY BONALES
MC. AIDA BEJAR UBALDO

COMISION DE DIFUSION, VINCULACION Y EXTENSION
ING. LUIS NIETO LEMUS
ING. TERESA LOURDES LOPEZ GONZALES
M.A. MARIA GUADALUPE MARTINEZ HERNANDEZ
ING. ROCIO MONTES GAYTAN
ING. MA. DE LOURDES RODRIGUEZ MANZO[16]
M.C. ANABEL CRUZ FLOREZ
M.C. JAIME SAUCEDO LUNA

COMISION DE PROGRAMAS ACADEMICOS Y PLAN DE ESTUDIOS
M.A. DELIA MORENO JUAREZ

Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

[16] Anexo 1 del presente documento

3.5.5. Elaboración de estrategias y áreas claves de desempeño

Una estrategia importante para incrementar la matricula en la FIQ es la Difusión, Vinculación y Extensión, por lo cual una labor importante que se desarrolla en este tenor, es la presentación de ponencias, talleres y conferencias, esto en el marco de Congresos Nacionales, Estatales y Municipales así como en la Exporienta y Tianguis de la Ciencia, donde el objetivo principal es difundir la investigación, la actividad académica de la Facultad de Ingeniería Química, y el quehacer propio de un Ingeniero Químico, por lo que los talleres presentados se orientan a desarrollar actividades científicas donde la interacción de niños y jóvenes con la ciencia les permiten visualizar las actividades que en el campo profesional desarrollan los Ingenieros Químicos, los cuales se presentan en diversas Ciudades como son: Ario de Rosales, Zacapu, Erongaricuaro, Tlacotepec, entre otras, así como en secundarias y preparatorias publicas y privadas.

En el área de desempeño administrativo, el objetivo central se basa en establecer una cultura organizacional apropiada para una gestión moderna e implantar procesos de administración y gerencia efectivos así como establecer procesos administrativos que incluyan una buena organización contable.

El sistema de planeación de la FIQ, integra todos los niveles funcionales y organizacionales, bajo un marco de referencia delineado por el Director.

La figura 3.2 muestra la estructura organizacional de la planta académica y administrativa de la FIQ, que es una sus principales fortalezas y a continuación se describen las funciones más relevantes de su personal.

La dirección de la Facultad conformada por la Directora, el Secretario Académico y el Secretario Administrativo así como los Jefes de los departamentos de Química e Ingeniería Química que ejercen acciones para el buen funcionamiento de los programas académicos, difusión de la institución, vínculos con la industria y la sociedad, participación en Congresos en los cuales se difunde la investigación realizada por los docentes que conforman la planta de académicos.

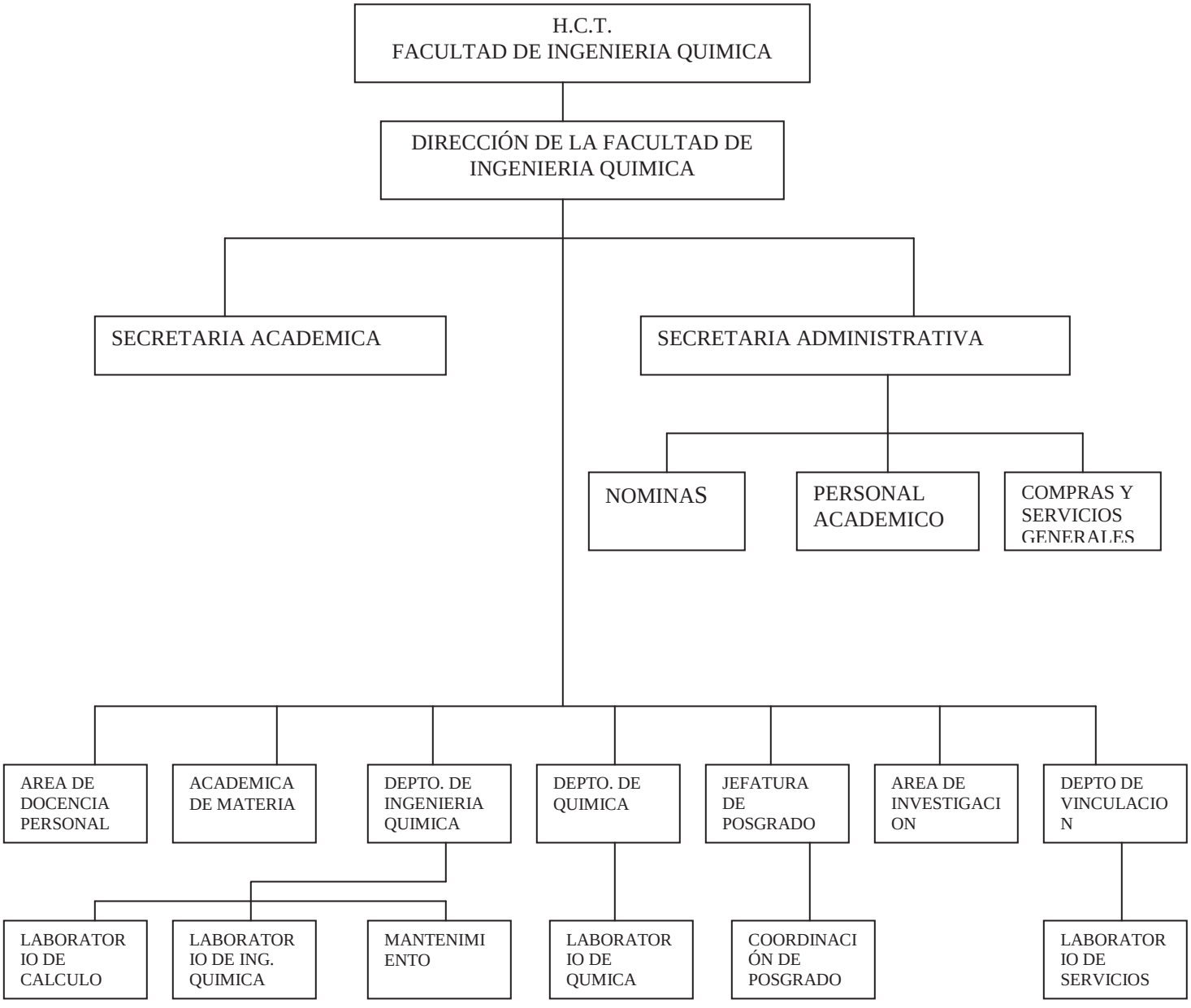
La secretaria administrativa se ocupa de los movimientos del personal académico y administrativo, de las nominas, de la adquisición de todos los bienes materiales y en general del manejo de los recursos financieros.

La secretaria académica se ocupa de la organización de eventos académicos, coordina junto con los departamentos de Química y de Ingeniería Química, las labores académicas de los profesores de la Facultad, como son la revisión de contenidos programáticos de las materias.

El área de docencia personal, se ocupa de la impartición de clases, la investigación y la difusión., la academia de materia es la que revisa los contenidos programáticos de las materias, el área de posgrado se ocupa del programa de maestría, el laboratorio de calculo, se ocupa del servicio de computo a los alumnos, impartiendo cursos de computación, teniendo un control y mantenimiento de los equipos de computo.

En el Laboratorio de Ingeniería Química, se imparten las practicas de las materias correspondientes a dicha área, de la misma manera que en el Laboratorio de Química, el área de mantenimiento permite la correcta realización de las practicas, teniendo un control del funcionamiento de los equipos de laboratorio y de las plantas piloto, los laboratorios de servicio, realizan trabajos a la iniciativa privada, como son análisis de agua, tratamientos de aguas residuales, entre otros.

Figura 3.2 Organigrama de la Facultad de Ingeniería Química



3.5.6 Indicadores de desempeño.

Dentro de esta sección del plan estratégico, podemos mencionar las actividades que han permitido el logro de los objetivos planteados como son: la revisión del Plan de estudios de la Carrera de Ingeniero Químico, el proceso para lograr la Acreditación y las actividades que se realizaron en este tenor, el seguimiento de egresados, el rediseño curricular de la Carrera de Ingeniero Químico y la elaboración de un Programa de Licenciatura en Ingeniería Química con área terminal en Administración, Biotectecnologia, ambiental y Procesos Químicos, este ultimo punto se presenta en el capitulo cuatro de la presente tesis.

3.5.6.1 Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniero Químico

Objetivos

- Revisar y actualizar el plan de Estudios vigente, para que permita elevar la eficiencia y calidad de la Educación de la Licenciatura en Ingeniería Química que la UMSNH ofrece a la población escolar.
- Fortalecer el Plan de Estudios y lograr la acreditación del programa de Licenciatura, la cual constituye una garantía de ser un programa de calidad.

Justificación

El revisar y actualizar un programa para que satisfaga un conjunto de normas y estándares mínimos de buena calidad previamente fijados, de manera tal que garantice un eficiente proceso de enseñanza aprendizaje y por ende la formación de profesionales y de calidad, es una parte importante del proceso de acreditación del programa e implica comprender proyectos estratégicos y establecer líneas de acción que nos permitan alcanzar el objetivo de la acreditación.

Los proyectos que serán necesarios emprender para alcanzar el objetivo, se derivan de las tendencias del entorno educativo de nivel superior en el futuro inmediato, los cuales requieren actualización sistemática y mejoramiento de los servicios educativos, demandan modelos de programas académicos que respondan a los avances de la ciencia y la tecnología, la globalización, a las necesidades de la sociedad y de los futuros profesionistas.

Estrategias y metas.

ESTRATEGIAS	METAS 2010
REVISION Y ACTUALIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS	• Readecuar la seriación y mapa curricular hacerlo flexible tomando en cuenta como parámetros requisitos de los comités de evaluación de programas de Ingeniería Química. • Actualizar el 100% de los contenidos programáticos de las asignaturas conforme lo indican el CACEI y el examen general de conocimientos EGEL-IQ • Contar con un programa educativo de calidad que cumpla con los estándares de la IES publicas y privadas, de los comités de evaluación y acreditación de programas de Ingeniería y lo que demanda el mercado laborar
ESTRUCTURAR UN PROGRAMA ACADEMICO DE EXCELENCIA PARA SER ACREDITADO	• Contar con un programa educativo de calidad que cumpla con los estándares de la IES publicas y privadas, de los comités de evaluación y acreditación de programas de Ingeniería y lo que demanda el mercado • Actualizar el 100% de los contenidos programáticos de las asignaturas conforme lo indican el CACEI y el examen general de conocimientos EGEL-IQ
FORTALECIMIENTO DEL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE	• Fomentar el uso de métodos y técnicas de enseñanza diversos que faciliten el proceso. • Que el 100% de los profesores utilicen como herramienta de apoyo la computadora en el proceso de enseñanza. • Implementar sistemas de tutorías personalizadas para que el 100% de Profesores de Tiempo Completo las otorguen a los alumnos. • Capacitar al 100% de la planta académica en áreas de su desempeño y con carácter de obligatoriedad en aspectos didácticos y pedagógicos. • Estructurar la planta de docentes conforme los recomiendan los comités de evaluación y emprender programas de formación en áreas de prioridad.

CONSOLIDAR LOS MECANISMOS DE EVALUACION DE LA PLANTA DOCENTE	• Eficientar los procesos de evaluación y seguimiento del desempeño Académico que genere información fehaciente para el otorgamiento de estímulos. • Que el 100% del personal académico tenga acceso a los programas de estímulos y promociones. • Que los programas académicos alcancen el 100% de cumplimiento de los contenidos programáticos de las asignaturas. • Contar con un plan académico administrativo integrado conforme lo recomiendan los marcos de referencia del CACEI Y CIEES.
FORTALECER LA INFRAESTRUCTURA DE APOYO	• Remodelar y adecuar los espacios físicos para hacerlos funcionales y que las actividades se realicen de manera eficiente. • Que la biblioteca contenga al menos cinco títulos diferentes por cada asignatura del plan de estudios y al menos tres libros por alumno matriculado. Al menos diez suscripciones y publicaciones periódicas del área de especialidad y ciencias básicas. Al menos 500 títulos diferentes que incluyan manuales, enciclopedias, diccionarios estadísticos y otros de consulta, y que el acervo bibliográfico este sujeto a renovación permanente. • Debe tenerse un mínimo de una computadora o Terminal por cada 20 alumnos inscritos. • Los profesores de tiempo completo deberán disponer de cubículos individuales o grupales como lugar de trabajo. • Los laboratorios deberán contar con el equipamiento mínimo necesario, de suficiencia, actualidad y mantenimiento para su funcionamiento.
MEJORAR LOS RESULTADOS DE LA DOCENCIA Y EL PROCESO EDUCATIVO.	• Mejorar los índices de desempeño de estudiantes y académicos. • Que al menos el 40% de los profesores de tiempo completo tengan el perfil deseable registrado por la SEP. • Lograr que el tiempo empleado por los estudiantes para cursar la totalidad de materias del plan de estudios sea en promedio de 5 años. • Que la tasa de retención de 1° a 2° del plan de estudios sea al menos del 90%. • Que el 100% de los alumnos presenten y acrediten el

	examen general EHEL_IQ que aplique el CENEVAL. • Que el 100% de la planta docente obtenga el grado de maestría.
CONSOLIDACION DE ESQUEMAS DE COLABORACION Y ORGANIZACIÓN DE LA VINCULACION	• Contar con la organización y mecanismos que hagan posible la integración de la comunidad académica en proyectos de vinculación. • Integrar un consejo de vinculación entre la dependencia y los diferentes sectores de la sociedad. • Promover proyectos productivos de investigación, generación y transferencia de tecnología con sectores productivos para conseguir apoyos adicionales y fuentes de financiamiento diversas.
IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE EGRESADOS	• Contar con un programa de seguimiento de egresados que permita valorar el impacto de su desempeño en el ámbito profesional y social y el grado de satisfacción de los empleadores. • Contar con datos estadísticos que reflejen los resultados del programa educativo, del porcentaje de titulados que consiguieron empleo y en que tiempo, puesto que ocupan, nivel de desempeño, grado de aceptación, etc.

Cada universidad cuenta con planes de estudio orientados a proporcionar los conocimientos (principalmente), entre otros atributos, que en principio debe requerir el futuro Ingeniero Químico con base en su misión, en el ejercicio profesional. Se asume que la acreditación de cada una de las materias que conforman el plan de estudios (matemáticas, química, ingeniería química, etc) garantiza que el estudiante egresado cuenta con el perfil deseado de la profesión, quizá sobre la premisa de que el todo es la suma de las partes.

Sin embargo, el ejercicio profesional requiere algo mas que conocimientos aislados, en una realidad interdisciplinaria y compleja que los requiere relacionar para la solución de problemas y situaciones diversas que, a su vez, requiere un perfil en habilidades y actitudes que el propio medio profesional ha señalado en nuestros recién egresados. [17]

---

[17] A. Anaya D., G. Jimenez A., C. Zarza M. Algunos cuestionamientos sobre el logro del perfil y atributos requeridos del Ingeniero Químico en las Instituciones Educativas. UNAM Articulo publicado en la REVISTA DEL INSTITUTO MEXICANO DE INGENIEROS QUIMICOS pag. 7 . www.imiq.org 2005; 46 (5-6)

Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniero Químico

Contenido

- Cargas, créditos y equivalencia
- Servicio Social
- Prácticas Profesionales
- Titulación
- Materias del Plan de Estudios

Cargas, créditos y equivalencia

Carga académica semana.

Se ha definido una carga académica semanal de 33 h, en promedio; esto incluye un promedio de 24 h, de teoría y 9 h, de práctica.

Carga académica curricular.

Se define como carga académica curricular el número módulos y número de materias que deberán aprobarse del Plan de Estudios, cuyo mapa curricular se presenta a continuación.

Sistema de créditos.

Con el fin de a corto plazo lograr la acreditación del Programa de Ingeniería Química de la UMSNH y tomando en cuenta las recomendaciones hechas por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza en la Ingeniería A. C. (CACEI) y el Comité Interinstitucional de Evaluación de la Educación Superior (CIEES), de dar una mayor flexibilidad a los planes de estudio, se acordó por la comisión de rediseño curricular la implementación de un sistema modular y por créditos para el presente plan, definiendo como MODULO un ciclo anual y como UNIDAD DE CRÉDITO el criterio siguiente:

Una hora de clase de teoría a la semana durante un módulo de 30 semanas efectivas corresponde a cuatro créditos.

Una hora de clase de prácticas a la semana durante un módulo de 30 semanas efectivas corresponde a dos créditos.

El servicio social

El servicio social es una actividad reglamentada por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. En consecuencia, los egresados de la Facultad de Ingeniería Química deberán participar en trabajos de servicio a la comunidad por el tiempo establecido en la legislación vigente, con el fin de contribuir en la solución de los problemas técnicos y

socio-económicos del país. La figura 3.3 muestra algunas actividades y campos en los que se puede realizar el servicio social.

Figura 3.3 Actividades para realizar el Servicio Social

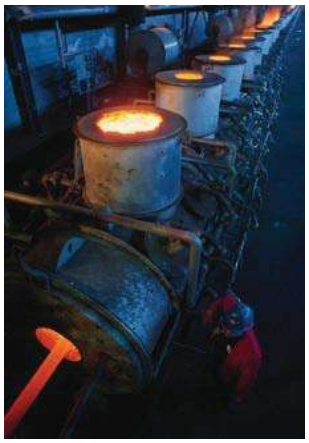
Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

Practicas profesionales

La práctica profesional es un antecedente obligatorio al examen profesional y que está reglamentada por las normas vigentes de la Universidad Michoacana.

Sus propósitos son complementar las enseñanzas proporcionadas a los alumnos por la Facultad en sus aulas y laboratorios, la adquisición de conocimientos por su cuenta propia del alumno y su relación con algunas de las actividades propias de la profesión, la figura 3.4 muestra algunas actividades y áreas en las que el egresado puede realizar sus practicas profesionales

Figura 3.4 Actividades para realizar practicas profesionales



Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

El pasante deberá presentar a la Dirección de la Facultad una memoria de prácticas profesionales y constancia de prácticas por seis meses expedida por la empresa donde realizó esta actividad, que indique el trabajo específico desarrollado**.**

TITULACION

La Facultad de Ingeniería Química ofrece a sus pasantes que hayan cumplido con la escolaridad establecida por los Planes de Estudio vigentes para esta carrera, varias opciones de titulación con base a sus necesidades inmediatas de tiempo, por su grado y calidad de desempeño académico durante la carrera, por sus preferencias técnico-científicas y técnico-experimentales, y por el área de la Ingeniería Química a donde se proyecte desarrollar profesionalmente. Esto se encuentra estipulado en el reglamento de titulación profesional (aprobado el 30 de octubre de 2002), dentro de la reglamentación interna de la Facultad.[9] En virtud de lo anterior las diferentes vías de titulación son:

TESIS PROFESIONAL Esta reglamentado que el número máximo de los alumnos que pueden realizar un trabajo de tesis es de dos. Ellos (los) pasante (s) debe (n) tener por lo menos un asesor de tesis que será cualquier profesor de esta Facultad. La solicitud del tema de tesis se dirigirá a la Dirección de la Facultad, con el visto bueno del asesor, la que turnará para su revisión al Departamento de Ingeniería Química y éste emitirá su opinión sobre la aprobación o desaprobación. Mediante oficio, la Dirección de la Facultad comunicará a el (los) interesado (s), la aceptación o rechazo del tema de tesis.

El trabajo de tesis deberá ser supervisado por el asesor y, cuando éste lo apruebe, será evaluado, por el jurado que efectuará el examen. El cual comunicará por escrito a la Dirección de la Facultad que la tesis ha sido aceptada y que procede su impresión, con lo cual el sustentante está en condiciones de presentar su examen recepcional según lo estipulado en el Reglamento General de Exámenes de la Universidad.

CURSOS DE TITULACION

De conformidad con el Reglamento de los Cursos de la División de Graduados de la Facultad de Ingeniería Química en vigor.

Previa aceptación a los aspirantes que cubran los requisitos de ingreso por la coordinación de los cursos de graduados de la propia Facultad. Los cursos de titulación se imparten cada semestre y son afines a la Ingeniería Química. Los alumnos que opten por esta vía deberán aprobar dos cursos con una calificación de 8 (ocho) como mínimo.

EXAMEN GENERAL DE CONOCIMIENTOS DE LAS ASIGNATURAS DE LA CARRERA.

La Secretaría Académica de la Facultad nombrará a varios jurados para que practiquen un examen general de conocimientos sobre las áreas de Matemáticas, Termodinámica, Fenómenos de Transporte, Ingeniería de Reactores, Ingeniería de Procesos, Procesos de Separación y Proyecto de Plantas Químicas. áreas principales que conforman el Plan de Estudios de la carrera.

Dichos jurados están integrados por tres profesores de las asignaturas; uno de ellos fungirá como presidente y los otros dos como sinodales. La cantidad de jurados será determinada por el Secretario Académico de la Facultad en base a las solicitudes existentes

en esta vía de titulación y será sancionada por el H. Consejo Técnico; la misma Secretaría Académica elaborará un calendario de exámenes recepcionales y los jurados laborarán en forma secuencial.

La forma de evaluar por el jurado, será en forma oral y escrita, deliberando después de la presentación del examen, la idoneidad del sustentante, declarándolo aprobado o reprobado.

En caso de que el pasante apruebe el examen correspondiente deberá además cumplir con lo señalado en el Reglamento General de Exámenes de la Universidad. En caso de que el pasante no apruebe dicho examen tendrá una segundo oportunidad para presentarse después de un período de seis meses y además podrá optar por otra vía de titulación de las aprobadas.

Los dos primeros están actualmente en operación y previamente la tercera opción fue autorizada por el H. Consejo Universitario. Así mismo operarán como opciones de Titulación todas aquellas que sean aprobadas por el H. Consejo Universitario**.**

POR PROMEDIO GENERAL

Para egresados con promedio general mínimo de nueve que hayan aprobado todas las materias del Plan de Estudios en exámenes ordinarios y cuando no haya transcurrido más de un año de su egreso.

POR MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

Por Memoria de Experiencia Profesional, para egresados con un mínimo de dos años de experiencia en el sector laboral, después de haber concluido sus estudios. La memoria de experiencia profesional consiste en la elaboración de un informe técnico de un proyecto desarrollado para el sector productivo o de servicios o un resumen de innovación de sistemas, aparatos o mejoramiento técnico de algún proceso.

POR EXAMEN DE CENEVAL EGEL-IQ

Para egresados que obtengan un puntaje mínimo de 1100 en el EGEL-IQ y que soliciten autorización a la Dirección del Plantel para esta opción.

Perfil de ingreso

Cuadro 3.2 Perfil de Ingreso a la Facultad de Ingeniería Química.

Interés en el estudio de las ciencias básicas y poseer habilidades para el razonamiento lógico
Facilidad de cálculo cualitativo y cuantitativo.
Habilidad en el uso de las matemáticas
Inventiva y originalidad
Capacidad de análisis e interés para dar soluciones prácticas a los problemas
Sentido de organización.
Habilidad para manejar sus relaciones personales con miembros de un grupo de trabajo.

Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

Perfil de egreso

El egresado debe ser un profesional que presta sus servicios a Industrias y Centros de Investigación. Encaminados a controlar, diseñar e investigar en los procesos que optimicen las operaciones en la fabricación de productos que de cierta manera participen en el desarrollo de la sociedad, y en el crecimiento económico del país, que sea capaz de resolver problemas. Un profesionista comprometido con su entorno, capaz de cuidar el medio ambiente, con valores y actitudes que permitan mejorar su calidad de vida, de la institución donde trabaje y la del País.

Para esto el egresado debe ser capaz de participar al término de sus estudios en los campos de actividad descritos anteriormente, así como:

- **En la industria de extracción y transformación y química:** Petrolera, aceitera, jabonera, resinas de plástico, pinturas, colorantes, cosméticos, productos farmacéuticos, bebidas, industria alimentaría, industria azucarera, cerámica, textil, fibras sintéticas, hulera, metalúrgica, de productos químicos, entre otros.
- **En Instituciones de enseñanza media.**
- **en Centros de investigación:** Institutos de investigaciones nucleares, laboratorios nacionales de Fomento Industrial, Instituto Nacional de Nutrición, Instituto Mexicano del petróleo, y otros.
- **En bufetes de proyectos y diseño de Ingeniería.**

El nuevo plan de estudios es muy flexible ya que permite a los alumnos cursar materias de diferentes semestres, siempre y cuando no adeuden materias seriadas.

Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx-fiqumsnh/plan de estudios.html#SSocial.

3.5.6.2 Proyecto de Acreditación

El proyecto de acreditación tiene como objetivo certificar la calidad educativa de las Universidades publicas, lo cual se basa en criterios de evaluación, en los cuales se deben cumplir ciertas normas establecidas por los organismos acreditadores, por lo que es un proceso al cual nuestra Facultad se sometió, y donde la actual Administración realizo un papel importante al involucrar a los académicos de tiempo completo en este trabajo, para lo cual se formaron grupos de trabajo de acuerdo al perfil de cada Profesor, e implementando un horario de trabajo de dos horas a la semana, donde se revisaban los avances de cada grupo, y se aportaban ideas sobre estructuración, contenido y presentación de los documentos de trabajo, revisando la forma y fondo de los mismos, así como los requerimientos de los organismos evaluadores que incluyen diez categorías de análisis.

Este trabajo reforzó la labor académica de la Facultad, y es una plataforma para lograr la elaboración del Programa de Licenciatura en Ingeniería Química con opción terminal en Administración. [18]

La acreditación se obtuvo el 10 de Agosto de 2007[19] comprobando la importancia de haber implementado un plan de desarrollo institucional, para lo cual se cumplió con todos los requisitos necesarios como es infraestructura material, tecnológica y humana, logrando ser la primera Facultad de la UMSNH, en obtener la certificación por parte de las Instituciones evaluadoras. A continuación presento, el proceso y las categorías de análisis, requeridas para obtener la acreditación.

¿Qué es la Acreditación?

¿Cuál es el Proceso para la Acreditación?

Categorías de Análisis

1. Características de los Programas Académicos
2. Personal Académico
3. Alumnos
4. Plan de Estudios
5. Proceso de enseñanza aprendizaje
6. Infraestructura
7. Investigación
8. Extensión, difusión del conocimiento y vinculación
9. Administración del programa
10. Resultados e impacto

[18, 19] Anexos 2 y 3 del presente documento.

¿Qué es la Acreditación?

La acreditación es un proceso de evaluación mediante el cual es posible determinar si un programa o carrera satisface un conjunto de estándares y parámetros de buena calidad relativos a su quehacer académico, establecidos previamente en el caso de que esto ocurra, se otorga al programa un reconocimiento que constituye una garantía publica de la satisfacción de dichos estándares y parámetros.

¿Cuál es el Proceso para la Acreditación?

Para ser sujeto a un proceso de acreditación, un programa requiere:

1.- Enviar por escrito al CACEI (CONSEJO DE ACREDITACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA) la solicitud correspondiente.

2.- Llevar a cabo la recopilación de la información de la información que requiere el proceso (información para la acreditación) y entregarla al organismo acreditador.

3.- Realizar una autoevaluación a la luz de los requisitos esenciales- mínimos y complementarios- empleando para ello la información recopilada para la acreditación.

El resultado de la autoevaluación, le da al programa las pautas para:

3.1 Incorporar una serie de elementos a su planeación y desarrollo, que le permitan mejorar su desempeño académico.

3.2 Ubicarse en el contexto del cumplimiento de las normas y estándares mínimos de calidad para efectos de acreditación.

Categoría de Análisis

Son aquellas que agrupan a los elementos con características comunes, a las cuales se aplica un conjunto de criterios para la emisión de juicios de valor, tomando en cuenta, entre otras cosas, que abarcan una serie de parámetros y estándares.

Para la evaluación de un programa de Ingeniería, con fines de acreditación, las categorías de análisis que se considerarán son las siguientes:

1. características de los Programas Académicos

Un programa de enseñanza de la ingeniería del nivel de licenciatura, es una experiencia educativa, organizada dentro de una institución – en una escuela, facultad, centro, división o cualquier otra unidad académica similar – que consiste en un conjunto de cursos o módulos educativos coherentes, agrupados y ordenados en serie, los cuales proporcionan conocimientos en un área determinada de la ingeniería, acordes al nivel propuesto, y que contienen una columna vertebral básica de los aspectos que la definen como tal.

Asimismo, el programa considera el desarrollo de las habilidades básicas necesarias y la formación de actitudes para demostrar competencia y valores en la aplicación en forma adecuada del conocimiento en las diferentes expresiones de la práctica de la ingeniería.

- Los conocimientos se adquieren
- Las habilidades y competencias se desarrollan
- Las actitudes y los valores se asumen

También el programa contiene elementos y actividades de las funciones sustantivas de una institución de educación superior como son la docencia, la investigación, el desarrollo tecnológico y la extensión y difusión del conocimiento, así como proporcionar una sólida base científica, ciencia aplicada y la metodología del diseño en la ingeniería, cubriendo los aspectos necesarios e importantes de las ciencias sociales, las humanidades y las diversas expresiones de la cultura, con el fin de formar integralmente a los profesionales de la ingeniería.

Indicadores de la Categoría

Características de los Programas Académicos

I. Pertinencia:

El Programa deberá tener una justificación clara y precisa de su existencia, atendiendo a una demanda de la sociedad acorde con la misión de la institución.

5.1.1.1 La institución, y de preferencia la unidad académica y el programa, deberán tener claramente definidas su misión y visión, acordes con su naturaleza y con lo que la sociedad demanda de ellos.

5.1.1.2 Debe haber una descripción explícita y clara del propósito del programa, porqué y para qué fue creado,

así como las razones a que obedece, de tal manera que tienda a alcanzar el fin propuesto.

5.1.1.3 El programa tendrá claramente establecidos sus objetivos.

II. Estructura Académica

El programa deberá apoyarse en estructuras académicas y académico administrativas operativas claramente establecidas, según el modelo de la institución, con funciones bien definidas, conocidas por la comunidad y que no supediten lo académico a lo administrativo.

5.1.2.1 Deberá existir un organigrama institucional de la unidad académica a la que está adscrito el programa, y si lo hay, con funciones claramente definidas.

5.1.2.2 Deben existir manuales de organización y procedimientos que regulen de manera eficaz y eficiente la operación del programa, internamente y dentro de la unidad académica a la que está adscrito, así como de la institución a la que pertenece.

5.1.2.3. El programa deberá contar con mecanismos que le permitan establecer el grado de conocimiento de la comunidad del programa acerca de las estructuras académicas y académico administrativas.

III. Cuerpos Colegiados

Deberán existir cuerpos colegiados con funciones claramente definidas, acordes con la filosofía y políticas de la institución, que guarden relación con el programa académico y en cuya integración participen, según su naturaleza, profesores y alumnos.

5.1.3.1 Se considerarán a los cuerpos colegiados que tengan una relación relevante con el funcionamiento del programa, mismos que tendrán una normatividad tal que considere la participación efectiva de los diferentes sectores de la institución, la unidad académica y el programa, según sea el caso.

5.1.3.2 Es necesario que los cuerpos colegiados sesionen con regularidad y en plazos y periodos convenientes, que existan evidencias (actas) de su funcionamiento y que los acuerdos que tomen impacten de manera favorable la marcha del programa.

IV. Plan de Desarrollo

El programa deberá de contar con un plan de desarrollo explícito, acorde con el de la institución y el de la unidad académica, que incluya metas a corto, mediano y largo plazo, un mecanismo de seguimiento y evaluación de resultados, y que considere aspectos presupuestales de inversión y gastos de operación que tomen en cuenta el mantenimiento y el mejoramiento de la calidad de la enseñanza.

5.1.4.1 El plan de desarrollo de la institución debe estar publicado, considerar la fecha de su elaboración, quienes participaron en ella, cual es el plazo para el que ha sido considerado y debe de ser del conocimiento de la comunidad del programa.

5.1.4.2 El plan de desarrollo de la unidad académica debe estar publicado, considerar la fecha de su elaboración, quienes participaron en ella, cual es el plazo para el que ha sido considerado y debe de ser del conocimiento de la comunidad del programa.

5.1.4.2 El plan de desarrollo del programa debe estar publicado, considerar la fecha de su elaboración, quienes participaron en ella, cual es el plazo para el que ha sido considerado y debe de ser del conocimiento de la comunidad del programa.

IV. Participación Externa

Es conveniente que el programa incluya en su planeación la participación de los sectores productivo, social y de servicios en su planeación.

IA-1 Etapa

Se considera que un programa se encuentra en la etapa de:

Inicio: a partir del primer año de su creación y hasta que haya egresado la primera generación.

Desarrollo: a partir de que haya egresado la primera generación; no debe ir más allá de 15 años contados a partir de la fecha de su inicio. Deben haber resultados comprobables de formación de recursos humanos acordes con el propósito del programa, un ambiente académico propicio para realizar en forma eficaz y eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje y una buena vinculación con los sectores productivo, social y de servicios, entre otros.

Madurez: cuando el programa cuente con uno o más posgrados y existan actividades de investigación y/o desarrollo tecnológico con resultados comprobables como publicaciones, prototipos, patentes y convenios, así como convenios en operación con los sectores productivo, social y de servicios, y con otras instituciones.

IA-2 Tamaño

Atendiendo a los alumnos matriculados, un programa se clasifica de la siguiente manera:

Pequeño: 200 alumnos o menos

Mediano de 201 a 500 alumnos

Grande: más de 500 alumnos

2. personal Académico

El éxito de un programa depende, fundamentalmente, del personal académico que le presta servicio, de la formación que éste tenga, de su desempeño, compromiso con la institución, la unidad académica y el programa y de su grado de desarrollo y actualización.

El personal académico idóneo para la operación de un programa de enseñanza de la ingeniería, deberá garantizar la formación profesional que cumpla con lo señalado en la categoría de análisis "Características de un Programa" y su conformación deseable es la que se señala en este apartado.

Indicadores de la Categoría

Personal Académico

1. Ingreso

El proceso y las decisiones sobre el ingreso del personal académico, deberán estar reglamentados y en operación, de manera que se cumplan requisitos que garanticen la capacidad para ejercer la docencia en cuanto a conocimientos y didáctica - de los aspirantes a ingresar como docentes a un programa. El proceso deberá considerar una evaluación de esta capacidad, hecha por pares académicos, así como en la medida de lo posible, con la participación de personas representantes de un organismo externo a la institución.

2. Remuneraciones

El nivel de salarios y prestaciones del personal académico, así como sus incrementos y promociones, debe constituir un reconocimiento a la actividad que desempeñan; el pago que reciban debe corresponder al compromiso que ellos adquieren con la institución y estará en función directa de sus méritos académicos y/o profesionales y de la evaluación de su desempeño**.**

En el caso de los profesores de tiempo completo, el pago que reciban por sus servicios, debe ser tal que les permita una vida digna, y al mismo tiempo, le haga atractiva su dedicación a la carrera académica.

3. Actividades de los Profesores

Los profesores de tiempo completo, tendrán en promedio, una carga frente a grupo que no exceda las 18 horas por semana, debiendo dedicar el resto de las horas contratadas con la institución a otras actividades académicas.

4. Evaluación

5. Permanencia

Los profesores de tiempo completo deberán tener reglamentada su permanencia en la institución, de acuerdo con criterios de productividad y eficiencia académicos, éticos, además de los administrativos.

5.2.5.1.La reglamentación deberá estar aprobada por las instancias pertinentes, actualizada y deberá ser coherente con las funciones que regula.

5.2.5.2 La reglamentación deberá considerar criterios de productividad, eficiencia académica y de comportamiento ético.

6. Promoción

El proceso de promoción del personal académico deberá estar reglamentado de manera tal que se tomen en cuenta, fundamentalmente, sus méritos académicos y no sólo los administrativos; la normatividad y los resultados del proceso deberán ser del conocimiento de la comunidad.

5.2.6.1.La reglamentación deberá estar aprobada por las instancias pertinentes, actualizada y deberá ser coherente con las funciones que regula.

7. Participación

El programa deberá tener claramente especificado el grupo de profesores que participan en él

y su tiempo de dedicación; dispondrá de un currículo de cada uno de ellos, donde se señalen cada uno de los aspectos sobresalientes en cuanto a grados académicos obtenidos, experiencia profesional y docente, publicaciones, pertenencia a sociedades científicas y/o profesionales, premios y distinciones.

5.2.7.1 Es importante que se tenga información del grado de participación de los profesores de tiempo completo y tiempo parcial, así como que exista una participación suficiente y adecuada en el programa, de este tipo de personal.

8. Integración

9. Planta Académica deseable

La institución y/o la unidad académica a la que esté adscrito el programa, deberán tener un plan académico administrativo, que incluya un plazo fijo para su consecución, aprobado por la máxima autoridad de la institución, personal o colegiada, para integrar la planta académica deseable que se señala a continuación, y en la cual se tenga considerada la experiencia profesional, así como la obtención de los posgrados del personal académico que lo requiera.

10. Actualización

El programa deberá proporcionar los medios para que el personal académico cumpla con su obligación de estar permanentemente actualizado en aspectos relativos a su disciplina, así como docentes.

5.2.10.1 Es conveniente que exista un programa de actualización y no sólo actividades aisladas en esta línea, así como que en el presupuesto se incluya una partida para este rubro.

5.2.10.2 Es conveniente que se tenga información estadística sobre las actividades que en este rubro, realiza el personal académico que participa en el programa.

IA1 Posgrados

Es deseable que el total de profesores de tiempo completo que prestan servicios al programa,

tenga estudios de posgrado o el equivalente de desarrollo y prestigio profesional en el área de su especialidad.

1A2 Antigüedad

Es conveniente que exista un adecuado balance entre profesores nuevos y con antigüedad en el programa, dependiendo del nivel de desarrollo del programa.

1A3 Edades

Es conveniente que exista una distribución adecuada en las edades de la planta académica del

programa para lograr un equilibrio sano entre madurez y juventud.

1A4 Formación

Es deseable que la institución a que esté adscrito el programa, en caso de ser necesario, cuente con un programa de formación de profesores.

3. Alumnos

Los alumnos constituyen una de las partes centrales de un programa académico, por lo que es importante conocer sus características en cuanto a antecedentes académicos antes de ingresar, desempeño a lo largo de su paso por el programa, peculiaridades antes de egresar y los niveles de calidad que desarrollan en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Es también relevante considerar el ambiente académico donde los alumnos se desenvuelven y cómo lo impactan los diferentes elementos que intervienen en el proceso de formación del estudiante.

Indicadores de la Categoría

Alumnos

1. Ingreso

Es necesario que el alumno que ingresa a un programa de ingeniería satisfaga un mínimo de requisitos en cuanto a conocimientos, habilidades, actitudes y valores, señalados en un perfil de ingreso, verificables mediante mecanismos eficaces y eficientes que permitan que sólo sean aceptados quienes cumplan con los mínimos que al respecto se fijen.

5.3.1.1 Estará establecido que los aspirantes presenten un examen de admisión, que, de acuerdo con el perfil, permita un proceso de selección en el que sólo sean aceptados aquellos aspirantes que cumplan con el mínimo de conocimientos, actitudes, y habilidades establecidos previamente.

5.3.1.2 Deberá existir una guía o manual que contenga toda la información relativa al proceso de admisión, mismo que se entregará oportunamente a los aspirantes a ingresar al programa.

5.3.1.3 Los criterios de selección de los aspirantes a ingresar deberán ser explícitos y tomar en cuenta los requerimientos anteriormente señalados, así como sus antecedentes académicos.

5.3.1.4 En el caso de que el proceso de admisión de los aspirantes sea de carácter institucional, es conveniente que se tomen en cuenta los requerimientos específicos de ingreso al programa.

2. Normatividad

Deberán existir reglamentos de alumnos que consideren, entre otros: el límite en el número de oportunidades de acreditar una materia, ya sea por inscripción, por exámenes extraordinarios o de otro tipo, el número máximo de exámenes extraordinarios o similares a lo largo de la carrera, el número máximo de años, semestres o períodos escolares en que el estudiante puede terminar de cubrir los

créditos del programa, y el proceso para la baja de los alumnos, así como aspectos éticos de su comportamiento.

5.3.2.1 El reglamento deberá ser proporcionado a los alumnos; asimismo, éstos deberán tener conocimiento de los aspectos más relevantes de este documento.

5.3.2.2 El reglamento deberá estarse aplicando, sistemáticamente, en todos sus rubros.

3. Apoyos

El programa tendrá en su operación diversos apoyos como: tutoría, asesoría, orientación vocacional, profesional, sociocultural, material bibliográfico especializado y otros similares.

5.3.3.1 Es necesario que las actividades de tutoría estén descritas claramente, indiquen tiempos y tareas de los profesores destinados a ellas y sean del conocimiento de los alumnos.

5.3.3.2 Es conveniente que las actividades de asesoría y las demás que el programa brinde a los alumnos, estén descritas claramente.

4 Incentivos

El programa deberá contar con un sistema de estímulos y/o reconocimientos a la calidad académica de los alumnos a lo largo de la carrera, que contribuya a mejorar su desempeño académico.

5.3.4.1 Deberá existir un programa de becas económicas a los alumnos que muestren interés, habilidad y capacidad académica, con objeto de que dediquen el mayor tiempo a sus estudios. Este programa deberá contar con una normatividad para su aplicación, tal que permita la asignación de este incentivo en forma equitativa a las condiciones socioeconómicas y desempeño de los estudiantes.

5.3.4.2 Es necesario que el programa mantenga un sistema de estímulos y/o reconocimientos a los alumnos que tengan un excelente desempeño académico, el cual deberá ser evidente y del conocimiento de la comunidad académica.

4. plan de Estudios

Es la base sobre la cual descansa un programa y su importancia reside en su capacidad para dar forma a la experiencia académica que busca la transmisión y construcción del conocimiento, a la vez que lo secuencia y dosifica en extensión y profundidad. Establece, además, los niveles de conocimiento esperados y las estrategias requeridas que el alumno desarrolle y asuma, actitudes, habilidades y valores, así como las modalidades de la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje, las formas de evaluación y los recursos y materiales de apoyo.

Indicadores de la Categoría

Plan de Estudios

1 Objetivos y Estructura

El plan de estudios enunciará los objetivos del programa, los cuales deberán estar identificados con los propósitos de éste; asimismo, deberá estar estructurado en forma coherente, de tal manera que el estudiante adquiera los conocimientos fundamentales, desarrolle y asuma las actitudes, habilidades y valores requeridos para el ejercicio de su profesión, que sean congruentes con la misión de la institución y el perfil del egresado.

Los objetivos del plan de estudios deberán considerar:

5.4.1.1 La capacidad para definir, plantear y atender problemas de la Ingeniería afines en cuanto a la demanda de los sectores productivo, social y de servicios.

5.4.1.2 El fomento de la responsabilidad de la Ingeniería en el mantenimiento de la calidad de sus productos y de sus impactos ecológicos.

5.4.1.3 La asunción de valores éticos en el ejercicio de la profesión.

5.4.1.4 El desarrollo de la capacidad de para mantener la competencia en el ejercicio de la profesión.

5.4.1.5 La generación de los hábitos de estudio, la disciplina, el trabajo en grupos disciplinarios e interdisciplinarios y la cultura informática.

5.4.1.6 El desarrollo de habilidades y actitudes para ejercer el liderazgo en la sociedad, impulsando la capacidad y competencia tecnológica del país.

2 Perfil del Egresado

Debe ser pertinente con la demanda del entorno productivo, social y de servicios, formar parte del plan de estudios, así como ser del conocimiento del alumno en el momento de su ingreso y durante su estadía en el programa.

3 Secuencia

Los conocimientos contemplados en el plan de estudios deberán tener una secuencia adecuada y tomar en cuenta los prerrequisitos de cada curso mediante esquemas de

seriación obligatoria por periodo escolar, bloques o asignaturas, sencillos, pero suficientes para garantizar el aprendizaje.

4 Aspectos Teórico-Prácticos

El plan de estudios deberá incluir aspectos teórico-prácticos en la suficiente proporción y guardando el equilibrio tal que requiera la naturaleza del programa, contando además, con el suficiente conjunto de experiencias de laboratorio que sirvan para complementar la teoría con la práctica.

5 Extensión

Las asignaturas de un plan de estudios de ingeniería se clasifican en cinco áreas básicas que se señalan a continuación

Mínimo requerido	
Ciencias Básicas y Matemáticas	800 horas
Ciencias de la Ingeniería	900 horas
Ingeniería Aplicada	400 horas
Ciencias Sociales y Humanidades	300 horas
Otros cursos	200 horas

6 Contenidos

Todas las asignaturas deberán tener descritos sus objetivos generales y particulares, congruentes con los objetivos del plan de estudios, sus contenidos específicos desarrollados y explícitos, recomendaciones de las actividades de aprendizaje, así como bibliografías mínimas y de apoyo, actualizadas. El mínimo de contenidos que deberán incluir las asignaturas de los grupos del inciso anterior son los que se detallan en el Anexo 1.

7 Revisión

El plan de estudios deberá haber sido revisado en su conjunto - no necesariamente cambiado – por lo menos una vez cada cinco años, y sujeto a una actualización permanente de los contenidos de las asignaturas que lo requieran. En las revisiones deberán intervenir cuerpos colegiados y se tomarán en cuenta los requerimientos para la actualización del ejercicio profesional para la disciplina; será necesario que quede constancia de las modificaciones propuestas, de su justificación de su aplicación.

8 Cobertura

Deberán existir mecanismos en operación, que permitan verificar el cumplimiento del plan de estudios en cuanto a objetivos y cobertura.

9 Flexibilidad

El plan de estudios tendrá un grado de flexibilidad adecuado para adaptarse a los cambios de la disciplina y sus especialidades, por lo cual deberá tener un conjunto de asignaturas optativas o de temas especiales, cuyos contenidos puedan variar. El porcentaje de dichas asignaturas variará entre un 5 % como mínimo y un 15 % como máximo, del número total de cursos del programa.

10 Vinculación

El plan de estudios considerará un mínimo de actividades de vinculación con los sectores productivo, social y de servicios y otras instituciones académicas, como visitas técnicas, estancias y prácticas de laboratorio, entre otras, programadas en tal forma que no interfieran con las actividades académicas fundamentales.

11 Titulación-Orientación

Dentro del plan de estudios estarán contempladas diferentes opciones de titulación debidamente reglamentadas, tanto en requisitos como en procedimientos, y en los casos que sea necesario, la presentación de algún tipo de trabajo final y deberán existir criterios mínimos para garantizar la calidad y originalidad de éste.

IA1 Investigación

Es recomendable que se incluya, por lo menos, una asignatura orientada hacia la investigación.

IA2 Idioma Extranjero

Es deseable que el plan de estudios incluya un pronunciamiento explícito sobre un grado de dominio lingüístico que permita al alumno comunicarse – profesionalmente – en un idioma extranjero.

IA3 Titulación

Es recomendable que el programa estimule la presentación de trabajos de investigación y/o proyectos tecnológicos para la titulación.

IA4 Alumnos de Tiempo Completo y Parcial

Si se considera importante y es el caso, el plan de estudios deberá adecuarse para que pueda ser cursado por alumnos de tiempo completo y de tiempo parcial.

5. proceso de enseñanza aprendizaje

Se entiende como enseñanza – aprendizaje al conjunto de experiencias suscitadas por los actos de comunicación que se llevan a cabo bajo contextos culturales entre profesores y alumnos, en ambas direcciones - a través de un medio y utilizando contenidos específicos - los que resultan en cambios cualitativos de los participantes, manifestados por la adquisición y construcción de conocimientos, el desarrollo de destrezas y habilidades, la asunción de actitudes y valores y en general, el crecimiento del estudiante en su conciencia y responsabilidad en la sociedad. Básicamente, se puede decir que este proceso consta de cuatro elementos fundamentales: el profesor, los alumnos, el contenido que se quiere comunicar y el medio de comunicación (modalidades del proceso de enseñanza aprendizaje) ; esta categoría de análisis considera el último de ellos, ya que los otros tres se encuentran considerados en apartados diferentes.

Indicadores de la Categoría

Proceso de Enseñanza Aprendizaje

Metodologías Alternativas

1. Todo programa deberá establecer que en varios cursos se incluya, en parte o en la totalidad de su desarrollo, métodos de enseñanza diferentes a los tradicionales de exposición oral del profesor, tales como: el uso de audiovisuales, aulas interactivas, desarrollo de proyectos, prácticas de laboratorio con participación activa de alumnos, así como otro tipo de actividades orientadas a mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje.

2. Herramienta de Cómputo

A lo largo de la carrera las asignaturas deberán considerar el empleo de la herramienta computacional (software), como una parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje.

3. Evaluación del Aprendizaje

La calidad en el desempeño del estudiante durante su permanencia en el programa deberá evaluarse mediante diversos tipos de exámenes, tareas, problemas para resolver, ejercicios, prácticas de laboratorio, trabajos e informes y deberá considerar sus habilidades en comunicación oral y escrita y en el uso de la herramienta de cómputo, empleando para ello instrumentos adecuados y pertinentes.

5.5.3.1 En los programas medianos y grandes es necesario que se tengan establecidos exámenes departamentales, sobre todo en Ciencias Básicas y Matemáticas.

5.5.3.2 Con objeto de verificar el rigor académico en la evaluación del aprendizaje, el programa deberá hacer acopio del siguiente material, para ser revisado en la visita del Comité Evaluador:

5.5.3.2.1 Exámenes calificados de asignaturas de diferentes semestres.

5.5.3.2.2 Series de ejercicios, tareas y otros trabajos utilizados para la evaluación del aprendizaje.

5.5.3.2.3 Prácticas y reportes de los laboratorios y talleres que se imparten.

5.5.3.2.4 En su caso, informes o reportes de visitas y prácticas realizadas fuera de la institución.

4. Creatividad y Comunicación

En las asignaturas teóricas y prácticas deberán estar incluidas actividades orientadas al fomento y desarrollo de la creatividad de los alumnos; el programa deberá tener en operación programas específicos en esta línea y deberá contar con cursos y mecanismos destinados a desarrollar sus habilidades en comunicación oral y escrita.

5. Reprobación

El programa deberá tener definidas estrategias para disminuir los índices de reprobación en las asignaturas en las que éstos índices reflejen deficiencias en el aprendizaje.

5.5.5.1 El programa deberá contar con estadísticas de los índices de reprobación de todas las asignaturas.

6. Participación en Investigación y/o Desarrollo Tecnológico

Un número significativo de alumnos deberá participar en los proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico que tengan relación con las áreas de conocimiento del programa y en los que participan también profesores relacionados con éste.

Es necesario que el programa disponga de estadísticas de los alumnos y profesores que estén participando en proyectos de investigación y/o desarrollo

tecnológico.

7. Vinculación

Vinculación-Un mínimo de actividades que impliquen un vínculo con los sectores social, productivo y de servicios, así como con otras instituciones educativas, tales como prácticas, estancias y otras, deben formar parte de los esquemas del proceso enseñanza aprendizaje considerados en el plan de estudio del programa.

5.5 7.1 Es conveniente que exista normatividad que regule este tipo de actividades de vinculación.

5.5.7.2 Es conveniente que de alguna manera, el programa se vincule con el medio familiar del alumno.

8. Servicio Social

El servicio social deberá estar estructurado en forma tal que induzca en el estudiante la asunción de este valor como la responsabilidad y el compromiso de la función profesional ante la sociedad.

5.5.8.1 Deberá estar orientado a actividades propias del programa y disponer de un mecanismo efectivo de control y seguimiento.

6. Infraestructura

La infraestructura constituye un elemento importante y necesario para que las actividades académicas se lleven a cabo de manera eficiente y brinden la oportunidad de lograr mayor calidad en el desarrollo de un programa. Se consideran dentro de ella: las aulas, laboratorios, bibliotecas, centros de cómputo, cubículos para profesores, espacios para actividades culturales, recreativas, deportivos, oficinas administrativas, incluidos los equipos y mobiliario adecuados y suficientes.

Indicadores de la Categoría

infraestructura

1. Aulas

Las aulas deberán disponer del número de metros cuadrados suficientes para cada alumno, en función de la capacidad que se les asigna (mínimo de 1.2 m2 por alumno), además de tener las condiciones adecuadas de iluminación, ventilación, temperatura, aislamiento del ruido, mobiliario e instalaciones para medios audiovisuales. El número de aulas será el suficiente para atender la

impartición de cursos que se programen en cada periodo escolar y se deberán tener índices de uso horario con objeto de buscar la optimización de los espacios físicos.

2. Laboratorios Mínimos

Un programa deberá de disponer al menos de los laboratorios que se señalan a continuación, disponibles para el uso de los alumnos, con posibilidades de realizar las experiencias en los rubros que se indican en el Anexo 2, y con el equipamiento mínimo también allí señalado.

3. Características de los Laboratorios

El diseño y la operación de los laboratorios deberán ser tales que permitan una operación eficiente y segura, además de contar con áreas suficientes para llevar a cabo las prácticas y tener un buen mantenimiento.

5.6.3.1 Para una operación eficiente de los laboratorios, entre otras cosas, éstos deben disponer de superficies tales que las prácticas de los alumnos se realicen en espacios amplios y que dispongan de buenas condiciones de ventilación e iluminación, así como áreas específicas para almacenamiento en condiciones de seguridad, de equipos, sustancias, y en su caso, áreas para la realización de proyectos especiales.

5.6.3.2 Los laboratorios deberán cumplir con medidas de seguridad, entre las cuales están la disponibilidad de extintores en número y características adecuadas para su uso y que no hayan caducado, sistemas de eliminación de residuos, salidas de emergencia despejadas y claramente señaladas, así como reglamentos de funcionamiento que sean conocidos por los usuarios y que contemplen mecanismos de evacuación en caso de sismo.

5.6.3.3 Deberá existir un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para cada uno de los laboratorios que dan servicio al programa que considere al equipo y a las instalaciones.

4. Instalaciones para Biblioteca

El programa deberá disponer de las facilidades necesarias para brindar servicios bibliotecarios y de información- generales y específicos - ubicados lo más cerca posible de las instalaciones donde realice sus actividades académicas, con espacios bien iluminados, ventilados, ordenados y limpios, aislados del ruido, con temperaturas adecuadas, de preferencia con sistema de estantería abierta, con espacios suficientes para acomodar simultáneamente como mínimo al 10% del alumnado, así como disponer de áreas apropiadas para la prestación de diversos servicios, tales como: cubículos para grupos de estudio, lugar de exposiciones y fotocopiado, entre otros.

5. Acervo Bibliográfico

Los títulos del acervo deberán ser producto de una adecuada selección y actualización, en las que intervenga el personal académico y estarán sujetos a una renovación permanente, así como integrados de la siguiente manera:

5.6.5.1 Un mínimo de cinco títulos diferentes por cada asignatura del plan de estudios de los señalados en la bibliografía correspondiente, actualizados y de buena calidad.

5.6.5.2 Una colección de obras de consulta útiles, formada por un mínimo de 500 títulos diferentes, que incluyan manuales técnicos de áreas afines al programa, enciclopedias generales y especiales, entre otros.

5.6.5.3 Un número de ejemplares de un mismo título de los textos básicos, adecuado a la población estudiantil del programa.

5.6.5.4 Un mínimo de diez suscripciones vigentes a publicaciones periódicas básicas de áreas afines al programa, de innovaciones tecnológicas relacionadas con el programa y de Ciencias Básicas.

6. Servicios Bibliotecarios

Se deberán llevar registros actualizados de los servicios bibliotecarios prestados - preferentemente de los alumnos del programa – entre ellos el número de usuarios atendidos y de ser posible el tipo de servicio que emplean.

7. Equipo de Cómputo

El programa deberá tener a su disposición dentro de la institución para su uso exclusivo, equipo de cómputo actualizado y en número suficiente - máximo de 10 alumnos por terminal computadora y un mínimo de una terminal por cada dos profesores de tiempo completo – tal que permita realizar por este medio, aplicaciones en simulación, procesamiento de datos, manejo de modelos y uso en prácticas y experimentación en laboratorios, así como disponer de un buen mantenimiento y planes de adecuación a cambios tecnológicos en la especialidad. El equipo deberá disponer de servicio de internet.

8. Servicios de Cómputo

Deberán tenerse las facilidades de acceso al uso del equipo y manuales, horarios amplios y flexibles para atender la demanda, personal capacitado de soporte, así como el software con las licencias respectivas, para aplicaciones en áreas del programa. Asimismo, es necesario que se lleven registros del uso del equipo de cómputo para determinar índices de utilización.

9. Cubículos para Profesores

Para los profesores de tiempo completo y tiempo parcial, deberá haber disponibilidad de cubículos individuales o grupales que permitan al profesor tener un lugar de trabajo. Para los profesores por hora es recomendable que exista un lugar apropiado donde se puedan desarrollar actividades de asesoría y/o preparación de material e intercambio académico.

10. Otros Espacios

Deberá existir un mínimo de instalaciones para el fomento de la vida académica, prácticas deportivas y actividades culturales, de acuerdo con el carácter general o particular que tenga la institución en sus programas, así como para los equipos que se usen para el actividades de vinculación y servicio externo.

7. Investigación

La ciencia y la tecnología son elementos indispensables para el desarrollo del país; la investigación científica y la tecnología constituyen factores imprescindibles del progreso nacional, por lo tanto deben ser funciones sustantivas de todo programa de ingeniería.

Por investigación se entienden las actividades que buscan la satisfacción de necesidades o carencias, a través de un dispositivo físico o un proceso, mediante la creación de nuevos conocimientos o la organización de los ya existentes. El desarrollo tecnológico se refiere a las actividades que buscan dar solución y mejora - mediante el empleo de la ciencia aplicada - a los problemas derivados de las artes y los oficios, en su relación con la producción de bienes y servicios.

Indicadores de la Categoría

investigación

1. Características

Todo programa deberá tener claramente definidas, por lo menos dos líneas de investigación y/o desarrollo tecnológico (no servicios), sobre áreas del conocimiento de la disciplina, las cuales agrupen un conjunto de proyectos, con resultados comprobables, conducidos por académicos de tiempo completo que impartan

asignaturas dentro del programa y en los cuales participen alumnos de éste.

2. Personal

El personal académico que participe en los programas de investigación y/o desarrollo tecnológico deberá contar con un posgrado en el área de la especialidad del programa, o bien tener la experiencia y reconocimiento profesional equivalentes, debiendo contar con personal de apoyo suficiente, en función del tamaño e importancia de cada proyecto.

3. Apoyos

El programa deberá disponer de la estructura suficiente y pertinente en cuanto a espacios y equipos para la implementación de los proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico, así como con fondos suficientes dedicados exclusivamente a cada proyecto.

8. Extensión, difusión del conocimiento y vinculación

La extensión de un programa debe darse a través de la actualización profesional, los servicios directos relacionados con su área y el servicio social.

Se entiende por difusión las actividades que comunican en general a la sociedad los valores de la cultura tecnológica y en particular los que se relacionan con las actividades del programa. La vinculación está representada por la colaboración de la institución con los sectores, productivo social y de servicios, que le permitan al programa atender las necesidades y demandas de estos sectores y aprovechar las oportunidades que le brindan para su desarrollo.

Indicadores de la Categoría

Extensión, Difusión del Conocimiento y Vinculación

1 Extensión

Un programa deberá tener en operación un conjunto de actividades relativas a la actualización profesional tales como: cursos de educación continua, diplomados, conferencias, seminarios, etc., así como la prestación de servicios directos en áreas relacionadas con él.

2 Difusión

El programa deberá difundir - por los medios más convenientes - los productos de su quehacer académico, tales como: artículos técnicos, reportes de investigación y/o desarrollo tecnológico y libros de texto, entre otros, así como las actividades

relevantes que en este aspecto lleve a cabo.

3 Vinculación

En forma explícita y con la normatividad correspondiente, un programa deberá operar, al menos, un vínculo efectivo con los sectores productivo, social y de servicios en los que haya participación de personal docente y alumnos, con los correspondientes mecanismos de seguimiento y valoración de los resultados obtenidos.

IA.1 Difusión Adicional

Es conveniente que una parte importante de la difusión que realice el programa esté orientada a la juventud, así como que pueda contar con publicaciones periódicas.

9. Administración del programa

Son aspectos que determinan las condiciones de operación de un programa académico, su planeación financiera, el monto del financiamiento con que se cuenta para el pago del personal académico y administrativo, para las inversiones y gastos de operación, así como el equilibrio en cada una de las partidas y las fuentes de donde provienen.

Indicadores de la Categoría

Administración del Programa

1. Planeación Financiera

Una buena planeación financiera y administrativa de la institución considerará dentro de sus mecanismos, la participación de personal académico del programa que permita que las actividades académicas no queden supeditadas a lo administrativo. Si existe una política institucional definida para la asignación del presupuesto, el programa deberá hacer un análisis de ella y verificar si es congruente con sus necesidades. En el caso de que no lo sea, deberá elaborar un modelo adecuado a sus necesidades que considere entre otras cosas: salarios, prestaciones, promoción al personal académico, gastos de operación, compra de nuevos equipos y/o sustitución de los existentes, así como ampliaciones a la planta física.

2. Presupuesto y Costos

El programa deberá tener, de manera explícita, un plan presupuestal acorde con sus necesidades de operación y planes de desarrollo, definidos claramente sus costos de operación, criterios establecidos para la asignación de recursos para la investigación y/o el desarrollo tecnológico y el mantenimiento y operación de laboratorios, talleres, equipos e instalaciones en general.

3. Recursos Adicionales

Deberá existir un programa destinado a obtener financiamientos independientes a los directamente asignados por la institución, que de ninguna manera liberen a ésta del compromiso de asignar los fondos adecuados, suficientes y oportunos para el desarrollo del programa.

4. Normatividad

Debe existir una normatividad clara y precisa para las actividades administrativas y su relación con las académicas.

10. Resultados e Impacto

Una de las formas de estimar la calidad de un proceso es a través de sus resultados y el cambio, aceptación y mejoras que éstos logran, así como la pertinencia del proceso con las necesidades del medio en donde se desempeñará el egresado. Entre los aspectos que deben considerarse para medir los resultados del programa están; el número de egresados y de titulados y su relación con el número de los que ingresaron, su inserción en el medio profesional y las actividades que realizan en relación con su profesión.

Indicadores de la Categoría

Resultados e Impacto

1. Eficiencia Terminal

El programa deberá de contar con estrategias y mecanismos en operación cuyo objetivo sea abatir los índices de deserción en el flujo de los alumnos en los diferentes semestres, con objeto de lograr incrementos permanentes en la eficiencia terminal.

2. Eficiencia de Titulación

Las opciones de titulación deberán ser lo suficientemente variadas y eficientes para lograr que se titule el mayor número posible de egresados. Si el porcentaje promedio de titulados con respecto a los egresados es bajo, deberá haber programas específicos destinados a incrementar la titulación.

3. Seguimiento de Egresados

Es necesario que existan programas de seguimiento de egresados que sean indicativos de la labor que éstos efectúan y del grado de impacto en su desempeño en los ámbitos profesional y social, así como de la satisfacción de sus respectivos empleadores, expresada en evidencias específicas comprobables.

4. Evaluación de Egresados

Un indicador que deberá considerarse es el número de los egresados del programa que hayan presentado el Examen General para el Egreso de la Licenciatura (EGEL), que aplica el CENEVAL en el área de la Ingeniería correspondiente al programa, así como su desempeño manifestado.

Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

3.5.6.3 Actividades que se realizaron para lograr la Acreditación de la Facultad de Ingeniería Química.

PROSPECTIVA DE REQUERIMIENTOS DE PERSONAL ACADEMICO
LICENCIATURA EN INGENIERIA QUÍMICA Y MAESTRIA EN INGENIERIA QUÍMICA

Cuadro 3.3 Prospectiva de requerimientos de personal académico

AÑOS	ALUMNOS MATRICULA	PTC ACUMULADOS	PTC INCREMENTADOS	PA, PMT, TA ACUMULADOS	PA, PMT, TA INCREMENTADOS	PROFESORES TOTALES
2001-2002	472	30	0	30	0	60
2002-2003	495	34	4	27	-1	61
2003-2004	520	38	6	28	-1	66
2004-2005	546	39	6	29	1	68
2005-2006	573	41	5	30	1	71
2006-2007	602	43	6	31	1	74

Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

PTC: Profesores de Tiempo Completo
PA: Profesores de Asignatura
PMT: Profesores de Medio Tiempo
TA: Técnicos Académicos
Nota: en los ciclos escolares del 2002/2003 en adelante no coinciden los incrementos debido a que existen jubilaciones y solamente se toman en consideración los incrementos de PTC formados o contratados.

PRESUPUESTO ACADEMICO DE LOS PTC INCREMENTADOS POR CONTRATACIÓN COMO NUEVOS PROFESOSRES.

Cuadro 3.4 Presupuesto Académico de los PTC

	PRECIO UNIT.	I	2002	I	2003	I	2004	I	2005	I	2006
ASOCIADO C	221	2	442	2	442	2	442	2	442	1	221
TITULAR A	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TITULAR B	301	1	301	1	301	1	301	1	301	0	0
TITULAR C	347	0	0	1	347	0	0	0	0743	1	347
TOTAL	-	3	743	4	1090	3	743	3		2	568

Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

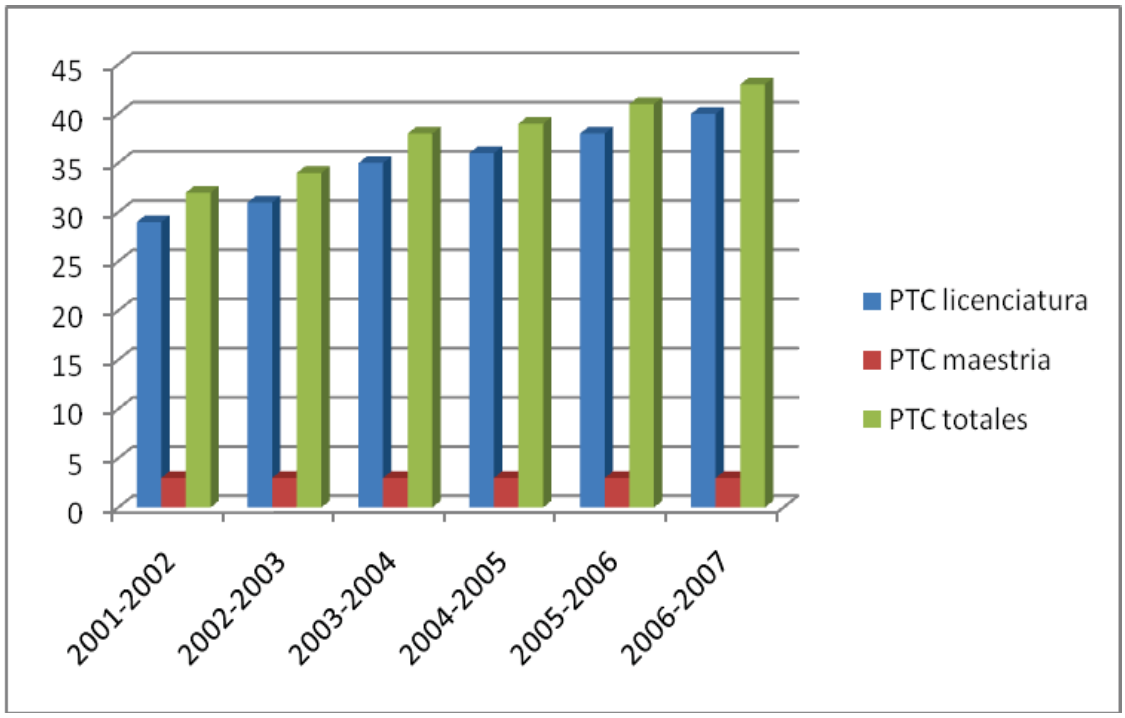
Valor presente en miles de pesos.
Nota: La columna de precios unitarios se refiere a los sueldos y salarios por persona, y la columna I de incrementos se refiere a la contratación del número de personas que se realizan en el año de referencia.

DISTRIBUCION DE LOS PTC EN LOS DIFERENTES CICLOS ESCOLARES POR PROGRAMA Y TOTAL DE LA DEPENDENCIA

Cuadro 3.5 Distribución de los PTC

CICLO ESCOLAR	PTC LICENCIATURA	PTC MAESTRIA	PTC TOTALES
2001-2002	29	3	32
2002-2003	31	3	34
2003-2004	35	3	38
2004-2005	36	3	39
2005-2006	38	3	41
2006-2007	40	3	43

Figura 3.5 distribución de los PTC



Grafica 1. Distribución de los PTC en los diferentes ciclos escolares por programa y total de la dependencia

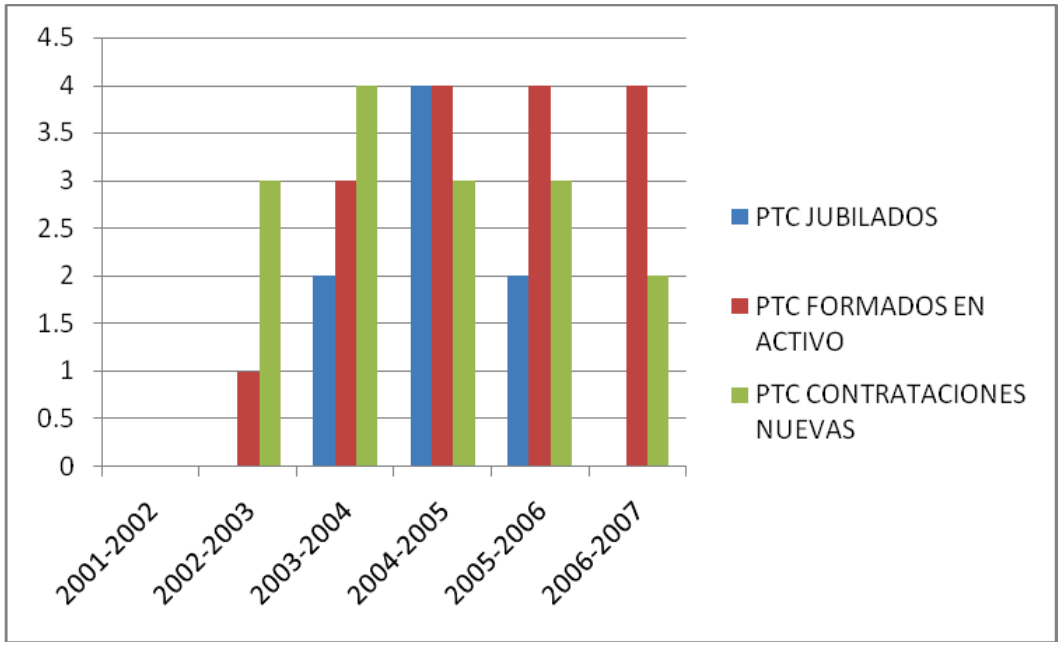
Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

REQUERIMIENTOS AL 2006 DE PROFESORADO FORMADO Y NUEVOS

Cuadro 3.6 Requerimientos al 2006 de profesorado formado y nuevos

CICLO ESCOLAR	PTC JUBILADOS	PTC FORMADOS EN ACTIVO	PTC CONTRATACIONES NUEVAS
2001-2002	0	0	0
2002-2003	0	1	3
2003-2004	2	3	4
2004-2005	4	4	3
2005-2006	2	4	3
2006-2007	0	4	2

Figura 3.6 Requerimientos al 2006 de profesorado formado y nuevos



Grafica 2.- Requerimientos al 2006 de profesorado formado y nuevos

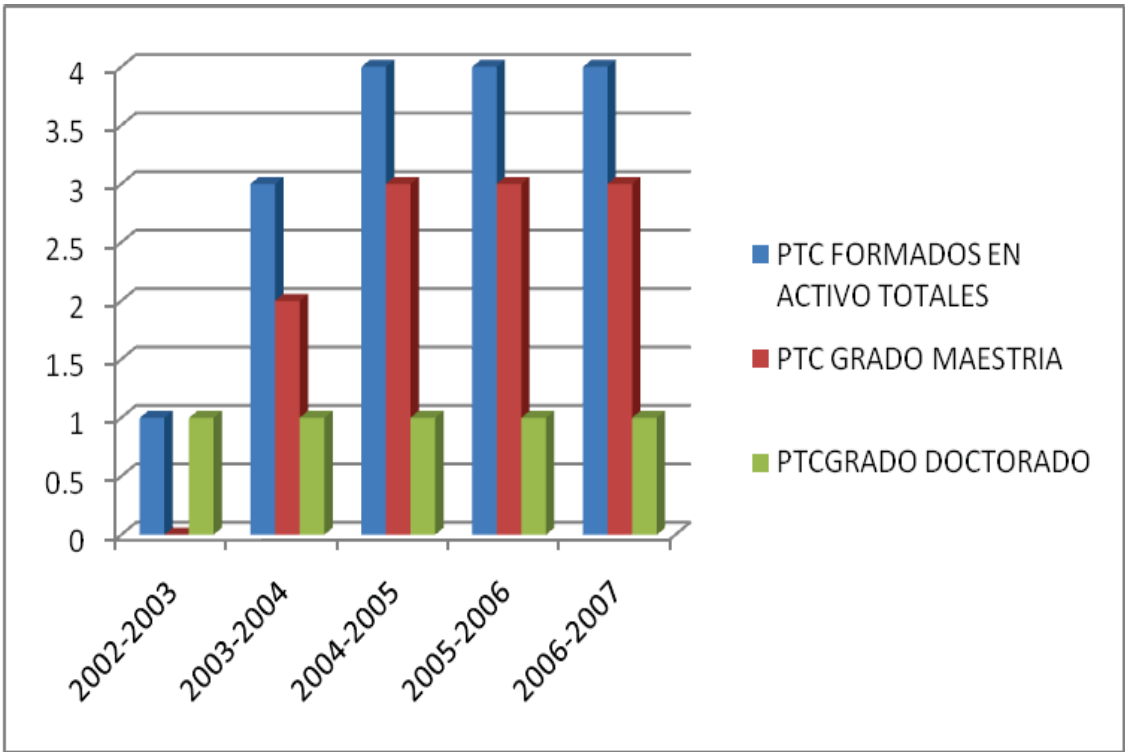
Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

REQUERIMIENTO DE FORMACION DE PTC EN POSGRADO

Cuadro 3.7 Requerimiento de formación de PTC en posgrado

CICLO ESCOLAR	PTC FORMADOS EN ACTIVO TOTALES	PTC GRADO MAESTRIA	PTC GRADO DOCTORADO
2002-2003	1	0	1
2003-2004	3	2	1
2004-2005	4	3	1
2005-2006	4	3	1
2006-2007	4	3	1

Figura 3.7 Requerimiento de formación de PTC en posgrado



Grafica 3.- Requerimiento de formación de PTC en posgrado

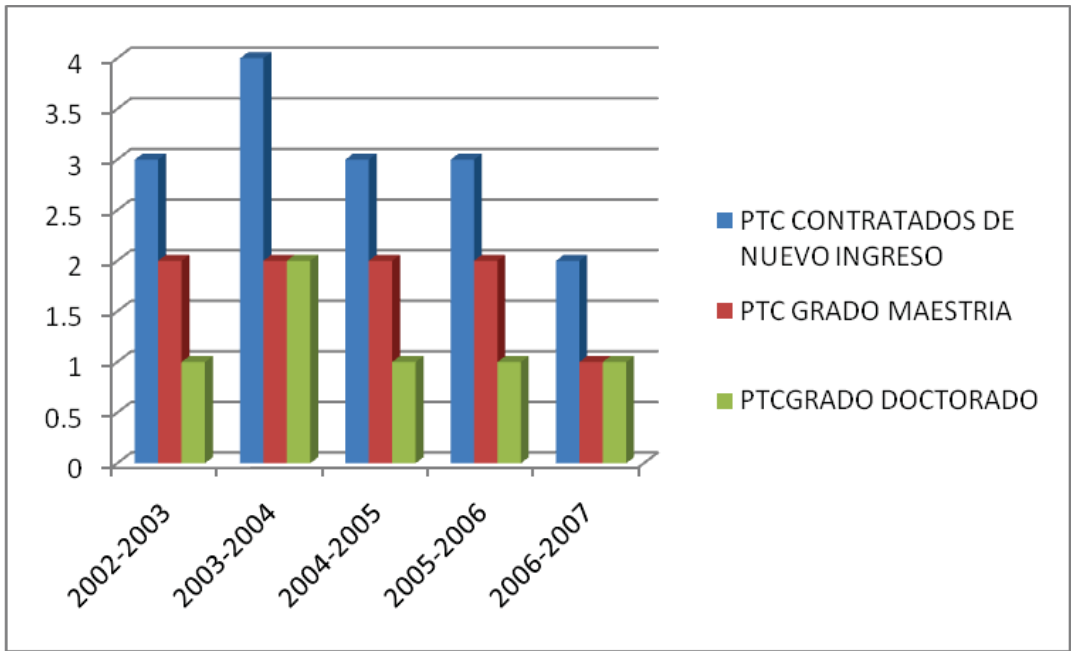
Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

REQUERIMIENTOS DE CONTRATACION DE NUEVOS PROFESORES

Cuadro 3.8 Requerimientos de contratación de nuevos profesores

CICLO ESCOLAR	PTC CONTRATADOS DE NUEVO INGRESO	PTC GRADO MAESTRIA	PTC GRADO DOCTORADO
2002-2003	3	2	1
2003-2004	4	2	2
2004-2005	3	2	1
2005-2006	3	2	1
2006-2007	2	1	1

Figura 3.8 Requerimientos de contratación de nuevos profesores



Grafica 4.- Requerimientos de contratación de nuevos profesores

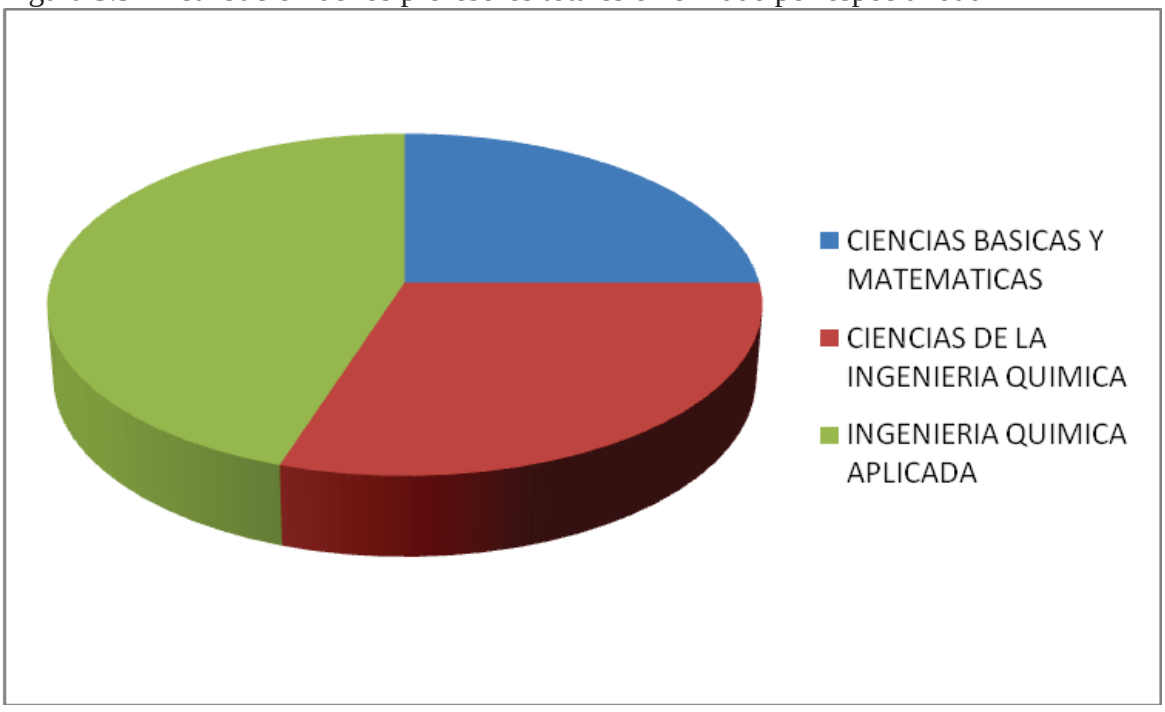
Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

DISTRIBUCION DE LOS PROFESORES TOTALES EN EL 2006 POR ESPECIALIDAD

Cuadro 3.9 Distribución de los profesores totales en el 2006 por especialidad

	No. DE PTC TOTALES	No. DE PTC RETENIDOS	No. DE PTC FORMADOS	No. DE PTC CONTRATADOS
CIENCIAS BASICAS Y MATEMATICAS	10	1	6	3
CIENCIAS DE LA INGENIERIA QUIMICA	12	2	5	5
INGENIERIA QUIMICA APLICADA	18	6	5	7

Figura 3.9 Distribución de los profesores totales en el 2006 por especialidad



Grafica 5.- Distribución de los profesores totales en el 2006 por especialidad

Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

POBLACIÓN ESTUDIANTIL.

Cuadro 3.10 Incremento de la eficiencia terminal al egreso y titilación.

	Ciclo escolar				
	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007
Eficiencia Terminal Licenciatura	63.9	61.9	53.8	46.9	60
Eficiencia Terminal Cohorte generacional	61	62	63	64	70

Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

Cuadro 3.11 Presupuesto incremento de la eficiencia terminal al egreso y titulación.

Costo	Ciclo escolar					
	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	TOTAL
Implementación cursos	48000	48000	48000	48000	48000	240000
Nuevas Alternativas de Titulación	160000	160000	160000	160000	160000	800000
total						1 040 000

Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

Los costos de implementación de cursos se consideran solamente los costos de apoyo para la realización de los mismos.
Para las nuevas alternativas de titulación, se propone la impartición de los costos de titulación en las ciudades con mayor polo de industrialización donde se encuentran laborando los egresados de la facultad, por lo que solamente se consideran los gastos de viáticos, hospedaje y alimentación.

ACCIONES DETALLADAS Y COSTOS ASOCIADOS CON LAS METAS DE LAS ESTRATEGIAS.

CONSTRUCCIÓN DE ESPACIOS FISICOS

Para el buen desarrollo de las actividades académicas y para lograr la acreditación del programa de licenciatura y la consolidación de la investigación, se requieren la construcción de los siguientes espacios físicos, distribuidos de acuerdo a los planos que elabore la oficina de construcciones de la UMSNH.

Área académica
7 laboratorios (análisis instrumental, catálisis, control de procesos químicos, procesos químicos y reactores, seguridad industrial y biotecnología)
1 sala de computación para la maestría
1 auditorio para la maestría (capacidad para 80 personas)
1 biblioteca para la maestría
1 aula para la maestría
1 sala de usos múltiples para la maestría
20 cubículos para la maestría y la licenciatura
Área administrativa

Los laboratorios requieren los siguientes servicios:

- Energía eléctrica de 120 V y 220 V
- Servicio de internet
- Agua
- Vapor
- Aire
- Gas
- Campanas de extracción de gas

Área administrativa y de servicios
1 oficina para la jefatura de la división de estudios de posgrado
1 sala de juntas para la maestría
1 área secretarial para la maestría
1 sala de intendencia para la maestría
1 cafetería
4 sanitarios
1 sala de usos múltiples para programas de difusión y extensión universitaria
1 centro de fotocopiado.

MODERNIZACION Y AMPLIACIÓN DE ESPACIOS FISICOS EXISTENTES

La modernización (acondicionamiento físico, ampliación y/o amueblado, actualización de equipos y materiales, etc) de los siguientes espacios constituye un elemento importante y necesario para que las actividades académicas y administrativas se

lleven a cabo de manera eficiente y brinden la oportunidad de lograr mayores desarrollos de la Facultad de Ingeniería Química.

- **Biblioteca**. La biblioteca se adecuo para cumplir con las normas de la Asociación de Bibliotecarios de Instituciones de Enseñanza Superior y de Investigación en sus puntos fundamentales como son: la ubicación, la cual debe estar lo mas cerca posible de donde se realizan las actividades académicas, y con espacios suficientes para acomodar simultáneamente, como mínimo, al 10% del alumnado, así como locales adecuados para la prestación de otros servicios como; cubículos para grupos de estudio, lugar para exposiciones, centro de fotocopiado y hemeroteca. El sistema debe ser el de estantería abierta. También debe tener enlace al servicio de Interner y equipos de cómputo. Así un espacio y las herramientas requeridas para llevar a cabo registros actualizados de los servicios bibliotecarios que presta, entre ellos, el numero de usuarios atendidos y de ser posible el tipo de servicio que emplea.

- **Laboratorios de cómputo.** A lo largo de la carrera, las asignaturas deberán considerar el empleo de la herramienta computacional como una parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, con un uso de por lo menos cuatro horas semanales por estudiante. Por este medio es importante hacer aplicaciones de Ingeniería en diseño, simulación, manejo de modelos y en prácticas y experimentación en laboratorios, así como búsqueda de información en Internet.

- **Cubículos de personal académico.** Se modernizaron los cubículos de profesores del edificio K, edificio D y edificio M, con lo cual todos los profesores de tiempo completo disponemos de cubículos individuales y en algunos casos grupales como lugar de trabajo, dotados de los equipos mínimos necesarios para trabajar.

- **Auditorio.** Un objetivo del programa de licenciatura a corto plazo es proporcionar el medio para que varios cursos incluyan, en parte o en totalidad de su desarrollo, métodos de enseñanza diferentes a los tradicionales de exposición oral de los profesores, tales como: el uso de audiovisuales y aulas interactivas. Por otro lado, la extensión, difusión del conocimiento y vinculación, entre otras cosas deben darse a través de la actualización profesional y actividades que comunican en general a la sociedad los valores de la cultura tecnológica y, en particular, los que se relacionan con las actividades propias de esta Facultad, tales como: conferencias, exposiciones, grupos culturales, círculos de estudio, etc. Para cumplir satisfactoriamente tales objetivos se modernizo el auditorio de la Facultad, ubicado en el edificio “M” de Ciudad Universitaria, y equiparlo con herramientas y dispositivos audiovisuales de tecnología de punta que permitan su utilización multifuncional como aulas interactivas, sala audiovisual y área de eventos culturales.

- **Los sanitarios.** Los sanitarios de las instalaciones de la Facultad, ubicados en los edificios M y K de Ciudad Universitaria, han estado en uso por mas de dos décadas, razón por la cual se hizo necesario su acondicionamiento con el propósito de ofrecer un servicio mas digno a esta comunidad universitaria.

- **Oficinas administrativas.** Fue necesaria la modernización de las oficinas administrativas de la Facultad de Ingeniería Química, acorde con sus necesidades de operación para llevar a cabo sus planes de desarrollo.

EQUIPAMIENTOS DE LABORATORIOS

Laboratorios de enseñanza. Para considerar que un laboratorio de enseñanza cumple con su función, deberá estar a disposición de los alumnos y contar con el equipamiento mínimo funcionando que se señala a continuación:

El objetivo de los laboratorios es apoyar el aprendizaje de las asignaturas correspondientes a Física, Química, Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada con base en el método científico y en la teoría de la materia. Para ello es preciso adquirir por carencia o por reposición el siguiente equipamiento mínimo de los laboratorios de Ciencias básicas.

Laboratorio de Física. 5 mesas de fuerzas, 5 dinamómetros, 5 cronómetros, 5 generadores de Van de Graff, 5 electroscopios, 5 balanzas de torsión de Coulomb, 5 fuentes de poder, 5 multímetros, 10 termopares, 5 láser, 5 puentes de impedancia, 6 electrómetros, 6 balanzas magnéticas, 6 teslámetros 5 grupos motor-generador, 5 generadores de funciones, 6 osciloscopios, 5 centrifugas, 5 manómetros, 5 vacuométros, 5 unidades de refrigeración.

Laboratorios de Química.12 balanzas analíticas, 10 balanzas micro analíticas, 4 calorímetros, 20 fuentes de poder de bajo voltaje, 40 kits de experimentación a micro escala, dotación por actualización de material de vidrio y accesorios par experimentación química, 6 espectrofotómetros, 2 equipos Orsat, 2 cromatógrafos, 4 viscosímetros Ostwald

Laboratorios de Operaciones Unitarias. 1 aparato de Reynods, 10 rotametros y medidores de orificio, 3 bombas instrumentadas, 1 evaporador de doble efecto intrumentador, 1 columna empacada de acero, 1 equipo para destilación continua, 1 equipo para secado de charolas, 1 equipo para secado por aspersión, 1 tanque para pruebas de mezclado, 3 balanzas analíticas, 2 espectrofotómetros, 1 equipo de Orsar, 2 cromatógrafos, 4 viscosímetros Ostwald.

Laboratorios de investigación. Para cumplir cabalmente la realización de las mediciones asociadas con los proyectos de investigación experimentales, el equipo requerido en el siguiente:

D8 advance difractometer system
Viscosímetro de Ostwald
Reactor Químico Parr Mod. 4575
Banco de estudio de bombas centrífugas didatec
Technologie (Fenómenos de transporte)
Aparato para el estudio de Transferencia de calor
Didatec Technologie (Fenómenos de transporte)
Aparato de lecho fijo y fluidizadodidatec
Technologie (Reacciones químicas)
Reactor de flujo tubular didatec Technologie
(Reacciones químicas)
Reactor de laboratorio en fase liquida didatec
Technologie (reacciones químicas)
Espectofotómetro de infrarrojo con transformada
De Fourier, modelo 2000 FTIR, Serie GX/Perkin
Elmer.
Unidad de prueba de catalizadores a alta presion
RIG-150 HP
Potenciómetro completo Mca. Cornig Mod. 445
Espectrofotómetros U. Visible, haz sencillo
Spectronic
Bombas dosificadores cap. Max. 5 Lt. Mca. Hanna
Horno de secado cámara 35x35x35 Modelo FC295
Unidad desionizadora de agua 93x19x63
Capacidad 1.5 Lts/min
Modulo de control y regulación de presión
DIDATEC Mod. RCD/100
Modulo de control completo (T.A.D. Computadora, -
softwqre y Accesorios) Marca National Instruments
Modulo de control y regulación de caudal
DIDATEC Mod. RCD/100
Modulo de control y regulación de temperatura
DIDATEC Mod. RCD/100
Balanza analítica digital 210 grs Sartorios
Instrumento de análisis termogravimétrico (TGA)
MODELO tg-2151

ADQUISICIÓN DE EQUIPO DE OFICINA, EQUIPO DE COMPUTO Y AUDIOVISUAL.

Para el desarrollo eficiente de las actividades académicas de los Programas de licenciatura y Maestría, el equipo de oficina, el equipo de computo y el equipo de audiovisual requerido se enuncia a continuación:

25 escritorios
25 sillones
25 libreros
26 pintarrones
25 computadoras (Pentium III)
10 impresoras láser
3 impresoras a color
25 nobreak (batería)
3 rotafolios
6 proyectores de acetatos
2 proyectores de diapositivas
4 cañones de proyección INFOTEC
2 televisores de 60 plg
2 videocaseteras VH
1 simulador de procesos (ASPEN PLUS)
1 pintarron electrónico

COSTOS DE LOS EQUIPOS, MOBILIARIO Y ESPACIOS FISICOS.
Mobiliario y equipo audiovisual

Cuadro 3.12 Costos de Mobiliario y equipo audiovisual

Mobiliario o equipo	**Costo unitario**	**Costo total**
25 escritorios	3000	75 000
25 sillones	3000	75 000
25 libreros	1500	37 500
26 pintarrones	3000	108 000
40 computadoras Pentium III	19000	760 000
10 impresoras láser	2475	27 450
3 impresoras color	2500	7 500
25 nobreak (bateria)	225	5 625
3 rotafolios	1899	3 267
3 proyectores acetatos	4099	12 297
3 proyectores diapositivas	29945	59 893
3 cañones INFOTEC	50000	150 000
2 televisores 60 plg	25000	50 000
2 videocaseteras VH	3000	6 000
Software (ASPEN, CHEMSEP, etc.)		30 000
1 pizarron electrónico		50 000
SUBTOTAL		$ 1,072,532.00

Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

Cuadro 3.13 Costos de Equipo instrumental para Investigación.

Equipo	**Costo unitario**	**Costo total**
D8 advance difractometer system		940990.00
Viscosímetro de Ostwald		12000.00
Reactor Químico Parr Mod. 4575		190000.00
Banco de estudio de bombas centrífugas didatec Technologie (Fenómenos de transporte)		321537.00
Aparato para el estudio de Transferencia de calor Didatec Technologie (Fenómenos de transporte)		132857.00
Aparato de lecho fijo y fluidizadodidatec Technologie (Reacciones químicas)		176908.00
Reactor de flujo tubular didatec Technologie (Reacciones químicas)		249221.00
Reactor de laboratorio en fase liquida didatec Technologie (reacciones químicas)		240542.00
Espectofotómetro de infrarrojo con transformada De Fourier, modelo 2000 FTIR, Serie GX/Perkin Elmer.		550000.00
Unidad de prueba de catalizadores a alta presion RIG-150 HP		774750.00
Potenciómetro completo Mca. Cornig Mod. 445	15122.50	45367.50
Espectrofotómetros U. Visible, haz sencillo Spectronic	49892.75	149678.25
Bombas dosificadores cap. Max. 5 Lt. Mca. Hanna	3392.50	13570.00
Horno de secado cámara 35x35x35 Modelo FC295	7997.10	31988.40
Unidad desionizadora de agua 93x19x63 Capacidad 1.5 Lts/min	12362.50	37087.50
Modulo de control y regulación de presión DIDATEC Mod. RCD/100		173288.00
Modulo de control completo (T.A.D. Computadora, -softwqre y Accesorios) Marca National Instruments		150000.00
Modulo de control y regulación de caudal DIDATEC Mod. RCD/100		173288.00
Modulo de control y regulación de temperatura DIDATEC Mod. RCD/100		191367.00
Balanza analítica digital 210 grs Sartorios	21268.10	63804.30
Instrumento de análisis termogravimétrico (TGA) MODELO tg-2151		700000.00
	SUBTOTAL	5 563 848.95

Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

Equipo para los laboratorios de enseñanza

Se estima un costo total de $**6,000,000.00**

Espacios físicos

Para los espacios físicos se realizo un estimado en base a los metros cuadrados de construcción. Se tienen 5,600 metros cuadrados de construcción y a un costo de $3,500.00 por metro cuadrado, el costo total es de **$19,600,000.00 (pesos mexicanos)**

Acervos bibliográficos

Para mantener la suscripción permanente a las revistas requeridas y dotar a la biblioteca al menos con 400 libros, se estima un presupuesto de **$ 250,00.00** por año.

3.5.6.4 Seguimiento de egresados

Justificación:

La carrera de Ingeniería Química de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo se creó en el año 1965, se tiene conocimiento que la mayoría de egresados de esta generación se encuentran laborando en las ciudades con mayor grado de industrialización como son principalmente: Michoacán, Querétaro, Jalisco y el estado de México. Hasta la fecha se ha intentado dar seguimiento a los egresados con la formación de la Sociedad de Exalumnos de la carrera de Ingeniería, de la cual se ha obtenido resultados regulares. La importancia de dar seguimiento a los egresados es el de saber que conocimientos están aplicando y requiriendo en su desarrollo profesional, para que exista una retroalimentación para la mejora de los planes de estudio y formación académica.

Objetivos:

- Conocer la situación actual de los egresados de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo que se han incorporado o no al sector productivo, tanto publico como privado.
- Contar con un programa de seguimiento de egresados que permita valorar el impacto de su desempeño en el ámbito profesional y social y el grado de satisfacción de los empleadores.
- Contar con datos específicos que reflejen los resultados del programa educativo, del porcentaje de titulados que consiguieron empleo y en que tiempo, puesto que ocupan, nivel de desempeño, grado de aceptación, etc.
- Contribuir con los resultados que este proyecto aporte en la formación de las próximas generaciones de egresados, para que esta sea integral y de excelencia académica.
- Una vez terminada la Licenciatura en Ingeniería Química es prioridad de la Facultad el tener un seguimiento de egresados, para conocer de su desempeño en las diversas actividades como son: Industria química, docencia, investigación, etc. que sirvan de retroalimentación a la Facultad en su tarea diaria de formar profesionistas exitosos.

Líneas de Investigación:

- Investigación documental y de campo
- Reactivación de la sociedad de Exalumnos de la carrera de Ingeniería Química de la UMSNH

La presente es una muestra representativa de egresados que se encuentran trabajando en industrias de la ciudad de Morelia, Lázaro Cárdenas y Pemex, resaltando la parte que se encuentra en el área de la administración. Esta información la recopile hablando con personal de las empresas que seleccione para la muestra, en el caso de los trabajadores de la Siderurgia en Lázaro Cárdenas, éstos desplegaron una felicitación en un periódico de esta Ciudad, en el cual felicitaban a la Facultad de Ingeniería Química por haber sido la primer Facultad en lograr la Acreditación en la UMSNH, dicho documento era avalado por treinta Ingenieros Químicos que trabajan en dicha empresa.

En la actualidad el programa de seguimiento de egresados de la Facultad de Ingeniería química no cuenta con un banco de datos actualizado que permitan presentar un panorama global del desempeño de nuestros egresados, por lo que es importante trabajar en este aspecto, ya que esta información se esta recopilando por parte de la Secretaría Administrativa de la UMSNH, dentro del marco de un programa creado especialmente para ello y en el cual se trabaja en coordinación con cada una de las Facultades e Institutos de la UMSNH.

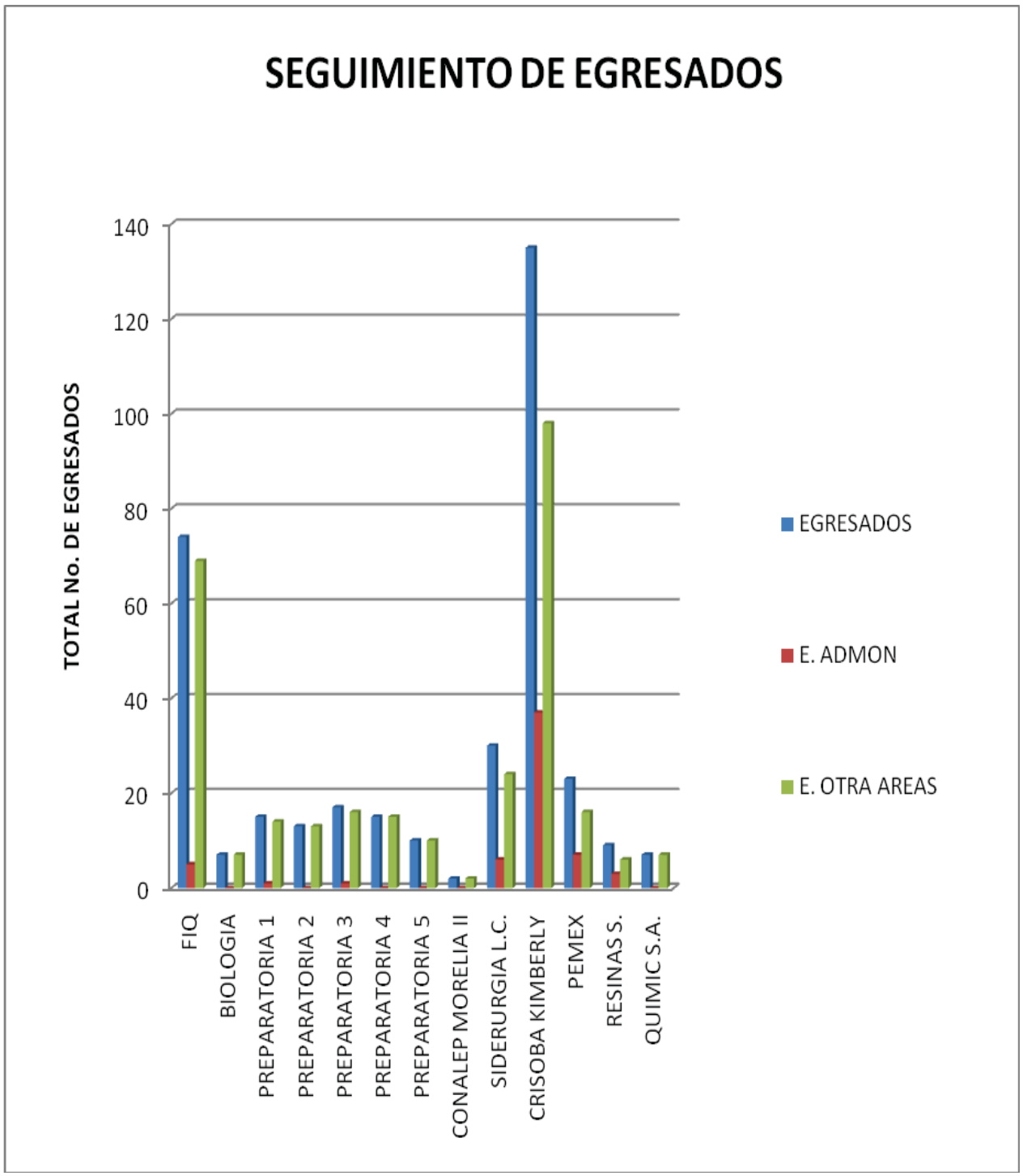
Es necesario que existan programas de seguimiento de egresados que sean indicativos de la labor que éstos efectúan y del grado de impacto en su desempeño en los ámbitos profesional y social, así como de la satisfacción de sus respectivos empleadores, expresada en evidencias específicas comprobables.

Se observa en la tabla que el porcentaje de Ingenieros Químicos que actualmente se encuentran trabajando en puestos directivos en Empresas e Instituciones, es considerable dada la formación del Ingeniero Químico que con el actual Plan de Estudios solo cursa dos materias del área de Administración, y que tiene que aprender sobre la marcha en su desempeño como Ingeniero Químico dentro de su ámbito de trabajo. Con el programa de Ingeniero Químico con especialidad en Administración, el alumno podrá cursar catorce materias de esta área, lo que le permitirá una mayor posibilidad de acceder a puestos directivos en las empresas donde se desarrolle, aun desde el momento en que es contratado.

Cuadro 3.14 Seguimiento de egresados

	TOTAL DE EGRESADOS	EGRESADOS TRABAJANDO EN AREAS ADMINISTRATIVAS	EGRESADOS EN OTRAS AREAS
FIQ	74	7	69
BIOLOGIA	7	1	7
PREPARATORIA 1	15	1	14
PREPARATORIA 2	13	0	13
PREPARATORIA 3	17	1	16
PREPARATORIA 4	15	0	15
PREPARATORIA 5	10	1	10
CONALEP MORELIA II	2	0	2
SIDERURGIA L.C.	30	6	24
CRISOBA KIMBERLY	135	37	98
PEMEX	23	7	16
RESINAS S.	9	3	6
QUIMIC S.A.	7	0	7

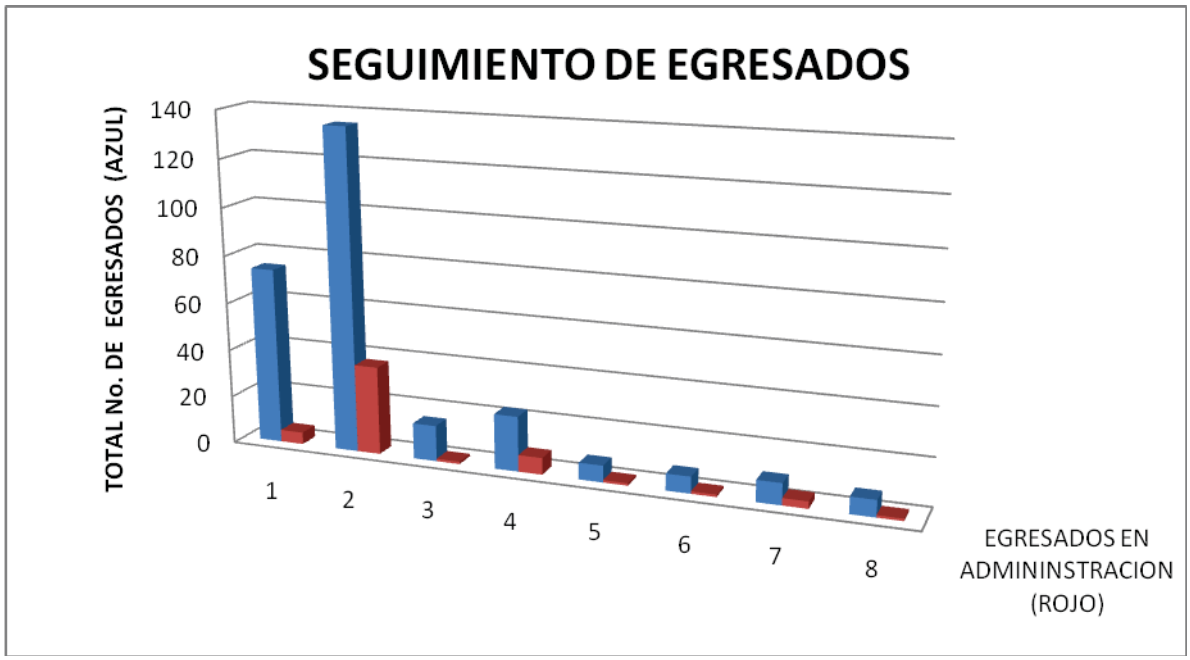
Figura 3.10 Seguimiento de egresados



Cuadro 3.15 Egresados que trabajan en áreas Administrativas**.**

No. de egresados	Egresados en áreas administrativas	Empresa en que trabajan
74	5	FIQ
135	37	CRISOBA
15	1	PREPARATORIA 1
23	7	PEMEX
7	1	PREPARATORIA 5
7	1	BIOLOGIA
9	3	RESINAS SINTETICAS
7	1	QUIMIC S.A de C.V.

Figura 3.11 Egresados que trabajan en áreas Administrativas



3.5.6.5 Rediseño curricular de la Carrera de Ingeniería Química

ANTECEDENTES

Dentro del Plan de desarrollo institucional de la Facultad de Ingeniería Química se contempló el rediseño curricular de la Carrera en Ingeniería Química, trabajo que realizamos, y en el cual se revisaron los siguientes:

- Desglose de Contenidos Temáticos Mínimos (Manual CACEI)
- Desglose de Temas, EGEL-IQ
- Plan de Estudios de Ingeniería Química, FQ-UNAM
- Plan de Estudios de Ingeniería Química, ESIQUIE-IPN
- Plan de Estudios de Ingeniería Bioquímica, ENCB-IPN

En el rediseño curricular, se trabajo en la revisión de los contenidos programáticos de todas las materias que conformaban el viejo Plan de estudios, siendo los responsables de cada materia, quienes coordinaban los trabajos en colaboración con los Jefes de departamento el Secretario Académico de la FIQ y los demás Profesores que impartían dicha materia.

Una observación muy importante, permitió ver que el diseño curricular de la carrera de Ingeniería Química, tenía un mayor porcentaje de horas de Teoría y Laboratorio con respecto a los planes de estudio de la UNAM y el IPN, y los que indica el CACEI por lo que tratamos de igualar en la medida posible el numero de horas sin descuidar los contenidos programáticos de las materias, eliminando los contenidos programáticos que se repetían en diferentes materias, dejando los temas en la materia que se consideró la mas adecuada para que éstos se impartieran a fondo, con esta acción se crearon los espacios para incluir las materias de especialidad en Administración, Biotecnología, Procesos Químicos y Ambiental.

También se crearon comisiones para conformar el Plan de estudios que incluyeran las materias de cada una de las áreas terminales para lo cual dichas comisiones se formaron en base al perfil de los Profesores de la FIQ.

Por lo que la modificación a nuestro plan de estudios fue relevante, ya que permitió ajustar las cargas académicas a menores tiempos de exposición, actualizar los contenidos programáticos de las materias, incluir nuevos tópicos, como son la informática, manejo de equipos y tecnología de punta y elaborando nuevas practicas de laboratorio.

Cuadro 3.16 Diseño curricular de la carrera de Ingeniería Química

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Álgebra y Álgebra Lineal	Cálculo de 1 variable	Cálculo + de 1 var.	Ecs. Diferen-ciales	Microbiol. General	Fundam. Bio-química	Microbiol. Industrial	Dinámica y Control Procesos	Proyec. Investi-gación
Estática, cinemát., dinámica	Ing. Eléctrica	Química Inorgá-nica	Fund. Adminis-tración	Economía	Ingeniería Económica	Dibujo Industrial	Evaluación de Proyectos	Legisla-ción Amb. y Biotec.
Química General	Química Orgánica I	Química Orgánica II	Química Analítica	Análisis Instrum.	Cinética Química	Ing. de Reactores	Ing. de Bio-Reactores	Optativa I
Fund. Ing. Quím	Físico-química	Termo-dinámica	Balances de Masa y Energía	Mecánica de Fluidos	Transf. Calor y Masa	Procesos de Separación	Bio-Sepa-raciones	Optativa II
Humani-dades	Programa-ción	Métodos Numéricos	Estadíst. y Control Calidad	Diseño de Experim.	Selección de Materiales	Diseño de Equipo	Ing. de Proyectos	

Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

La siguiente es una relación que guardan las materias seriadas, la difusión de este material en los alumnos es importante ya que les permite saber cuales materias pueden cursar, ya que de acuerdo al Plan de estudios existe una gran flexibilidad para cursar materias de diferentes semestres, siempre y cuando no adeuden materias seriadas.

NUM.	SEMESTRE I		SERIACIÓN
1	I.1	Álgebra y Álgebra lineal	-
2	I.2	Estática, cinemática y dinámica	-
3	I.3	Química general	-
4	I.4	Fundamentos de ingeniería química	-
5	I.5	Humanidades	-

		SEMESTRE II	SERIACIÓN
6	II.1	Cálculo diferencial e integral de 1 variable	I.1
7	II.2	Programación y computación	I.1
8	II.3	Ingeniería Eléctrica	I.2
9	II.4	Química orgánica I	I.3
10	II.5	Fisicoquímica	I.3

		SEMESTRE III	SERIACIÓN
11	III.1	Cálculo diferencial e integral de más de 1 variable	II.1
12	III.2	Química inorgánica	II.3
13	III.3	Química orgánica II	II.4
14	III.4	Métodos numéricos	II.2
15	III.5	Termodinámica	II.5

		SEMESTRE IV	SERIACIÓN
16	IV.1	Ecuaciones diferenciales	III.1
17	IV.2	Estadística y Control de Calidad	II.2
18	IV.3	Balances de masa y energía	III.5
19	IV.4	Química analítica	I.1
20	IV.5	Fundamentos de Administración	-

Fuente: http://posgrado.fiq.umich.mx

Semestre I

Objetivos

- Ser una etapa de nivelación y uniformización de los conocimientos de los estudiantes de nuevo ingreso en las áreas básicas de la ingeniería.
- Proporcionar información básica en las áreas de física, química, matemáticas y social relacionadas a la ingeniería química.
- Proporcionar un panorama de metas y posibilidades, tanto en las posibles opciones de estudio (áreas terminales) como de aplicación (trabajo al finalizar la carrera) de la ingeniería química.

Física. – Cinemática y Dinámica
Objetivo. Introducir los conceptos básicos de la Mecánica y mostrar aplicaciones a procesos químicos.

1. Sistemas de unidades
2. Vectores
3. Descripción del movimiento (Cinemática)
4. Primera Ley de Newton
5. Segunda Ley de Newton
6. Tercera Ley de Newton
7. Momentum lineal y rotacional
8. Trabajo y energía
9. Potencial y sistemas disipativos (no conservativos)

Química. – General
Objetivo. Introducir conceptos y procedimientos básicos de la Química y mostrar aplicaciones a procesos químicos. Concientizar a los estudiantes de la importancia de la química y su relación con la ingeniería y la sociedad.

1. La materia y sus cambios
2. Clasificación periódica de los elementos
3. Noción de enlace químico
4. Nomenclatura de compuestos inorgánicos
5. Fundamentos de estequiometria
6. La reacción química y su naturaleza
7. Balanceo de ecuaciones químicas

Matemáticas. – Álgebra, álgebra lineal
Objetivo. Plantear y resolver ecuaciones algebraicas y sistemas de ecuaciones lineales. Interpretar las soluciones de las ecuaciones y sistemas de ecuaciones dentro del contexto del problema que dio origen al modelo algebraico construido.

1. Números reales y números complejos
2. Polinomios
3. Sistemas de ecuaciones lineales
4. Desigualdades e inecuaciones
5. Matrices y determinantes
6. Sistemas de referencia
7. Álgebra vectorial
8. La recta y el plano en el espacio
9. Curvas cónicas

Fundamentos de Ingeniería Química
Objetivo. Proporcionar un panorama de metas y posibilidades, tanto en las posibles opciones de estudio (áreas terminales) como de aplicación (trabajo al finalizar la carrera) de la ingeniería química.

- Seminarios de información de las diferentes áreas de aplicación de la ingeniería química:
    - La Ingeniería Química y el ambiente. - Relación con la Ingeniería Ambiental
    - La Ingeniería Química como empresa. – Relación con la Economía y la Administración
    - Los Procesos de la Ingeniería Química
        - Procesos Químicos no Vivos
        - Procesos Bioquímicos y Microbianos
- Visitas a una o más plantas químicas, previa introducción al proceso en clase

Humanidades y Sociales
Objetivo. Ética de la ingeniería química…

- Seminarios de información

Semestre II

Objetivos

- Continuar proporcionando información básica en las áreas de física, química, matemáticas relacionadas a la ingeniería química.
- Introducir las primeras materias de ingeniería.

Física. – Ingeniería eléctrica
Objetivo. Introducir los conceptos básicos de electricidad y mostrar aplicaciones a procesos químicos.

1. Cargas y fuerza eléctrica
2. Campo eléctrico
3. Ley de Gauss
4. Potencial electrostático
5. Energía eléctrica
6. Propiedades eléctricas de materiales
7. Flujo de carga eléctrica
8. Fuerza electromotriz y circuitos de corriente directa
9. Motores eléctricos

Física. – Ingeniería eléctrica
Objetivo. Introducir los conceptos básicos de electricidad y mostrar aplicaciones a procesos químicos.

1. Cargas y fuerza eléctrica
2. Campo eléctrico
3. Ley de Gauss
4. Potencial electrostático
5. Energía eléctrica

6. Propiedades eléctricas de materiales
7. Flujo de carga eléctrica
8. Fuerza electromotriz y circuitos de corriente directa
9. Motores eléctricos

Química. – Orgánica I

Objetivo. Establecer la relación de la Química Orgánica con otras ciencias. Representar correctamente la estructura de las moléculas en el espacio. Conocer propiedades físicas y químicas de alcanos, cicloalcanos, alquenos, alquinos y dienos. Conocerán las principales técnicas de aislamiento y purificación de compuestos orgánicos..

1. Evolución de la química orgánica
2. Alcanos y cicloalcanos
3. Estereoquímica
4. Alquenos
5. Alquinos
6. Dienos

Ingeniería. – Fisicoquímica

Objetivo. Aplicar conceptos de estequiometria en la solución de problemas que impliquen balances de materia en reacciones cuantitativas y no-cuantitativas. Establecer las condiciones que determinan los aspectos macroscópicos de un sistema en equilibrio. Aplicar los conceptos de equilibrio químico en la predicción de reactivos y productos.

1. Estequiometria
2. Equilibrio químico
3. Equilibrio ácido-base en solución acuosa
4. Solubilidad y precipitación
5. Reacciones óxido-reducción
6. Fundamentos de química de electrolitos

Matemáticas. – Cálculo de 1 variable

Objetivo. Conocer los conceptos de límite y continuidad. Comprender la relación entre derivada y límite de una función. Aplicar el concepto de derivada en la construcción de modelos matemáticos donde se den razones de cambio. Aplicar la derivada en la resolución de problemas de química, física y matemáticas. Comprender la relación entre derivada e integral. Interpretar los conceptos de integral definida e indefinida. Aplicar el cálculo diferencial e integral en la resolución de problemas de química, física y matemáticas.

1. Funciones reales. – Dominio, codominio y regla de correspondencia
2. Límites y continuidad de funciones reales
3. Derivación y sus aplicaciones
4. Integral definida
5. Funciones trigonométricas
6. Métodos y técnicas de integración
7. Aplicaciones de la integral

Computación. – Programación
Objetivo. Acercar al alumno a las herramientas computacionales, presentar la lógica de la programación de computadoras, enseñar los fundamentos de un lenguaje de programación de alto nivel.

1. La computadora.- Partes e historia
2. Herramientas de software y lenguajes de cómputo
3. Metodología de resolución de problemas
4. Lógica de la programación
5. Estructuras de programación.- Algoritmos, diagramas de flujo, pseudocódigo
6. Errores.- Detección y corrección
7. Aplicación de software comercial
   EXCEL, MatLab
8. Fundamentos de Visual Basic

Semestre III

Objetivos

- Continuar proporcionando información básica en las áreas de física, química, matemáticas relacionadas a la ingeniería química.
- Continuar la introducción de materias de ingeniería química.

Química. – Inorgánica
Objetivo. Estudiar la periodicidad química (propiedades físicas y químicas de los elementos) como función de la estructura atómica de los elementos químicos. Describir la materia desde el punto de vista estructural y de reactividad química empleando modelos de interacción que mejor explique las propiedades observables. Explicar el comportamiento de las sustancias a partir de principios químicos fundamentales.

1. La Tabla Periódica de los Elementos
2. Estructura atómica
3. Interacciones atómicas y enlace químico
4. Termodinámica química (Ciclo de Born-Haber)
5. Estructura molecular
6. Fuerzas intermoleculares

Química. – Orgánica II
Objetivo. Conocer las propiedades físicas y químicas de los compuestos aromáticos, los halogenuros de alquilo, los alcoholes, los fenoles, los éteres, los aldehídos, las cetonas, los ácidos carboxílicos y sus derivados y las aminas.

1. Compuestos aromáticos
2. Halogenuros de alquilo
3. Alcoholes, fenoles y éteres
4. Aldehídos y cetonas

5. Ácidos carboxílicos y derivados
6. Aminas

Matemáticas. – Cálculo de más de 1 variable
Objetivo. Comprender el concepto de vector y sus aplicaciones. Aplicar la derivada en la construcción de modelos matemáticos que describan diversos fenómenos de la Ingeniería y de la Química, en los cuales intervengan varias variables. Obtener los límites de integración para integrales dobles y triples. Resolver integrales dobles, triples, de línea y de superficie, e interpretar los resultados obtenidos. Aplicar los teoremas de Green, Stokes y Gauss para obtener ecuaciones como las de continuidad, de calor, etc.

1. Espacios vectoriales **R**n
2. Límites y continuidad de funciones reales y vectoriales de varias variables
3. Divergencia, Laplaciano y Rotacional
4. Transformación de coordenadas (polares, cilíndricas, esféricas)
5. Integrales dobles y triples
6. Integrales de línea y superficie
7. Análisis vectorial

Computación. – Métodos Numéricos
Objetivo. El alumno aplicará y evaluará las ecuaciones y modelos matemáticos en la simulación y diseño de procesos.

1. Fundamentos de los métodos numéricos
2. Determinación de raíces
3. Sistemas de ecuaciones algebraicas (lineales y no lineales)
4. Interpolación y regresión de datos
5. Diferenciación numérica
6. Integración numérica
7. Ecuaciones diferenciales ordinarias
8. Sistemas de ecuaciones diferenciales

Ingeniería. – Termodinámica
Objetivo. Describirán las variables termodinámicas fundamentales. Describir ecuaciones de estado y las relaciones entre ellas. Establecer ecuaciones de estado y ecuaciones fundamentales para sistemas sencillos. Evaluar cantidades termodinámicas empleando ecuaciones de estado así como información tabular y gráfica. Establecer parámetros de equilibrio para algunos sistemas fisicoquímicos.

1. Introducción
2. Comportamiento empírico de los fluidos
3. Ecuación del gas ideal
4. Primera Ley de la Termodinámica y su aplicación
5. Segunda Ley de la Termodinámica y su aplicación
6. Potenciales termodinámicos y criterios de equilibrio

Semestre IV
Objetivos

- Concluir la información básica en las áreas de química y matemáticas relacionadas a la ingeniería química.
- Continuar introduciendo materias de ingeniería.
- Introducir la primera materia de economía/administración.
- Dejar al alumno preparado para poder seleccionar el "Paquete de Optativas" que lo llevarán al Tronco Terminal de su elección.

Química. – Analítica
Objetivo. Identificar conceptos químicos y físicos requeridos en el proceso analítico. Realizar cálculos para relacionar la medición en disolución con la concentración de solutos en la misma. Saber relacionar el resultado de una medición física con el contenido de un componente en una muestra a disolución. Inferir, de la información obtenida, el grado de avance de una reacción química y las posibilidades de controlar un proceso químico. Distinguir entre equilibrios homogéneos y heterogéneos y entre sistemas de un solo componente o multicomponentes químicos.

1. Introducción
2. Equilibrio químico en soluciones acuosas
3. Equilibrio en sistemas de óxido-reducción
4. Equilibrios ácido-base
5. Equilibrio de intercambio de partículas
6. Equilibrio en sistemas heterogéneos

Ingeniería. – Balances de masa y energía
Objetivo. Conocer las propiedades físicas y químicas de los compuestos aromáticos, los halogenuros de alquilo, los alcoholes, los fenoles, los éteres, los aldehídos, las cetonas, los ácidos carboxílicos y sus derivados y las aminas.

1. Introducción a los procesos químicos
2. Variables de proceso
3. Balance de masa en estado estacionario sin reacción química
4. Balance de masa en estado estacionario con reacción química
5. Balance de energía en estado estacionario sin reacción química
6. Balances de energía en estado estacionario con reacción química
7. Balances de masa y energía en estado transitorio

Matemáticas. – Ecuaciones diferenciales
Objetivo. Plantear problemas de naturaleza dinámica en Fisicoquímica e Ingeniería. Identificar las hipótesis que sustentan a la ecuación diferencial como modelo del fenómeno que se analiza. Desarrollar métodos de solución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, ecuaciones diferenciales de segundo orden, ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con coeficientes variables (series), sistemas de ecuaciones no-lineales de primer orden.

1. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden
2. Ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden
3. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden
4. Series. Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden
5. Resolución de ecuaciones diferenciales utilizando la Transformada de Laplace

Matemáticas. – Estadística y control de calidad
Objetivo. Identificar y ejemplificar los conceptos básicos de estadística. Describir y aplicar métodos estadísticos generales para interpretar resultados provenientes de situaciones prácticas, tanto en forma gráfica como analítica. Describir la utilidad de los diferentes métodos estadísticos contenidos en el programa.

1. Estadística descriptiva
2. Probabilidad
3. Distribuciones discretas y continuas
4. Muestreo
5. Estimación y prueba de hipótesis
6. Análisis de varianza, regresión y correlación
7. Aplicaciones al control de calidad

Administrativa. – Fundamentos de Administración
Objetivo. Conocer los fundamentos de la administración en áreas como contabilidad, administración de recursos humanos, informática, información financiera, análisis de costos, comportamiento organizacional, planeación estratégica, macroeconomía de la empresa y microeconomía de la empresa, aplicarlos a proyectos de inversión desarrollados en coordinación con la industria privada.

El haber rediseñado y actualizado el mapa curricular de la Facultad de Ingeniería Química, fue un antecedente importante para preparar el programa de Licenciatura en Ingeniería Química con especialidad en Administración, ya que se cuidaron aspectos como el de no repetir temas en diferentes materias, con lo que se redujo el tiempo de exposición de temas que anteriormente se repetían aun cuando fuese en diferentes proporciones, se actualizó el programa de acuerdo a los nuevos requerimientos que demandan las industrias químicas incluyendo la informática, la implementación de programas de calculo computacional, el manejo de autocad, la inclusión del manejo de equipo y tecnología de punta, también se estructuró el mapa curricular creando los espacios para incluir las nuevas materias de las especialidades que actualmente oferta la Facultad.

CAPITULO 4

"PRESENTACION DEL PROGRAMA PARA LA CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA CON AREA TERMINAL EN ADMINISTRACION"

4.1 Antecedentes

En la situación actual, dentro del proceso de globalización, las políticas económicas tomadas para el desarrollo de la planta industrial se enfocan, por una parte, a apoyar la consolidación de las cadenas productivas y por otra, a fomentar el crecimiento de la micro, pequeña y mediana industria. En lo que respecta a las políticas educativas se reitera la necesidad de proporcionar una preparación acorde con las características del mercado ocupacional, enfatizando la imprescindible vinculación entre las Instituciones de Educación Superior y el campo de trabajo. En una investigación realizada se refleja el enorme desconocimiento que el sector laboral tiene sobre las Instituciones de Educación Superior y su papel en el desarrollo de la sociedad.[20]

Educar a toda la población a través de los medios convencionales y satisfacer las múltiples demandas de formación educativa de la sociedad, es hoy en día una de las prioridades de la UMSNH por lo que esta Institución se ha dedicado a establecer una infraestructura y organización que pueda atender con agilidad y eficacia a la demanda de la nueva sociedad industrial y globalizada. Así como diversificar su oferta educativa, ya que para competir en un mundo global "no solo hay que crear cosas, y hacerlas bien, sino que también hay que aportar día a día más valores agregados" [21]

También es importante "la innovación y el servicio al cliente para lograr el éxito empresarial. Quien sepa ver que la innovación es sinónimo de movimiento constante, va por el camino del éxito" [22]

---

[20] L. Nuño L. UAM. Análisis de los requerimientos del campo de trabajo de la Ingeniería Química, articulo publicado en la revista del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, pagina 5. IMIQ www.imiq.org 2006; 47 (5-6)

[21] C.K. Prahalad. Agosto 2007: 1. INVERSIONISTA La revista de las finanzas personales en México.

[22] Carly Fiorina, ex presidenta de Hewlwtt Packard.

4.2 Primer propuesta de programa para la Carrera de Ingeniería Química por semestres con área terminal en Administración.

Cuadro 4.1 Primer Propuesta de Programa para la carrera de Ingeniería Química con área terminal de Administración

Programa Actual	**Programa Propuesto** **Primer Semestre**	**Programa propuesto** **Segundo Semestre**
Modulo I Fundamentos de Ingeniería Química Matemáticas Física Físico Química Química General Humanidades Y Sociales Programación Y Computación Optativa	Fundamentos de Ingeniería Química Álgebra lineal* Geometría descriptiva Investigación básica Programación básica Química General I Fisicoquímica I	Física (estática para Ingenieros) Fisicoquímica II Química General II Redacción Cálculo 1 Tecnología de la información Aplicada Administración básica
Modulo II Balance de Materia y Energía Elementos de Ingeniería Eléctrica Matemáticas II Dibujo Industrial y Diseño por Computadora Termodinámica Química Orgánica I Química Analítica	Balance de materia y energía I Calculo 2 Modelos estadísticos Diseño asistido por computadora Lógica de programación Química Orgánica I Química Analítica I	Balance de materia y energía II Métodos cuantitativos Elementos Ingeniería Eléctrica I Termodinámica I Química Orgánica II Química Analítica II Desarrollo sustentable
Modulo III Fenómeno de Transporte Matemáticas III Cinética Química y Catálisis Termodinámica II Química Orgánica II Análisis Instrumental	Fenómenos de Transporte I Probabilidad y estadística I Investigación de Operaciones I Química Orgánica III Cinética Química y catálisis I Ciencia de los materiales I **Economía para ingenieros** **Administración para**	Fenómenos de Transporte II Probabilidad y estadística II Investigación de Operaciones II Cinética Química y catálisis II Ciencia de los materiales II **Macroeconomía** **Mercadotécnica para**

Selección de Materiales para la Industria Química	**ingenieros**	**ingenieros.** Mecanismos de Fomento industrial
Modulo IV Procesos de Transferencia de Masa **Ingeniería Económica I** Ingeniería de Reactores Ingeniería de Procesos Control Estadístico de Procesos Diseño de Equipo I Instrumentación y Control de Procesos	Procesos de Transferencia de masa I Ingeniería Económica I Ingeniería de reactores Ingeniería de procesos I **Administración Financiera I** **Contabilidad de costos** Administración de la calidad I Programa propuesto primer semestre	Procesos de Transferencia de masa II Ingeniería Económica II Diseño de equipo I Control estadístico de procesos Ingeniería de procesos II **Administración Financiera II** **Administración de la calidad II** Administración de Operaciones I
Modulo V Procesos de Separación **Ingeniería Económica II** Proyección de Plantas Químicas Ingeniería de Procesos II Diseño de Equipo II Seguridad Industrial (Semestral) Ingeniería Ambiental (Semestral) Electiva I (Semestral) Electiva II (Semestral)	Procesos de separación **Ingeniería Económica III** **Administración de Recursos Humanos** **Administración de operaciones II** **Planeación de instalaciones industriales** Gestión y evaluación de Proyectos Diseño de equipo II Seguridad Industrial Electiva I	

4.3 Contenidos programáticos de las materias que conforman el actual plan de estudios de la carrera de Ingeniería Química.

MODULO I
PROGRAMA DE FUNDAMENTOS DE INGENIERIA QUIMICA

1. Introducción a la ingeniería química
2. Análisis y homogeneidad dimensional
3. Presentación y correlación de datos
4. Variables de proceso
5. Procesos químicos

PROGRAMA DE MATEMATICAS

1.- Funciones reales, límites y continuidad
2.- Derivada
3.- Integración (integral definida e indefinida)
4.- Algebra lineal

PROGRAMA DE FISICA

1. Sistemas de medición
2. Vectores
3. Cinemática en una dimensión
4. Cinemática en dos dimensiones
5. Dinámica
6. Trabajo, energía y potencia
7. Cantidad de movimiento

PROGRAMA DE FISICOQUIMICA

1. Introducción
2. Gases ideales
3. Gases reales
4. Teoría cinética de los gases ideales
5. Termodinámica: generalidades y ley cero
6. La primera ley de la termodinámica
7. Termoquímica
8. La segunda ley de la termodinámica
9. La tercera ley de la termodinámica
10. Espontaneidad y equilibrio

PROGRAMA DE QUIMICA GENERAL

1. Introducción a la química
2. Estructura de la materia y periodicidad
3. Soluciones

4. Cantidad de sustancia y estequiometria
5. Electroquímica y pilas
6. Estructura molecular y enlaces covalentes
7. Equilibrio químico
8. Ácidos y bases
9. Metales y química de los metales de transición

PROGRAMA DE HUMANIDADES Y SOCIALES

1. Principales corrientes psicológicas para comprender el desarrollo conductual propio así como el de la gente que nos rodea.
2. Autoestima
3. Comunicación y desarrollo personal
4. Liderazgo
5. Sexualidad
6. Familia

PROGRAMA DE PROGRAMACION Y COMPUTACION

1. Resolución de problemas de ingeniería
2. Introducción al lenguaje de programación, hoja electrónica y paquete de análisis numérico.
3. Localización de raíces de ecuaciones
4. Calculo matricial y sistema de ecuaciones lineales
5. Sistemas de ecuaciones no lineales
6. Interpolación, ajuste de datos y análisis estadístico (regresión y correlación de datos).
7. Integración numérica (cuadratura numérica).
8. Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO's)

PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL

1. Introducción a la educación e ingeniería ambiental
2. El agua y sus tratamientos
3. Efluentes gaseosos y sus tratamientos
4. Tratamiento de residuos sólidos.
5. Legislación ambiental

MODULO II
PROGRAMA DE BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA

1. Introducción al curso
2. Análisis de los conceptos fundamentales
3. Balances de masa
4. Metodología para la solución de los balances de masa
5. Balances de masa en sistemas sin reacción química
6. Balances de masa en sistemas con reacción química

7. Balances de masa en sistemas en equilibrio de varias fases
8. Balances de energía
9. Balances de energía en procesos sin reacción química
10. Balances de energía en procesos con reacción química
11. Balances simultáneos de masa y energía en régimen permanente.
12. Estado transitorio

PROGRAMA DE MATEMATICAS

1. Derivadas de funciones de varias variables
2. Tópicos especiales

PROGRAMA DE QUIMICA ANALITICA

1. Fundamentos
2. Generalidades sobre química analítica
3. Pasos generales para un análisis gravimétrico o volumétrico
4. Análisis gravimétrico
5. Pasos específicos del análisis gravimétrico
6. Cálculos en análisis gravimétricos
7. Determinaciones gravimétricas
8. Análisis volumétrico
9. Fundamentos de análisis volumétrico
10. Cálculos en análisis volumétricos
11. Teoría de la neutralización
12. Neutralización
13. Volumetría de precipitación
14. Ionogenos débiles y complejos
15. Oxido-reduccion
16. Permanganometria
17. Iodometria

PROGRAMA DE DIBUJO INDUSTRIAL Y DISEÑO POR COMPUTADORA.

1. Reglas del dibujo técnico
2. Piezas mecánicas
3. Materiales empleados en la construcción de construcciones mecánicas.
4. Símbolos
5. Diagrama de procesos

PROGRAMA DE TERMODINAMICA

1. Líquidos y soluciones
2. Sistemas de composición variable
3. Fenómenos de superficie y macromoléculas
4. Estado sólido

PROGRAMA DE QUIMICA ORGANICA

1. Conceptos fundamentales y bases de la teoría electrónica de la estructura aplicadas da la química del carbono
2. Grupos funcionales
3. Características de las reacciones orgánicas
4. Estequiometria y análisis conformacional de hidrocarburos alifáticos saturados e insaturados.
5. Compuestos orgánicos halogenados
6. Alcoholes y derivados
7. Aldehídos y cetona
8. Ácidos carboxílicos y sus derivados
9. Carbohidratos
10. Compuestos nitrogenados
11. Aminoácidos, péptidos, proteínas y enzimas
12. Compuestos de azufre

PROGRAMA DE ELEMENTOS DE INGENIERIA ELECTRICA

1. Conceptos y leyes básicas
2. Generación, transmisión, distribución y consumo de energía eléctrica
3. Circuitos eléctricos de C.D.
4. Efectos químicos de la corriente eléctrica
5. Electromagnetismo
6. Generador de C.D.
7. Corriente alterna
8. Circuitos puros
9. Potencia y factor de potencia
10. Transformadores

MODULO III

CONTENIDO TEMATICO DE LA MATERIA DE FENOMENOS DE TRANSPORTE

1.- Conceptos básicos en fenómenos de transporte
2.- Mecanismos de transporte molecular
3.- El balance general de propiedad
4.- Transporte molecular y el balance general de propiedad
5.- Transporte con flux neto convectivo
6.- Flujo turbulento
7.- Métodos integrales de análisis
8.- Métodos de análisis
9.- flujo de fluidos
10.- transferencia de calor

PROGRAMA DE SELECCIÓN DE MATERIALES PARA LA INDUSTRIA QUIMICA

1.- Materiales de construcción
2.- Metales
3.- Metales ferrosos
4.- Metales no ferrosos
5.- Materiales inorgánicos no metálicos
6.- Soldadura
7.- Corrosión
8.- Prevención de la corrosión

PROGRAMA DE MATEMATICAS III
1.- Ecuaciones diferenciales de primer orden
2.- Ecuaciones diferenciales de segundo orden
3.- Transformada de la place
4.- Métodos de series de potencias
5.- Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden en el plano.

PROGRAMA DE CINETICA QUIMICA Y CATALISIS
1.- Cinética empírica
2.- Velocidades de reacción
3.- Técnicas para la determinación del orden de reacción
4.- Estudio cinético de las reacciones complejas
5.- Ecuaciones de velocidad a partir de mecanismos propuestos
6.- Dependencia de la velocidad de reacción con la temperatura.
7.- Cinética teórica
8.- Teoría de lewis o de las colisiones para reacciones gaseosas bimoleculares
9.- Teoría del complejo activado o de velocidades absolutas
10.- Teoría de las reacciones unimoleculares
11.- Catálisis

PROGRAMA DE TERMODINAMICA II

1. Propiedades termodinámicas de los fluidos
2. Termodinámica de los procesos de flujo
3. Producción de energía mediante ciclos de potencia de vapor
4. Refrigeración
5. Termodinámica de las soluciones
6. Equilibrio de fases a presiones bajas y moderadas
7. Equilibrio liquido-vapor a partir de ecuaciones de estado
8. Análisis termodinámico de procesos

PROGRAMA DE QUIMICA ORGANICA II

1. Cicloalcanos y cicloalquenos
2. Compuestos biciclicos y policiclicos
3. Terpenos y productos naturales

4. Estructura del benceno
5. Propiedades químicas del benceno
6. Reacciones de disustitucion y polisustitucion del benceno
7. Naftaleno, antraceno y fenantreno.
8. Haluros de arilo
9. Ácidos sulfónico y derivados
10.- Compuestos aromáticos nitrogenados
11.- Fibras textiles y colorantes
12.- Fenoles y quinonas
13.- Alcoholes i aminas de cadena lateral
14.- Aldehidos y cetonas
15.- Acidos carboxilicos aromáticos
16.- Compuestos heterociclicos
17.- Heterociclicos aromaticos
18.- Productos naturales heterociclicos

PROGRAMA DE ANALISIS INSTRUMENTAL

1. Introducción
2. Clasificación de los procesos de fraccionamientos
3. Métodos ópticos
   Cromatografía en capa delgada
   Naturaleza de la radiación electromagnética
   Absorción atómica
   Región de los rayos x
   Potenciometría
   Resonancia magnética nuclear

MODULO IV

PROGRAMA DE PROCESOS DE TRANSFERENCIA DE MASA

1. Evaporación
2. Cristalización
3. Procesos de separación físico-mecánicos
4. Secado
5.

PROGRAMA DE INGENIERIA ECONOMICA I

1. Proceso económico
   - Antecedentes e importancia
   - Actividad económica
     Satisfactores y características
     Leyes fundamentales de la actividad económica
     El mercado y sus características
   - Macro y microeconomía
   - Tipo de cambio

- Empleo
- Renta nacional
- Bases legales de la economía mixta
- Ley de la oferta y la demanda
- Estructura de mercados
- Teoría de los precios
- Caso practico: clasificación de las diversas actividades económicas por sectores

2. Sociedades mercantiles
    - Importancia y clasificación
    - Principales características de los diferentes tipos de sociedades
    - Análisis de casos prácticos
3. Análisis e interpretación de estados financieros
    - Las organizaciones
    - El balance
    - El estado de resultado
    - Análisis horizontal y vertical
    - Manejo de razones financieras
    - Casos prácticos de análisis de la situación de una empresa
4. Ruta critica
    - Método de la ruta critica aplicada a la administración de proyectos
    - Estructura y elaboración de redes PERT/CPM
    - Análisis e interpretación de las redes PERT/CPM
    - Intercambio tiempo y costo de los proyectos
    - Modelo de PL para optimizar tiempo y costo
5. Inversiones de capital
    - Importancia de la toma de decisiones
    - Estimación de los costos en ingeniería
    - Factores que afectan los costos en las inversiones
    - Manejo de los índices de costos en ingeniería (I. de Mashall, de la industria, de los procesos, etc)
    - Métodos para determinar el monto de las inversiones de capital total.
    - Análisis de casos prácticos de calculo de costo de equipo y de la inversión física de la planta

6. Los costos y sus características
    - Clasificación de los costos
    - Características de los costos fijos, costos variables, directos, indirectos, semivariables, etc.
    - El control de costos
    - Determinación del costo total del producto
      Costos de manufactura
      Gastos generales
    - Métodos para determinar los costos:
      Por órdenes de producción

Por procesos

- Resolución de problemas de calculo de costo de proceso por lotes o tipo batch y de procesos continuos.

Bibliografía.

Ingeniería Económica
Taha, 1991.
Investigación de operaciones
Ed. Alfaomega.

PROGRAMA DE INGENIERIA DE REACTORES

1.- Clasificación de los reactores
2.- Ecuación de diseño de reactores químicos homogéneos isotérmicos
3.- Numero de etapas óptimo para una batería de reactores de flujo tipo tanque
4.- Sistema de reactores múltiples
5.- Diseño de reactores homogéneos intermitentes
6.- Diseño de reactores homogéneos de flujo tipo tanque
7.- Introducción al diseño de reactores semicontinuos
8.- Reactores de flujo tubular con recirculación
9.- Conceptos de optimización

PROGRAMA DE CONTROL ESTADISTICO DE PROCESOS

1.- Conceptos de probabilidad
2.- Espacios muestrales y eventos
3.- La regla de probabilidad
4.- Variables aleatorias, valor esperado y varianza
5.- Modelos de probabilidad
6.- Modelos discretos y continuos
7.- Graficas de probabilidad
8.- Estadística descriptiva
9.- Distribución de muestras
10.- Estimación puntual y por intervalo y prueba de hipótesis
11.- Uso de graficas
12.- Diseño de experimentos
MODULO V

PROGRAMA DE INGENIERIA ECONOMICA II

1. Los costos en la industria, el costo total del producto, las inversiones de capital y el capital de trabajo

2. Análisis y evaluación de proyectos de inversión
    - Factores que influyen en la toma de decisiones

- Análisis de mercado
- Estudio técnico
- Evaluación económica

3. Análisis de la alternativa de inversión
    - Métodos de evaluación de alternativas de inversión capital
    - Método de utilidad promedio
    - Método de tasa interna de retorno (TIR)
    - Método del mínimo periodo de pagos
    - Método de los costos capitalizables

4. Programa lineal aplicado a la administración científica
    - Importancia de la aplicación de la (PL) en la solución de problemas de toma de decisiones en Ingeniería química. Construcción de modelos de PL
    - Modelo de PL simples
    - Soluciones graficas y por computadora de maximizaciones y minimizaciones
    - Modelo de PL de transporte con oferta igual a la demanda y oferta diferente a la demanda
    - Modelo de PL de asignación de recursos con recursos iguales a las tareas y recursos diferentes a las tareas.
    - Toma de decisiones con maximización de recursos, utilidades, de rendimientos, etc. Y con minimización de costos, de tiempos de distancias, etc.

5. Aspectos generales de la formulación y evaluación de proyectos
    - Identificación para la selección y análisis de un proyecto
    - Etapas para el análisis de un proyecto a nivel perfil
    - Etapas para el análisis de pre factibilidad de un proyecto
    - Etapas para el análisis de factibilidad de un proyecto
    - Ingeniería de costos

6.- Proyectos industriales, agroindustriales y de servicios
    - Definición de proyecto
    - El proyecto como modelo de solución de problemas
    - Diferencias de estudios técnico económicos según el grado de profundidad
    - El proyecto y sus etapas de desarrollo
    - Planes, programas y proyectos
    - El proyecto y el medio ambiente.

7.- Conversiones, presupuestos y financiamiento
    - Inversión total del proyecto
    - Programa de inversiones
    - Programa de producción
    - Estado de resultados (pérdidas y ganancias)
    - Presupuestos de gastos financieros, utilidades de administración y ventas.

MATERIAS ELECTIVAS

(SEMESTRALES)

Relaciones Humanas.
Psicología I y II.
Electroquímica I.
Tecnología de Alimentos I y II.
Ingeniería de Servicios.
Calidad Total.
Biotecnología.
Fuentes alternas de Energía.
Seminario de Tesis I y II.
Administración I y II.
Tópicos selectos de Ingeniería Química I y II.

HUMANIDADES Y SOCIALES
(ELECTIVAS ANUAL)

Sociología.
Filosofía de la Ciencia.
Historia de la Ciencia.
Historia de la Universidad Michoacana.
Tópicos Selectos.
Inteligencia Emocional.
Desarrollo Humano.
Educación Ambiental.
Calidad Humana.

En este contexto y como una propuesta personal, se están revisando en la FIQ, los contenidos programáticos de las materias: Teoría de la Administración y Macroeconomía de la empresa, para que puedan ser incluidas en el segundo semestre del primer año de la Licenciatura en Ingeniería Química, en el próximo ciclo escolar, lo anterior para que los alumnos que elijan materias optativas del área de Administración, puedan ir definiendo su decisión sobre cursar la terminal en esta área.

Materia: TEORIA DE LA ADMINISTRACION

OBJETIVO GENERAL DEL MODULO:

Preparar al alumno en las funciones administrativas del siglo XXI, con la base del conocimiento de las teorías administrativas y el conocimiento y el desarrollo del proceso administrativo (planeación, organización, integración y control) para la toma de decisiones de la empresa**.**

Cuadro 4.2 Contenido programático de Teoría de la Administración**.**

TEMAS	SUBTEMAS	OBJETIVOS DE LOS TEMAS
I. GENERALIDADES DE LA ADMINISTRACIÓN, TEORÍAS, MODELOS Y ENFOQUES DE LA ADMINISTRACIÓN	1.- Antecedentes 2.- Historia de la administración 3.- Desarrollo de la civilización 4.- Evolución de la administración 5.- Escuela científica de Taylor 6.- Teoría clásica de Farol 7.- Escuela de relaciones humanas 8.-Escuela estructuralista 9.- Escuela de sistemas 10.-escuela cuantitativa 11.- Neohumanorelacionistas 12.- Administración por objetivos 13.- Teoría de la decisión y desarrollo organizacional 14.- Teoría de la contingencia y teoría de la organización 15.- Liderazgo situacional 16.- La calidad, enfoque Americano y enfoque Japonés	El alumno explicara el desarrollo histórico de la administración y conocerá las teorías de la administración, que sirve como base del desarrollo del proceso administrativo
II ETAPA DE LA PLANEACION	1.- Definición y elementos 2.- Objetivos 3.- Estrategias y tácticas 4.- El proceso de planeación 5.-Toma de decisiones	La importancia de la planeación, además de los pasos lógicos de la planeación.
III ETAPA DE ORGANIZACION	1.- Naturaleza de la organización 2.- Estructura organizacional 3.- Autoridad de línea/ staff, empowerment y descentralización 4.- Cultura organizacional	Entender el propósito de la estructura de la organización, comprender el significado de organizar y organización
IV ETAPA DE INTEGRACION DE PERSONAL	1.- Administración y selección de recursos humanos 2.- Evaluación del desempeño y estrategia de desarrollo profesional 3.- Administración del cambio	Describir el enfoque de sistemas de la administración de recursos humano, resumir los aspectos del enfoque de sistemas para la selección de administradores, analizar los requisitos de un

		puesto
V DIRECCION	1.- Factores humanos y motivación 2.- Liderazgo 3.- Comités, equipo y toma grupal de decisiones 4.- Comunicación	Definir la naturaleza de la dirección y liderazgo, explicar la motivación y sus alcances, describir la teoría X y Y, analizar las técnicas motivacionales, analizar el enfoque de sistemas.
VI CONTROL	1.- Sistema y proceso de control 2.- Técnicas de control y tecnología de la información 3.- Productividad, administración de operaciones y administración de la calidad total 4.- Control general y orientación hacia el futuro por medio del control preventivo	Describir los pasos del control, ilustrar las aplicaciones del sistema de retroalimentación, demostrar que los sistemas de control con corrección anticipante puede hacer mas eficaz el control administrativo, explicar los requisitos de control efectivo

EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

- Análisis de textos
- Discusiones grupales
- Exposiciones de temas
- Análisis de casos en el proceso administrativo
- Elaboración de trabajos
- Resolución de casos

BIBLIOGRAFIA

Básica:

HERNANDEZ, Rodríguez, Sergio,
Introducción a la administración
Ed. Mc Graw Hill, 1994

KOONTZ Harold y Weihrich, Heinz
Administración "Una perspectiva global"
12° Edición, Mx Graw Hill, Mexico, 1999

Complementaria:

CHAVEZ, Javier
La competitividad de las empresas ubicadas en el valle de Zamora, Michoacán que exportan fresa a los Estados Unidos de América.
Tesis doctoral, CICA, ESCA, IPN, 2004

Materia: MACROECONOMIA DE LA EMPRESA

OBJETIVOS

1. Conocer las diferentes teorías económicas que influyen en el desarrollo de las organizaciones publicas y privadas

2. Identificar la aplicabilidad del razonamiento económico -en particular de la macroeconomía- para el análisis del entorno de las organizaciones y por tanto para la toma de decisiones empresariales en la perspectiva del desarrollo de un país como México.

Cuadro 4.3 Contenido programático de Macroeconomía.

TEMAS	SUBTEMAS
1.- INTRODUCCIÓN	1.- Economía y su objeto de estudio 2.- Problema económico 3.- Método e instrumentos del análisis económico.
2.- ANÁLISIS MACROECONÓMICO	1.- Campo de estudio. Entorno macroeconómico y la empresa. 2.- Principales corrientes de pensamiento macroeconómico.
3.- CONTABILIDAD NACIONAL	1.- La "ecuación macroeconómica básica"
4.- OFERTA Y DEMANDA AGREGADA	1.- Demanda agregada y sus componentes. 2.- Función consumo y función inversión. 3.- Efecto multiplicador y acelerador.
5.- POLÍTICA FISCAL	1.- Objetivos 2.- Ingresos y gastos del Sector publico. 3.- Política fiscal en México.
6.- POLITICA MONETARIA Y CREDITICIA	1.- Objetivos e instrumentos. 2.- Política monetaria y crediticia en México
7.- ECONOMIA INTERNACIONAL	1.- Balanza de pagos. 2.- Mercado cambiario. 3.- Comercio exterior mexicano. 4.- Tratado de Libre Comercio de América del Norte
8.- CRECIMIENTO Y DESARROLLO ECONOMICOS	1.- Desarrollo humano en México.
9.- INFLACION Y DESEMPLEO EN MEXICO	

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE

1. Exposiciones a cargo del profesor.

2. Sesiones tipo seminario, donde se discutan lecturas previamente señaladas

3. Trabajo de investigación acerca del "entorno externo" de las organizaciones mexicanas.

BIBLIOGRAFIA

LIBRO DE TEXTO

SAMUELSON – NORDHAUS – DIECK – SALAZAR (2001) Macroeconomía (con aplicaciones a México) McGraw-Hill / Interamericana Ed. 16ª. Edición, México.

MICHAEL PARKIN – GERARDO ESQUIVEL (2001). Macroeconomía (versión para Latinoamerica). Ed. Addison Wesley – Pearson Educacion de México. 5ª. edicion, México 2001.

RENE VILLARREAL – ROCIO DE VILLARREAL (2002) México competitivo 2020. Un modelo de competitividad sistémica para el desarrollo. Ed. Océano. México.

MICHAEL E. PORTER (1991). La ventaja competitiva de las naciones. Ed. Vergara, Argentina.

4.4 Propuesta final del programa para la Carrera de Ingeniería Química con área terminal de Administración

Antecedentes

En la elaboración de este programa nos basamos en el Plan de Estudios Actual de la Facultad. Tomándolo por semestres. Hacemos énfasis en el área Terminal de Administración, considerando como base la parte ingenieril.

Este trabajo representa el esfuerzo de la comunidad académica de la Facultad de Ingeniería Química, como parte del cumplimiento de uno de los objetivos del Plan de desarrollo Institucional de la Facultad, como es el de ofrecer una oferta educativa, capaz de competir con cualquier Universidad publica o privada del país, en la cual el estudiante puede elegir entre las cuatro opciones terminales de especialidad como son: Administración, Ambiental, Biotecnología y Procesos Químicos.

El conocimiento del desempeño de nuestros egresados en industrias de la región, del país e incluso del extranjero en áreas como la petroquímica, la siderurgia, la industria de resinas, de textiles, alimentos y bebidas, industrias de reciclaje de plástico y papel, la docencia e investigación, la industria papelera, la industria de pinturas entre otras es favorable e indica que el crecimiento de nuestros egresados es paulatino, llegando en muchos casos a ocupar puestos directivos, ya que a través de se desempeño adquieren la habilidad para dirigir las empresas en las que laboran.

Con el actual programa de Ingeniería Química con especialidad en Administración el egresado podrá competir de manera inmediata para ejercer puestos administrativos, sin esperar a aprender sobre la marcha de su desempeño profesional, ya que su formación en el área administrativa, le proporcionará las herramientas necesarias para competir con cualquier egresado de otras facultades. Aunado a esto tenemos el ser una Facultad

acreditada, lo que implica un prestigio y reconocimiento por parte de las instituciones evaluadoras.

El Ingeniero Químico con especialidad en Administración, tendrá una formación que le permitirá crear su propia empresa industrial, combinando sus conocimientos de ingeniería como son: el desarrollo de procesos químicos, aplicando desde la estequiometria de las reacciones químicas, pasando por el diseño de equipo, los análisis químicos, las operaciones unitarias, y la producción, con los conocimientos del área administrativas como son: elaborar e interpretar un estado de resultados, desarrollar e implementar planes estratégicos que garanticen el arranque, sostenimiento y crecimiento de una empresa, con herramientas para administrar con facilidad una organización, como es el correcto manejo del presupuesto de efectivo, el valor agregado de la empresa, la correcta administración de los recursos humanos, información oportuna del comportamientos de sus flujos de efectivo, con lo que podrá administrar de manera optima su liquidez, así como conocer el comportamiento de empresas que compiten en el mismo ramo Lo que permitirá que la empresa alcance su máximo valor.

También debe conocer de su entorno, como es la geopolítica y la economía mundial, con conocimientos sobre el proceder de los países, los cuales basan su desarrollo económico de acuerdo a su posición geográfica, su mano de obra, sus estrategias competitivas, sus tratados de libre comercio y aprendiendo de países cuya economía es sostenida y esta en crecimiento.

Es por esto que la Facultad de Ingeniería Química en un afán de superación constante y en el marco del Plan de desarrollo institucional, propone la creación de un programa de licenciatura en Ingeniería Química con especialidad terminal en Administración, para lo cual nos involucramos todo el personal académico de tiempo completo de la Facultad, revisando y actualizando el Plan de estudios al cual se agregaron los contenidos programáticos de las especialidades en Administración, Ambiental, Biotecnología y Procesos Químicos.

Los contenidos programáticos de las materias que conforman el área de Administración, tienen un impacto favorable en el mercado laboral del Ingeniero Químico, ya que abarcan tópicos como:

Proceso económico
Sociedades mercantiles
Análisis e interpretación de estados financieros
Ruta critica
Inversiones de capital
Los costos y sus características
Los costos en la industria, el costo total del producto, las inversiones de capital y el capital de trabajo
Análisis y evaluación de proyectos de inversión
Análisis de la alternativa de inversión
Programa lineal aplicado a la administración científica

Aspectos generales de la formulación y evaluación de proyectos
Proyectos industriales, agroindustriales y de servicios
Conversiones, presupuestos y financiamiento

Así como conocimientos de Teoría de la Administración, manejo de recursos humanos, la economía mundial, liderazgo, comportamiento organizacional, la mercadotecnia, la planeación estratégica, la investigación de mercados, la informática, la toma de decisiones, la administración financiera, la micro y macro economía, la legislación fiscal, entre otros.

Estos contenidos programáticos favorecen los requerimientos actuales del campo laboral actual del Ingeniero Químico, de ahí su revisión e inclusión en el programa mencionado, fortaleciendo la preparación académica del egresado y permitiéndole competir por los puestos administrativos en las Empresas e Industrias Químicas.

La licenciatura de Ingeniería Química, con especialidad en Administración, Plan de Nueve Semestres tiene como objetivos, formar Ingenieros Químicos:

Con conocimientos teórico-prácticos en ciencias básicas y capacidad para su aplicación al desarrollo industrial y protección del ambiente.
Con capacidad de identificar, jerarquizar y resolver problemas de índole tecnológico, económico y social en el área de Ingeniería Química.
Con aptitudes para diseñar, desarrollar, operar y mejorar procesos químicos e industrias químicas.
Con la opción de continuar su preparación en programas de posgrado en investigación o profesionalización.
Que estén integrados a su entorno social, económico y productivo

Conformación del programa para la carrera de ingeniería Química con área terminal en Administración:

- Estructura del Plan de Estudios

- TRONCO GENERAL (4 semestres). – Proporcionar los Fundamentos Básicos de Matemáticas, Física y Química que se requieren en Ingeniería Química. Introducir los componentes Sociales y Administrativos complementarios

- TRONCO BÁSICO (3 semestres). – Proporcionar los Conocimientos necesarios para el Análisis de Procesos comunes a las Industrias Químicas. Proporcionar las bases para Diseño de Procesos. Continuar complementando la formación Administrativa. Proporcionar las bases del Área de Especialidad.

- TRONCO TERMINAL (2 semestres). – Proporcionar las Herramientas de Ingeniería de Proyectos para finalizar la capacitación en Desarrollo de Procesos. Ofrecer Materias Especializadas y Optativas Comunes.

- MATERIAS OPTATIVAS

- Desarrollo Empresarial
- Liderazgo y Habilidades Gerenciales
- Biotecnología Ambiental
- Administración de Mercadotecnia
- Ingeniería de Proyectos
- Proyectos de Inversión
- Investigación de Operaciones
- Fuentes Alternas de Energía
- Aseguramiento de la Calidad
- Materias básicas de las otras especialidades

El presente programa aporta los elementos necesarios en la formación del Ingeniero Químico, con especialidad en administración, ya que reúne las materias básicas de este campo y que permitirán al Profesional de esta área la correcta toma de decisiones, en el manejo administrativo de las empresas químicas, mencionando que la diferencia del programa entre la primera y ultima propuesta es que en esta se incluyeron las materias que fortalecen cabalmente, la formación del Ingeniero Químico en esta área, como se ve a continuación.

MODULO I

- **Primer Semestre**

1. Fundamentos de Ingeniería Química
2. Matemáticas I
3. Física I
4. Química General I
5. Programación y Computación I
6. Fisicoquímica I

- **Segundo Semestre**

1. Matemáticas II
2. Física II
3. Fisicoquímica II
4. Programación y Computación II
5. Redacción Avanzada
6. **Administración básica (optativa):**
   Liderazgo
   Comportamiento Organizacional
   Recursos Humanos
   Mercadotecnia

MODULO II

- **Primer semestre**

1. Balance de materia y energía I
2. Ingeniería eléctrica I
3. Matemáticas III
4. Química orgánica I
5. Diseño y dibujo industrial por computadora
6. Química analítica I

- **Segundo Semestre**

1. Balance de materia y energía II
2. Ingeniería Eléctrica II
3. Matemáticas IV
4. Química Orgánica II
5. Química Analítica II
6. **Administrativa I: Administración.**
7. Ecología y Desarrollo sostenible

MODULO III

- **Primer Semestre**

1. Fenómenos de Transporte I
2. Matemáticas V
3. Cinética Química y Catálisis I
4. Termodinámica I
5. Química Orgánica III
6. Química Analítica III
7. **Administrativa II: Economía**
8. **Introducción a la administración financiera.**

- **Segundo Semestre**

1. Fenómenos de Transporte II
2. Probabilidad y Estadística
3. Cinética Química y Catálisis II
4. Ciencia de los Materiales
6. **Administrativa III: Contabilidad de costos**
7. **Contabilidad administrativa**
7. Ecología y Desarrollo sostenible II
8. Principios de Calidad Total I

MODULO IV

- **Primer Semestre**

1. Procesos de transferencia de masa I
2. Ingeniería de reactores I
3. Instrumentación y control estadístico de procesos i
4. Diseño de equipo I
5. **Mercado**
6. Dibujo industrial
7. Calidad total II

- **Segundo Semestre**

1. Procesos de transferencia de masa II
2. Ingeniería de reactores II
3. Instrumentación y control estadístico de procesos II
4. Diseño de equipo II
5. **Administración financiera: Ingeniería Económica.**
6. **Evaluación de proyectos I**
7. **Desarrollo empresarial: Proyecto particular**

MODULO V

- **Primer Semestre**

1. Procesos de Separación I
2. Ingeniería de Procesos I
3. Planeación de instalaciones Industriales
4. Gestión y Evaluación de Proyectos
5. **Metodología para presentar proyecto final**
6. **Legislación**
7. **Optativa I: Planeación estratégica**
8. **Optativa II: Recursos Humanos**
9. **Proyecto final**
10. Seguridad Industrial
11. Gestión de Sistemas Integrados

MODULO V

- **Segundo Semestre**

- Tiempo de práctica en la empresa.

4.5 Mapa curricular: Ingeniero Químico especialidad Administración plan de nueve semestres

Cuadro 4.4 Mapa Curricular: Ingeniero Químico Especialidad Administración
Plan de nueve semestres. Materias área de administración.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
				Introducción a la Admon. Financiera	Contabilidad Administrativa	Mercado		Metodología para Presentar Proyecto Final
			Administrativa I: Administración.	Administrativa II Economía	Administrativa III Contabilidad de Costos		Admon. Financiera Ingeniería Económica	Legislación
							Evaluación de Proyectos I	Optativa I: Planeación Estratégica
							Desarrollo .Empresarial Proyecto Particular	Optativa II: Administración De Recursos Humanos
								Proyecto Final

4.6 Mapa curricular completo: ingeniero químiCO ESPECIALIDAD ADMINISTRACIÓN PLAN DE NUEVE SEMESTRES

Cuadro 4.5 Mapa Curricular completo. Ingeniero Químico Especialidad Administración Plan de nueve semestres

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Álgebra y Álgebra Lineal	Cálculo de 1 variable	Cálculo + de 1 variable	Ecuaciones . Diferenciales	**Introducción a la Administración Financiera**	**Contabilidad Administrativa**	**Mercado**	Dinámica y Control Procesos	**Metodología para Presentar Proyecto Final**
Estáticacinemática dinámica	Ing. Eléctrica	Química Inorgánica	**Administrativa I Administración**	**Administrativa II Economia**	**Administrativa III Contabili-Dad de costos**	Dibujo Industrial	**Admon. Financiera: Ingeniería Económica**	**Legislación**
Química General	Química Orgánica I	Química Orgánica II	Química Analítica	Análisis Instrumental.	Cinética Química	Ing. de Reactores	**Evaluación de Proyectos I**	**Optativa I**: **Planeación Estrategica**
Fund. Ingeniería Quím.	Físico-química	Balances de Masa	Termodinámica	Mecánica de Fluidos	Transferencia de Calor y Masa	Procesos de Separación	**Desarrollo Empresarial. Proyecto Particular**	**Optativa II: Recursos Humanos**
Humanidades	Programación	Estadística . y Control Calidad	Métodos Numéricos	Diseño de Experimentos	Selección de Materiales	Diseño de Equipo	Ing. de Proyectos	**Proyecto Final**

DESCRIPCIÓN DEL TOTAL DE LAS MATERIAS DEL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN POR SEMESTRE.

CUARTO SEMESTRE

- Administrativa I
  Administración

QUINTO SEMESTRE

- Introducción a la Administración financiera
- Administrativa II
  Economía

SEXTO SEMESTRE

- Contabilidad administrativa
- Administrativa III
  Introducción a la administración financiera.

SEPTIMO SEMESTRE

Mercado

OCTAVO SEMESTRE

- Administración financiera (I**ngeniería Económica**).
- Evaluación de proyectos I
- Desarrollo de emprendedores
  - **Proyecto particular**

NOVENO SEMESTRE

- Metodología : proyecto final
  - Legislación
  - Optativa I planeación estratégica
  - Optativa II: recursos humanos
  - Proyecto final

Es importante mencionar que el presente programa de Licenciatura en Ingeniería Química, con opción terminal en Administración se encuentra revisado prácticamente en su totalidad, así como las áreas de Ambiental y Procesos Químicos, no así el área de Biotecnología, donde no existe el suficiente personal académico con formación en esa especialidad por lo que la FIQ aun no posee la aprobación por parte del Consejo Universitario para implementar este programa, ya que el mismo se maneja en paquete para las cuatro opciones de especialidad. En este sentido se esta revisando la posibilidad de cambiar la terminación de biotecnología por la ciencia de los Materiales, en donde si posee la planta docente un numero importante de Maestros con la especialidad que imparte el Instituto de Investigaciones Metalúrgicas de la UMSNH.

RECOMENDACIONES.

- Crear un programa permanente e independiente de capacitación para profesores y administrativos, incluyendo cursos de especialidad en las áreas de trabajo, de superación personal y desarrollo humano.

- Crear un programa de crecimiento apoyando la promoción del personal existente y contratando personal con los perfiles necesarios para fortalecer el área académica de la Facultad.

- Crear un programa permanente de difusión de la Facultad de Ingeniería Química, visitando preparatorias de la propia UMSNH, así como preparatorias particulares e invitando a Escuelas del nivel medio superior (CECYTEM, COBAEM, etc) a visitar nuestras instalaciones para que conozcan el funcionamiento de nuestra Institución, e incrementar la matricula.

- Consolidar la acreditación obtenida, generando una conciencia de responsabilidad en el trabajo, de todo el personal académico y administrativo de la Facultad.

- Contar con un sistema administrativo y una estructura organizacional que le permitan determinar y hacer mejor uso de sus recursos, estructurar su organización para hacerla mas funcional y contribuir así al logro de sus objetivos y la calidad de sus servicios, medir el desempeño académico y administrativo, lograr la especialización de su personal y dar un sentido de participación para realizar el trabajo de una manera eficiente.

- Ante un mundo de cambios, el factor intuición y la improvisación han dejado de ser elementos confiables como lo fueron en cierta época y ceden su lugar al advenimiento de la planeación de tipo estratégico, y aunque la Facultad de Ingeniería química es una organización con una fortaleza interna tanto en su personal académico y administrativos así como en sus recursos materiales es conveniente que implemente de manera permanente un Plan estratégico para desarrollar y consolidar sus objetivos.

- Implementar estudios de mercado que permitan visualizar los requerimientos y necesidades de la región y del país.

- Implementar un sistema permanente de indicadores para evaluar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.

- El programa de seguimiento de egresados de la Facultad de Ingeniería química no cuenta con un banco de datos actual que permitan presentar un panorama global del desempeño de nuestros egresados, por lo que es importante trabajar en este aspecto, ya que permitiría una retroalimentación en el proceso enseñanza-aprendizaje.

CONCLUSIONES

.

- Se elaboro un programa de Licenciatura en Ingeniería Química con opción de especialidad en Administración con calidad académica, excelentes contenidos temáticos y Tecnología de punta en infraestructura y equipos de cómputo y laboratorio.

- Se realizo un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas FODA para la Facultad de Ingeniería Química.

- Se elaboro e implemento un Plan de desarrollo Institucional que fortalece el funcionamiento de la Facultad de Ingeniería Química con una mejora continua en su calidad académica

- Se obtuvo la acreditación, el día 10 de Agosto de 2007, cumpliendo con los estándares establecidos por los organismos acreditadores.

- Se presenta un informe de seguimiento de egresados que trabajan actualmente en el área de la Administración.

- Se logro el rediseño y actualización del mapa curricular de la Licenciatura en Ingeniería Química comparando los contenidos programáticos del Plan de estudios con el de otras Universidades

BIBLIOGRAFIA

David, Fred R., (2003): Conceptos de administración estratégica, Editorial Prentice Hall, México, 2003.

A. de Leon D.: L.A. de Leon T. Instituto Tecnologico de Cd. Madero, Tamps. Articulo publicado en la revista del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, pagina 37. www.imiq.org, 2005; 46 (1-2)

José Manuel Valiñas. Agosto 2007.
INVERSIONISTA
La revista de las finanzas personales en México.

L. Nuño L. UAM. Análisis de los requerimientos del campo de trabajo de la Ingeniería Química, artículo publicado en la revista del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, pagina 5. IMIQ www.imiq.org 2006;

Arias, Fernando, 2002
Un modelo propositivo de planeación estratégica para instituciones educativas privadas de nivel superior. UNAM, México, 2002.

Beltran, J., (1990)
Aprendizaje en: Diccionario de Ciencias de la Educación, Editorial Paulinas, Madrid 1990.

Álvarez, Gómez, Miguel, (1998)
"Educación a distancia". Venezuela 1998

UMSNH, (1995); Ley Orgánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en: marco Jurídico, UMSNH. México, 1995.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2001-2006, Gobierno de los Estados unidos mexicanos. Poder Ejecutivo Federal. Presidencia de la República. México 2001

A. Anaya D., G. Jimenez A., C. Zarza M. Algunos cuestionamientos sobre el logro del perfil y atributos requeridos del Ingeniero Químico en las Instituciones Educativas. UNAM Articulo publicado en la revista del instituto mexicano de ingenieros químicos pag. 7 . www.imiq.org 2005; 46 (5-6)

L. Nuño L. UAM. Análisis de los requerimientos del campo de trabajo de la Ingeniería Química, artículo publicado en la revista del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, pagina 5. IMIQ www.imiq.org 2006; 47 (5-6)

Paginas Web consultadas:
www. umich.com.mx
http://www.sld.cu/libros/distancia/indice.html
http://posgrado.fiq.umich.mx
http://www.umich.mx/univ/lic/index.html
http://posgrado.fiq.umich.mx-fiqumsnh/plan de estudios.html#SSocial.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CAPITULO / MES	1	2	3	4
JULIO	X			
AGOSTO		X		
SEPTIEMBRE		X	X	
OCTUBRE			X	
NOVIEMBRE			X	X
DICIEMBRE				X
ENERO				X

GLOSARIO

UMSNH. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
FQ-UNAM. Físico química. Universidad Nacional Autónoma de México
IPN. Instituto Politécnico nacional.
E. Egresados.
FODA. Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.
PEMEX. Petróleos mexicanos
COBAEM. Colegio de bachilleres del Estado de Michoacán
CECYTEM. Centro de educación científica y tecnológica del Estado de Michoacán.
CONACYT. Consejo nacional de ciencia y tecnología.
CACEI. Consejo de acreditación de la enseñanza de la ingeniería A.C.
PTC. Profesores de tiempo completo.
SIN. Sistema nacional de investigadores
PA: Profesores de Asignatura
PMT: Profesores de Medio Tiempo
TA: Técnicos Académicos
FIQ: Facultad de Ingeniería Química.

ANEXOS

Anexo 1. Documento que avala participación en la elaboración del Programa Difusión cultural y extensión Universitaria del Plan Institucional de desarrollo 2001-2010.

UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE
SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE
INGENIERIA
QUÍMICA
Of. No. 347/2001-2002

Morelia, Mich., 31 de Enero del 2002.

C. ING.
MA. DE LOURDES RODRIGUEZ MANZO
P R E S E N T E

Me es muy grato extenderle la presente **CONSTANCIA** por el cabal cumplimiento de la **COMISION**, que el H. Consejo Técnico le encomendó para el año 2001, como **COLABORADOR** en la elaboración del **PROGRAMA DIFUSIÓN CULTURAL Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA del PLAN INSTITUCIONAL DE DESARROLLO 2001-2010** de la Facultad de Ingeniería Química.

Sin otro asunto sobre el particular, hago propicia la ocasión para saludarle cordialmente.

A T E N T A M E N T E
EL DIRECTOR

MEDARDO

DR. MEDARDO SERNA GONZALEZ

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

C.c.p. Archivo de la Facultad de Ingeniería Química.

Anexo 2. Documento que avala participación en el proceso de acreditación.

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Facultad de Ingeniería Química

C. CUERPO COLEGIADO DEL PROGRAMA
DE ESTÍMULOS AL DESEMPEÑO DEL
PERSONAL DOCENTE
P R E S E N T E.

Por este conducto se hace constar que el (a) C. ING. MA. DE LOURDES RODRIGUEZ MANZO, asistió a las reuniones semanales para el proceso de acreditación del programa educativo de la Facultad de Ingeniería Química, durante el período comprendido de enero a diciembre de 2005.

Se expide la presente para los fines que el interesado convenga, en Morelia, Mich., a los 20 días del mes de febrero de 2006.

U.M.S.N.H.
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

A T E N T A M E N T E

M. C. RODOLFO RUIZ HERNÁNDEZ
COORDINADOR OPERATIVO DEL
PROCESO DE ACREDITACIÓN

Anexo 3. Documento que avala acreditación al programa de Ingeniería Química de la UMSNH.