



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

**REDISEÑO CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL PLAN 2010.**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

P R E S E N T A N

P. de I. I. BAUTISTA MARTÍNEZ SANDY LIZET.

P. de I. I. HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ GABRIEL.

Director de Tesis: M. EN C. JAIME LÓPEZ VERDE.

MINERAL DE LA REFORMA HIDALGO

OCTUBRE, 2009.

AGRADECIMIENTOS

Al término de esta etapa de mi vida, quiero expresar un profundo agradecimiento a quienes con su ayuda, apoyo y comprensión me alentaron a lograr esta hermosa realidad..

A MIS PADRES

Porque gracias a su apoyo y consejos he llegado a realizar la más grande de mis metas, la cual constituye la herencia más valiosa que pueda recibir. Con cariño y respeto.

A MIS HERMANOS BRENDA, ANDRÉS ABEL Y ENRIQUE CONRADO

No es fácil llegar, se necesita ahínco, lucha y deseo, pero sobre todo apoyo, como el que he recibido durante todo el tiempo por parte de ustedes, gracias por toda la confianza, cariño y respeto que me han brindado y muchas más por ser mis hermanos.

A SANDY

Gracias por tu dedicación, apoyo y esfuerzo para la realización de este proyecto, esta es una de las primeras metas en mi vida para alcanzar el éxito, sin más que decir, ten en cuenta que siempre podrás contar conmigo

AL MAESTRO JAIME LÓPEZ VERDE

Como testimonio de gratitud y eterno reconocimiento, por el apoyo que siempre me ha brindado, y con el cual he logrado terminar mi carrera profesional, siendo para mí unos de los mejores amigos y ejemplo de profesionalismo. Con admiración y respeto.

Gabriel Hernández Hernández

A mis padres por la mejor herencia que pude recibir: la terminación de una carrera profesional. A ti papá, gracias por todo tu apoyo, consejo, por ser un gran ejemplo en mi vida, por cada experiencia compartida, a mí y a mis hermanas, por enseñarme que en esta vida todo es posible, si uno lo quiere. Mamita por ser una gran mujer, por apoyarme en cada decisión tomada, por cuidarme, gracias, te amo mamita.

A mis hermanas, Cris, Yarett, Grecia, Kika, por estar conmigo, escucharme y ser mis grandes amigas.

A ti Gabriel, gracias por la oportunidad, por tu confianza, por toda tu ayuda, apoyo y paciencia que tuviste conmigo a cada instante, y no solo durante el desarrollo del trabajo de tesis; es realmente agradable trabajar contigo, por eso y más, gracias.

Maestro Jaime López Verde, gracias por su tiempo, apoyo y consejo durante la realización del trabajo.

Agradezco también a todos los profesores que me entregaron las herramientas necesarias para poder culminar esta etapa.

Sandy Lizet Bautista Martínez.

Índice.

	Pág.
Resumen.	I
Introducción.	II
Objetivo General.	III
Planteamiento del problema.	IV
Capítulo 1. Fundamentación.	1
1.1 Antecedentes.	1
1.1.2 El Análisis FODA.	12
1.2 Justificación.	15
1.2.1 Social.	15
1.2.2 Institucional.	19
1.2.3 Disciplinaria.	25
1.3 Misión y Visión.	34
Capítulo 2. Criterios de Selección y Organización de Contenidos.	35
2.1 Plan de Estudios por Asignaturas.	35
2.1.1 Objetivos Curriculares.	35
2.1.2 Ejes Transversales.	36
2.1.3 Perfiles del Estudiante.	42
2.1.4 Selección y Jerarquización de Contenidos.	47
2.1.5 Organización de Contenidos.	58
Capítulo 3. Organización de las Estrategias de Aprendizaje y Enseñanza. . . .	76
3.1 Estrategias Didácticas.	76
3.1.1 Enseñanza Problemática.	76
3.1.2 Aprendizaje Cooperativo.	77
3.1.3 Aprendizaje Colaborativo.	78
3.2 Estrategias Operativas.	79
3.2.1 Requisitos de Ingreso, Permanencia, Egreso y Titulación.	79
3.2.2 Servicio Social y Práctica Profesional.	81
3.2.3 Criterios para la Incorporación de los Programas Institucionales en el Programa Educativo.	83
3.2.4 Escenarios de Aprendizaje.	83
3.2.5 Acreditación del Nuevo Plan de Estudios y Recomendaciones CIEES.	86
Capítulo 4. Evaluación y Seguimiento.	91
4.1 Evaluación Curricular Interna del Programa Educativo.	92
4.2 Evaluación Curricular Interna del Proceso de Aprendizaje y Enseñanza.	94
4.2.1 Acreditación de la Asignatura.	95
4.2.2 Descripción de Algunas Técnicas de Evaluación.	99
Conclusiones.	106
Recomendaciones.	108
Glosario.	109
Bibliografía.	112
Anexos.	114
Anexo A Instrumento para Establecer los Campos Problemáticos.	114
Anexo A.1 Lista de Campos Problemáticos.	121
Anexo A.2 Campos Problemáticos y Contenidos Temáticos Requeridos.	122
Anexo A.3 Instrumento para Identificar Contenidos a partir del Campo Problemático IMPLANTACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO.	129
Anexo A.4 Instrumento para identificar Contenidos a partir del Campo Problemático ADMINISTRACION DE LA PRODUCCIÓN DE UN BIEN O SERVICIO.	131
Anexo A.5 Instrumento para Identificar Contenidos a partir del Campo Problemático IMPLANTACIÓN DE EMPRESAS INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS.	133
Anexo A.6 Instrumento para Identificar Contenidos a partir del Campo Problemático IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL.	135
Anexo A.7 Instrumento para Identificar Contenidos a partir del Campo Problemático IMPLANTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL.	137
Anexo A.8 Instrumento para Identificar Contenidos a partir del Campo Problemático IMPLANTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE MANUFACTURA.	138

Anexo A.9 Instrumento para Identificar Contenidos a partir del Campo Problemático ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.	141
Anexo B Tabla de Equivalencias.	143
Anexo B.1 Descripción de Asignaturas.	145
Anexo C Manual de CACEI Contenidos Temáticos Mínimos	148
Anexo C.1 Manual de CACEI Contenidos Temáticos Mínimos- Desglose.	150
Anexo C.2 Manual de CACEI Laboratorios, Experiencia e Infraestructura Mínima.	155
Anexo D Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA).	157
Anexo E Práctica Profesional.	161
Anexo E.1 FORMATO REDPP-IINDS 010-01 Solicitud de Práctica Profesional.	166
Anexo E.2 FORMATO REDPP-IINDS 010-02 Asignación de Asesor Interno.	169
Anexo E.3 FORMATO REDPP-IINDS 010-03 Carta de Presentación y Agradecimiento de Práctica Profesional.	171
Anexo E.4 FORMATO REDPP-IINDS 010-04 Dictamen de Anteproyectos de Práctica Profesional.	173
Anexo E.5 FORMATO REDPP-IINDS 010-05 Seguimiento de Proyecto de Práctica Profesional	175
Anexo E.6 FORMATO REDPP-IINDS 010-06 Asignación de Revisor de Práctica Profesional.	177

Índice de Tablas.

	Pág.
Tabla 1.1 Plan de Estudios Preparatorios para las Carreras de Ingenieros, Arquitectos y Beneficiadores de Metales del Instituto Literario, Año de 1889.	1
Tabla 1.2 Primer Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial en la U. A. H. Año de 1961.	3
Tabla 1.2.1. Materias de Especialización Propuestas para la Carrera de Ingeniería Industrial en la U. A. H, Año de 1964	4
Tabla 1.3. Segundo Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial en la U. A. H, Año de 1967.	4
Tabla 1.4.- Tercer Plan de Estudios de La Carrera de Ingeniería Industrial en la U. A. H, Año de 1970.	5
Tabla 1.5 Cuarto Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial en la U. A. H. Hacia el Año de 1974.	6
Tabla 1.6 Quinto Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial en la U. A. H. en el Año de 1986.	7
Tabla 1.7 Sexto Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial, en la U. A. E. H. en el Año de 1997.	8
Tabla 1.8 Séptimo Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial, en la U. A. E. H. en el Año de 2001.	10
Tabla 1.9 Cronograma de Evolución de la Licenciatura en Ingeniería en la U.A.E.H (Periodo 1861-2000).	11
Tabla 1.10 Análisis FODA.	14
Tabla 1.11 Enfoque que Determina el Perfil del Ingeniero Industrial Ante el Siglo XXI.	28
Tabla 2.1 Implementación de Ejes Transversales (Educación para la Igualdad).	38
Tabla 2.2 Implementación de Ejes Transversales (Educación Integral).	39
Tabla 2.3 Implementación de Ejes Transversales (Educación para la Vida Activa).	40
Tabla 2.4 Implementación de Ejes Transversales (Educación Ambiental).	41
Tabla 2.5.1 Instrumento para la Elaboración del Perfil Progresivo al concluir el Tercer Semestre.	44
Tabla 2.5.1 Instrumento para la Elaboración del Perfil Progresivo al concluir el Sexto Semestre.	45
Tabla 2.5.1 Instrumento para la Elaboración del Perfil Progresivo al concluir el Noveno Semestre.	45
Tabla 2.6 Instrumento para Identificar Contenidos en Función de las Áreas de Formación.	50
Tabla 2.7 Instrumento para la Integración de Contenidos.	52
Tabla 2.8 Ejes Temáticos.	58
Tabla 2.9 Indicadores y Niveles para desarrollar la Competencia Genérica de Comunicación.	63
Tabla 2.10 Indicadores y Niveles para desarrollar de la Competencia Genérica de Formación.	63
Tabla 2.11 Indicadores y Niveles para desarrollar la Competencia Genérica de Pensamiento Crítico.	64
Tabla 2.12 Indicadores y Niveles para desarrollar la Competencia Genérica de Creatividad.	64
Tabla 2.13 Indicadores y Niveles para desarrollar la Competencia Genérica de Liderazgo Colaborativo.	65
Tabla 2.14 Indicadores y Niveles para desarrollar la Competencia Genérica de Ciudadanía.	65
Tabla 2.15 Indicadores y Niveles para desarrollar la Competencia Genérica de Uso de la Tecnología.	66
Tabla 2.16 Formato para la Construcción de los Niveles de las Competencias.	69
Tabla 2.17 Consideraciones Generales para Establecer Créditos del Nuevo Plan.	70
Tabla 2.18 Consideraciones de Créditos para un Nivel Licenciatura Dependiendo de la Cantidad de Semestres a Cursar.	70
Tabla 2.19 Asignaturas propuestas al Primer Semestre.	73
Tabla 2.20 Asignaturas propuestas al Segundo Semestre.	73

	Pág.
Tabla 2.21 Asignaturas propuestas al Tercer Semestre.	73
Tabla 2.22 Asignaturas propuestas al Cuarto Semestre.	74
Tabla 2.23 Asignaturas propuestas al Quinto Semestre.	74
Tabla 2.24 Asignaturas propuestas al Sexto Semestre.	74
Tabla 2.25 Asignaturas propuestas al Séptimo Semestre.	74
Tabla 2.26 Asignaturas propuestas al Octavo Semestre.	75
Tabla 2.27 Asignaturas propuestas al Noveno Semestre.	75
Tabla 3.1 Acreditación de Planes de Estudio y Áreas de Formación.	87
Tabla 3.2 Área de Formación Curricular en Ciencias Básicas y Matemáticas.	87
Tabla 3.3 Área de Formación Curricular en Ciencias de la Ingeniería.	88
Tabla 3.4 Área de Formación Curricular en Ingeniería Aplicada.	88
Tabla 3.5 Área de Formación Curricular en Ciencias Sociales y Humanidades.	89
Tabla 3.6 Área de Formación Curricular Otros Cursos.	89
Tabla 4.1. Instrumento para Determinar los Criterios de Desempeño, Evidencias y Lineamientos Generales de Evaluación que Caracterizan a las Competencias Genéricas y Específicas.	97
Tabla 4.2. Ejemplo de Observación de Actitudes.	99
Tabla 4.3. Ejemplo de Observación de Habilidades de Pensamiento.	100
Tabla 4.4. Fortalezas y Debilidades.	100
Tabla 4.5. Ejemplo de Observación Individual.	101
Tabla 4.6. Ejemplo de Observación Grupal.	101
Tabla 4.7. Estrategias Didácticas y el Proceso de Aprendizaje y Enseñanza.	102
Tabla 4.8. Instrumento para Realizar la Coevaluación entre Estudiantes.	104
Tabla 4.9. Instrumento para Realizar la Autoevaluación de los Estudiantes.	105

Índice de Figuras

	Pág.
Fig. 1.1 Ejes Disciplinarios de la Ingeniería Industrial.	28
Fig. 2.1 Articulación de Contenidos de Ejes Temáticos.	60
Fig. 2.2 Mapa Curricular Propuesto para la Licenciatura en Ingeniería Industrial.	72
Fig. 3.1 Estrategia Didáctica Enseñanza Problemática.	77
Fig. 3.2 Estrategia Didáctica Aprendizaje Cooperativo.	78
Fig. 3.3 Estrategia Didáctica Aprendizaje Colaborativo.	79
Fig. 4.1 Técnicas de Evaluación.	98

Resumen.

El desarrollo de un plan de estudios a nivel licenciatura surge como una necesidad global educativa. Hoy Tuning es más que un proyecto; se ha convertido en una metodología internacionalmente reconocida, una herramienta construida por las universidades y para las universidades, la necesidad de compatibilidad, comparabilidad y competitividad de la educación superior no es una aspiración exclusiva de Europa, el actual proceso de globalización está signado, entre otras cosas, por la creciente movilidad de los estudiantes, la cual requiere información fiable y objetiva sobre la oferta de programas educativos; los empleadores, actuales y futuros, dentro y fuera de América Latina, exigirán conocer fehacientemente lo que significa en la práctica una capacitación o una titulación determinada.

En México este proyecto busca iniciar un debate cuya meta es identificar e intercambiar información y mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior, para el desarrollo de la calidad, efectividad y transparencia tanto en los planes de estudio como en sus egresados.

Actualmente nuestra Universidad ha establecido en referencia a lo antes citado, una metodología que pretende coadyuvar a la formación de profesionistas a través de la Guía Metodológica para el Diseño y Rediseño Curricular 2007.

Abstract.

The development of a curriculum at the graduate level emerges as a global need education. Tuning today is just a project has become an internationally recognized methodology, it's a tool built by colleges and universities, the need for compatibility, comparability and competitiveness of higher education is an aspiration not exclusive to Europe, the current process of globalization is marked, among other things, the increasing mobility of students, which requires reliable information and objective information about educational programs offered by employers, present and future, inside and outside Latin America, They'll demand to know reliably what means in practice a particular training or qualifications.

In Mexico, this project to go in search to initiate a debate whose is to identify and exchange information and improve collaboration between higher education institutions for the development of quality, effectiveness and transparency in both the curriculum and in its graduates.

Currently our university has established a reference to the aforementioned, a methodology that aims to assist the training of professionals through the Methodological Guide for the Design and Redesign Curriculum 2007.

Introducción.

La presente propuesta surge como el resultado del conjunto de necesidades que en lo actual demanda la sociedad; no solamente parte del estudio de la profesión, estudio de academia, estudio de alumnos, estudio de la factibilidad y desarrollo de un plan de estudios, sino que parte fundamentalmente de la guía metodológica para el diseño y rediseño curricular del programa educativo a nivel licenciatura 2007, la cual plantea un enfoque integrador de conocimientos y saberes que dan origen a la formación de asignaturas integrales, para un nuevo plan de estudios, que tienen como meta lograr la competitividad de un profesionista egresado de la licenciatura en Ingeniería Industrial, por lo anterior el objeto del trabajo consiste en desarrollar el rediseño curricular de la licenciatura de ingeniería industrial plan 2010, bajo el contexto del nuevo modelo educativo, que expresa valores, deberes, normas, capacidad de dirigirse así misma, educación integral científica, humanística, tecnológica y lineamientos de la dirección de docencia.

En el primer apartado se hace un análisis del plan de estudios, bajo que necesidades surge, su evolución y aplicación desde su generación hasta el plan de estudios vigente. Dicho estudio permite plantear la justificación social, institucional y disciplinaria que acordes a las necesidades de la sociedad, estructuran la misión y visión del plan de estudios que en este material se propone.

El capítulo criterios de selección y organización de contenidos aborda un conjunto de saberes, desarrollados en objetivos curriculares y ejes transversales, ello permite definir el perfil progresivo del estudiante. La jerarquización de contenidos a través de campos problemáticos, áreas de formación, ejes temáticos y núcleos de formación facilitaron la definición de un mapa curricular.

La organización de las estrategias de aprendizaje y enseñanza describen las estrategias didácticas, enfatizando en la enseñanza problémica, aprendizaje cooperativo, aprendizaje colaborativo; las estrategias operativas describen los requisitos de ingreso, permanencia, egreso y titulación, así como la inclusión de las asignaturas: servicio social y práctica profesional.

Finalmente, la última etapa evaluación y seguimiento, resulta como el conjunto de técnicas viables que darán seguimiento y funcionalidad al nuevo programa de estudios, relacionando estrechamente la actividad del académico, el estudiante y la asignatura correspondiente. Esto permite dar seguimiento al plan de estudios, el desarrollo de competencias a través de la evaluación, autoevaluación y la coevaluación.

En la parte complementaria, se presentan las conclusiones, recomendaciones, glosario, bibliografía y en el apartado anexos: los requisitos que se satisfacen para la acreditación de la presente propuesta, así como también los formatos correspondientes a organismos acreditadores, Consejo de Acreditación para la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA) y su estrecha relación para el desarrollo de planes de estudio.

Objetivo General.

Contribuir a elevar la calidad académica y educativa de la licenciatura en ingeniería industrial, mediante la formulación de un plan de estudios basado en cuatro grandes rubros: Centro Nacional de Evaluación (CENEVAL), manual del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), Guía Metodológica para el diseño y rediseño curricular del programa educativo a nivel licenciatura, Reforma curricular 2007, Estudios de Pertinencia y Factibilidad, rediseñado en asignaturas integradoras para ofertar los conocimientos necesarios al egresado de la licenciatura en ingeniería industrial, a fin de satisfacer las necesidades actuales de la sociedad.

Planteamiento del Problema.

Las universidades están obligadas a formar profesionales preparados para enfrentar los retos de la vida, productividad, calidad y medio ambiente con creatividad e imaginación, sin embargo, pese al gran número de universidades que surgen de manera acelerada, ello no garantiza que la formación del estudiante sea la más adecuada, esto se debe a que los planes de estudios, no cubren en su totalidad las necesidades y problemas a los que se enfrenta un estudiante fuera de un contexto académico.

En muchos de los casos un empresario no conoce el tiempo de ciclo de producción, limitando su capacidad de empresa, toma de decisiones e inventarios, planes de mantenimiento, la disposición y manejo de los equipos, alternativas de inversión, procesos de manufactura e innumerables situaciones que implican un proceso administrativo en las que estará involucrado constantemente obteniendo como resultado un conjunto de costos elevados y baja productividad.

Casos como el anterior tienen una relación directa con el perfil profesional de un ingeniero industrial. Es importante abordar el concepto de perfil profesional, en tanto da cuenta de la relación que se establece con el mercado de trabajo pues ésta no es unidireccional, se mueve de acuerdo no solo trayectoria profesional sino a las decisiones del ingeniero industrial y como establece dichas relaciones con el entorno, de ahí se hace necesario identificar su perfil (personalizado), y el estipulado por el plan de estudios pues, aunque el mercado determine el movimiento laboral del industrial, no rige las decisiones personales sobre aceptar o no un trabajo.

El ingeniero industrial con relación al mercado de trabajo construye su trayectoria laboral y da cuenta de las necesidades en el mundo de trabajo, ¿Cuáles pueden ser los problemas en la empresa? ¿Cuenta con los conocimientos necesarios? ¿Cuáles son los posibles campos de aplicación de estos conocimientos? ¿Es adecuada la formación que recibió en la Universidad?

Una formación adecuada no necesariamente requiere en esencia de mayores gastos, sino que debe estar encaminada por un plan de estudios acorde, capaz de brindar los conocimientos y herramientas necesarios al estudiante de ingeniería industrial; la construcción de un plan de estudios, no se da en una forma lineal, simple o aislada, ya que el sistema educativo forma parte de una realidad en continuo proceso de cambio, lo que nos obliga a tratar de identificar a los elementos que lo sustentan y determinan, sin perder de vista a los sujetos sociales que intervienen tanto externa como internamente y considerando como aspecto fundamental la guía metodológica para el diseño y rediseño curricular del programa educativo a nivel licenciatura 2007 así como también el manual para acreditación del plan de estudios CACE I y el Centro Nacional de Evaluación (CENEVAL).

Capítulo 1. Fundamentación.

1.1 Antecedentes.

Los principales retos que ha enfrentado la ingeniería industrial en nuestro estado, corresponden al crecimiento de las organizaciones, incremento de la competencia, sofisticación de la tecnología e inestabilidad en situaciones, sociales, políticas, económicas, científicas y tecnológicas, que han orientado en cierta forma los planes de estudio de la licenciatura en Ingeniería Industrial en este Instituto.

Antecedentes de la Ingeniería Industrial en la U.A.E.H.

La enseñanza formal de la ingeniería en el estado de Hidalgo, inicia en el año de 1861 con la creación de la Escuela Práctica de Minas, donde se otorgaba el título de Ingeniero de Minas. El 4 de febrero de 1869 se crea la Escuela de Artes y Oficios (EAO) y el 3 de marzo del mismo año inician en esa Escuela, las clases de matemáticas y dibujo. A su vez, se crea la Junta Industrial con el propósito de resolver todo tipo de consultas sobre diversas ramas de la industria existente en el estado.

Los primeros antecedentes de las carreras de ingeniería en nuestra Universidad se remontan hacia 1869, año en el cual la Legislatura del estado aprobó el plan de estudios del Instituto Literario. En este plan se mencionan aspectos relevantes de la estructura académica que posteriormente sería la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad del Estado. Las materias se cursaban en cinco años y se distribuían de acuerdo a la tabla 1.1. En el cuarto y quinto año se tenía contemplado que estos estudiantes realizaran dos veces por semana academias, en las cuales cultivarían conocimientos relativos a la ciencia matemática.

Tabla 1.1. Plan de Estudios Preparatorios para las Carreras de Ingenieros, Arquitectos y Beneficiadores de Metales del Instituto Literario, Año de 1889.

Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año
Aritmética	Geometría en el espacio y general	Física precedida de nociones de mecánica	Química	Historia natural
Geometría Plana	Trigonometría concluyendo con nociones de Cálculo Infinitesimal	Cosmografía	Geografía	Lógica
Álgebra	Inglés	Gramática Española	Historia General y del País	Ideología
Francés	Francés	Raíces Griegas	Cronología	Gramática General
		Inglés	Alemán	Moral
				Literatura
				Alemán

Fuente: Menes Llaguno, Juan Manuel. UAH, La fuerza de la Historia. Universidad Autónoma de Hidalgo, 1989.

Diez años más tarde, el 14 de octubre de 1879 se establecen en Hidalgo las carreras de Ingeniero Topógrafo, Ingeniero de Minas, la de Ensayador y Beneficiador de Metales, carreras que ya habían existido por el año de 1861, continuando así con la

creación de bases para el desarrollo de actividades encaminadas hacia el área de las ciencias e ingenierías.

Para estudiar la carrera de Ingeniero Topógrafo se debían acreditar las siguientes materias: geometría analítica, álgebra superior, topografía, y dibujo topográfico, mecánica racional, hidráulica, geodesia, elementos de astronomía y realizar prácticas durante dos años al lado de algún académico. En la carrera de Ensayador y Beneficiador de metales se exigían, además de las constancias de estudios hasta el bachillerato, la acreditación de las siguientes materias: Geometría analítica, álgebra superior, cálculo infinitesimal, química y análisis químico, mineralogía y realizar prácticas por un año, al lado de algún ensayador y beneficiador de metales.

Finalmente para la carrera de Ingeniero de Minas, además de todas las materias exigidas a los ingenieros topógrafos y beneficiadores de metales, se tenían que cubrir las siguientes: ordenanzas de minería, metalurgia, paleontología, geología, pozos artesianos, estudio de labores de minas y práctica por espacio de dos años al lado de algún académico. De esta manera la Escuela Práctica de Ingeniería y la Escuela de Artes y Oficios otorgaban los títulos de Ingeniería Metalurgista, Ingeniería de Minas, Ensayador y Apartador de Metales.

Para el año de 1889, se establece la clase de electricidad industrial en la Escuela de Artes y Oficios (E.A.O.). En la segunda década del siglo XX, se decreta la apertura de la Escuela Preparatoria a la E.A.O. y en 1921 la Escuela Preparatoria toma el nombre de Universidad de Hidalgo con la Escuela de Ingenieros.

En las décadas de los años treinta y cuarenta, las carreras de ingeniería atraviesan por altibajos en el Estado de Hidalgo, debido a que se establecen y se suprimen dichos programas en forma alternativa, perdiendo continuidad en la correspondiente formación de profesionales en esta área.

La construcción de los planes de estudio como proyecto académico específico, no se da en una forma lineal, simple o aislada ya que el sistema educativo forma parte de una realidad en continuo proceso de cambio, lo que obligó a tratar de identificar los elementos que lo sustentan y determinan; sin perder de vista los sujetos sociales que intervienen tanto externa como internamente.

Siendo presidente de la república Adolfo López Mateos, en el año de 1961, se promulga el decreto que aprueba el nacimiento de la Universidad Autónoma de Hidalgo, que ofrece entre otras alternativas educativas la carrera de Ingeniería Industrial; de ese mismo año la escuela de ingeniería industrial inicio actividades el 22 de marzo, con once estudiantes, y en relación a los docentes se contaba con una plantilla de nueve maestros; uno de ellos fungiendo como director. Cabe destacar que su creación obedeció a un momento coyuntural, ya que la Secretaría de Educación Pública exigía una carrera técnica para promover al entonces Instituto Científico y Literario Autónomo al rango de universidad.

El plan de estudios que orientó el desarrollo de esta carrera se adoptó, a sugerencia del

Ing. Víctor Bravo Ahuja, subsecretario de enseñanzas técnica y superior de la Secretaría de Educación Pública del que era vigente en aquellos días en los tecnológicos industriales. La carrera se debía cursar en cuatro años, con especialidades en mecánica, química ó eléctrica. En este plan no se consideraron materias del campo específico de la Ingeniería Industrial, como se puede apreciar a las matemáticas, físicas, químicas y resaltando ingeniería eléctrica, concluyendo en gran parte proyectos industriales eléctricos en la tabla 1.2.

Tabla 1.2. Primer Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial en la U. A. H, Año de 1961.

1 ^{er} . Año	2 ^o . Año	3 ^{er} . año	4 ^o . Año
Matemáticas I	Matemáticas II	Ingeniería Eléctrica I	Ingeniería Eléctrica II
Física I	Física II	Ingeniería Hidráulica	Producción
Tecnología y Taller I	Química II	Ingeniería Química	Relaciones Industriales y Nociones de Derecho del Trabajo
Mecánica analítica	Resistencia de Materiales	Ingeniería Térmica	Contabilidad y Costos
Dibujo Industrial I	Dibujo Industrial II	Nociones de Derecho Civil y Fiscal	Plantas subestaciones y líneas de transmisión
Economía General I	Tecnología y taller II	Electrónica industrial	Alumbrado y distribución eléctrica
Química I	Nociones de Derecho Civil y Administrativo	Diseño de máquinas	Proyectos industriales eléctricos

Fuente: Menes Llaguno, Juan Manuel. U.A.H., La fuerza de la Historia. Universidad Autónoma de Hidalgo, 1989.

Debido a las características del diseño del plan y contenidos de los programas de estudio, la formación del profesional de esta rama lo convierte en el eslabón entre la administración y el área técnica de las empresas.

El perfil que se daba al egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la U. A. E. H¹; era el de un profesional con capacidad para planear, organizar, dirigir y controlar el trabajo de grupos, capacidad de abstracción y análisis, habilidad para el cálculo matemático y la toma de decisiones así como, poseer una visión de conjunto con alto sentido de organización e iniciativa.

Sin embargo, puede notarse en este plan una gran variedad de especialidades no relacionadas directamente con la real actividad de un Ingeniero Industrial, únicamente la materia de producción tiene relación con el plan de estudios de ésta especialidad.

La primera generación de ingenieros industriales egresó en el año de 1964, y al término de ésta se hicieron algunas adiciones al plan de estudios agregando materias optativas con la intención de lograr en los estudiantes cierta especialización en algunas áreas como la Mecánica, Química y la Eléctrica; resaltando los proyectos industriales como se aprecia en la Tabla 1.2.1.

Esta propuesta duró hasta el año de 1966.

¹ En aquél entonces, la universidad recibía el nombre de Universidad Autónoma de Hidalgo (U.A.H.).

Tabla 1.2.1 Materias de Especialización para Carrera de Ingeniería Industrial en la U.A.H, Año de 1964.

Áreas.		
Mecánica	Química	Eléctrica
Ingeniería de la construcción	Fisicoquímica	Electrónica industrial
Aire Acondicionado	Ingeniería Química	Plantas, subestaciones y líneas de transmisión
Refrigeración Industrial	Procesos Unitarios	Alumbrado y Distribución Eléctrica
Plantas e instalaciones térmicas	Diseño de plantas químicas	Proyectos industriales

Fuente: Menes Llaguno, Juan Manuel. U.A.H. La fuerza de la Historia. Universidad Autónoma de Hidalgo, 1989.

Para el año de 1965 se contaba ya con sesenta estudiantes inscritos y se percibía un aumento en la matrícula. En el año de 1966 asume el cargo de Director de la entonces llamada Escuela de Ingeniería Industrial el Ing. Carlos Herrera Ordóñez, quien trabajó conjuntamente con académicos de la escuela para reestructurar el plan de estudios. El resultado fue el inicio de un nuevo programa de estudios que abarcaba cinco años (considerando este como el segundo rediseño de ingeniería industrial), y el contenido mostrado en este plan de estudios observamos a las matemáticas, físicas, químicas y asignaturas de la disciplina como: ingeniería industrial, relaciones industriales, entre otras como se puede apreciar en la tabla 1.3.

Dicho plan tuvo vigencia a partir de 1967 hasta el año de 1969 y fue un hecho significativo para fortalecer la preparación que debían tener los ingenieros industriales, en el sector industrial y sociedad en conjunto. Posteriormente se formó la biblioteca de la Escuela de Ingeniería y se inició el acondicionamiento adecuado de los talleres y laboratorios. También se aumentó el número de prácticas y visitas a empresas públicas y privadas como parte importante en la formación de los futuros ingenieros industriales.

Tabla 1.3 Segundo Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial en La U. A. H, Año de 1967.

1 ^{er.} Año	2 ^{o.} Año	3 ^{er.} año	4 ^{o.} Año	5 ^{o.} Año
Matemáticas I	Matemáticas II	Matemáticas III	Producción I	Matemáticas V
Tecnología y Taller	Química II-A	Tecnología I	Matemáticas IV	Tecnología III
Mecánica	Química II-B	Ingeniería Eléctrica I	Tecnología II-A	Producción II
Dibujo Industrial I	Física II-A	Ingeniería Industrial III	Tecnología II-B	Derecho III
Química I-A	Física II-B	Ingeniería Química I	Ingeniería Industrial IV	Plantas Industriales
Física I	Dibujo Industrial II	Ingeniería Termodinámica	Ingeniería Eléctrica II	Reportes Técnicos
Economía	Costos	Ingeniería Hidráulica	Ingeniería Química II	Relaciones Industriales, Públicas y Ética Profesional
Química I-B	Ingeniería Industrial II	Psicología Industrial Y Relaciones Humanas	Derecho II	Opción II
Ingeniería Industrial I	Matemáticas II	Derecho I	Opción I	Opción III
Contabilidad Industrial I	Química II-A	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año
Matemáticas I	Química II-B	Matemáticas III	Producción I	Matemáticas V

Opciones por Especialidad.		
Opción I	Opción II	Opción III
Eléctrica: Electrónica	Eléctrica: Diseño Para la Producción De Artículos Eléctricos y Electrónicos	Eléctrica: Ingeniería Electrónica
Mecánica: Ingeniería Termodinámica	Mecánica: Diseño para la Producción Mecánica	Mecánica: Diseño de Máquinas
Producción: Producción y Diseño para el Producto I	Producción: Producción y Diseño para el Producto II	Producción: Administración Industrial
Eléctrica: Electrónica		

Fuente: Menes Llaguno, Juan Manuel. U.A.H., La fuerza de la Historia. Universidad Autónoma de Hidalgo, 1989.

El nuevo plan de estudios inició en el año de 1970 (tercer rediseño) y estuvo vigente hasta el año 1974. Este plan se estructura de manera anual a cinco años como se muestra en la Tabla 1.4. Hacia el año de 1972, la Escuela de Ingeniería Industrial de la U.A.H. contaba ya con un alto prestigio académico a nivel nacional y sus instalaciones sirven para llevar a cabo la realización del "Primer Seminario Regional de la Asociación Mexicana de Ingenieros Industriales", evento de gran importancia en el cual se trataron temas relacionados con la Ingeniería Industrial tales como: su naturaleza, su enseñanza y sus campos de acción.

Para el año de 1973 la matrícula de la escuela ascendía ya a doscientos veinte estudiantes y habían egresado de ella un total de setenta y tres pasantes.

Tabla 1.4. Tercer Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial en la U. A. H, Año de 1970.

1 ^{er.} Año	2 ^{o.} Año	3 ^{er.} año	4 ^{o.} Año	5 ^{o.} Año
Matemáticas I	Matemáticas II	Matemáticas III	Producción	Matemáticas V
Química I-A	Química II-A	Tecnología I	Matemáticas IV	Plantas Ind.
Química I-B	Química II-B	Ingeniería Eléctrica I	Tecnología II-A	Producción II
Física I-A	Física II-A	Ingeniería Industrial III	Tecnología II-B	Inspecc. y ctrl. de Calidad
Física I-B	Física II-B	Ingeniería Química I	Ingeniería Industrial IV	Ingeniería Eléctrica III
Ingeniería industrial I	Dibujo Industrial II	Ingeniería Termodinámica	Ingeniería Eléctrica II	Diseño para La Producción
Dibujo Industrial I	Contabilidad II	Ingeniería Hidráulica	Ingeniería química II	Derecho III
Contabilidad I (contabilidad industrial)	Ingeniería industrial II	Psicología Industrial y Relaciones Humanas	Derecho II	Reportes Técnicos y Ética Profesional
Preparación para las Matemáticas	Taller II-A	Derecho I	Taller IV-A	Relaciones Industriales y Públicas
	Taller II-B	Taller III-A	Taller IV-B	Taller de Acabado V
		Taller III-B	Electrónica	Taller Mecánico V

Fuente: Menes Llaguno, Juan Manuel. U.A.H., La fuerza de la Historia. Universidad Autónoma de Hidalgo, 1989.

El nuevo plan de estudios inició en el año de 1974 (cuarto rediseño) y estuvo vigente hasta el año 1985. Este plan da inicio a la modalidad semestral, resaltando las matemáticas como cálculo, geometría analítica, y probabilidad, en física: la mecánica, dinámica y cinemática y materias de la propia disciplina de la ingeniería industrial como el estudio del trabajo, la planeación y control de la producción, seguridad e higiene, la investigación de operaciones, la contabilidad que comprende los costos y presupuestos, así como los proyectos industriales, entre otras asignaturas, como se muestra en la tabla 1.5.

Tabla 1.5 Cuarto Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial en la U. A. H. Hacia el Año de 1974.

1 ^{er} . Semestre	2 ^o . Semestre	3 ^{er} . Semestre	4 ^o . Semestre	5 ^o . Semestre
Matemáticas I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV	Ingeniería Industrial I
Física I	Física II	Física III	Física IV	Contabilidad I
Química I	Química II	Ciencia de los Materiales I	Ciencia de los Materiales II	Relaciones Humanas I
Economía I	Economía II	Topografía I	Topografía II	Matemáticas V
Dibujo I	Dibujo II	Dibujo III	Mecánica Aplicada II	Transporte de Fluidos
Seminario I	Seminario II	Mecánica Aplicada I	Práctica de Topografía	Ingeniería Térmica

6 ^o . Semestre	7 ^o . Semestre	8 ^o . Semestre	9 ^o . Semestre
Ingeniería industrial II	Ingeniería industrial III	Ingeniería industrial IV	Ingeniería industrial V
Proceso de producción I	Contabilidad III	Contabilidad IV	Inv. de Operaciones II
Contabilidad II	Procesos de producción II	Derecho II	Automatización
Ingeniería Eléctrica I	Computadoras II	Inv. de operaciones I	Proyectos industriales
Relaciones Humanas II	Ingeniería Eléctrica II	Procesos de Producción III	Seminario III
Computadoras I	Derecho I	Ingeniería eléctrica III	

Fuente: Menes Llaguno, Juan Manuel. U.A.H., La fuerza de la Historia. Universidad Autónoma de Hidalgo, 1989.

En 1974 la Escuela de Ingeniería contaba ya con un Taller de Mecánica, uno de Electricidad y con los Laboratorios de Ciencia de los Materiales, Química, Cálculo y Electrónica.

Continuando con la evolución de la especialidad, el 13 de septiembre de 1974 la Escuela de Ingeniería Industrial da origen al Instituto de Ciencias Exactas (I.C.E.), organismo que a su vez, dio continuidad a la oferta educativa en el área de Ingeniería Industrial.

En esta nueva etapa, se estableció un tronco común a ciencias e ingenierías con dos alternativas, la de Ingeniería Industrial ya existente y la Licenciatura en Química; los siguientes dos semestres se dividieron, uno de materias comunes al de ciencias y otro para el de ingenierías; los restantes eran específicos para el área de ciencias y para el área de Ingeniería Industrial.

Como puede verse, a estas alturas ya se tenía una visión más clara e integradora de lo que constituía la carrera de Ingeniería Industrial en nuestra Universidad pues este plan muestra ya una enriquecedora gama de materias con una alta especialización en el área.

Es importante notar que hasta esa fecha la carrera de Ingeniería Industrial no contaba con los laboratorios adecuados para la realización de prácticas, por lo que se hizo necesaria la adquisición de equipo especializado; a lo anterior, otra carencia vino a agregarse a las dificultades de sus prácticas, la falta de espacio, que sólo pudo solucionarse con la construcción en la Unidad Universitaria de naves especiales para los laboratorios, lo que permitió que en 1977, el Instituto ampliara sus opciones profesionales con la Licenciatura en Química.

La política educativa nacional que guió el diseño del quinto plan de estudios tenía los siguientes elementos: consolidar la política educativa y cultural, para lograr un mejor equilibrio entre la cantidad de los servicios y la calidad con que se ofrecían. La objetividad de su línea política se da a través del “Programa Nacional de Educación, Cultura, Recreación y Deportes (1984-1988)”, con el Lic. Jesús Reyes Heróles, como Secretario de Educación Pública. Fue entonces en el año de 1985 cuando el Instituto de Ciencias Exactas presenta su proyecto para la creación de dos nuevas carreras, la de Ingeniero Minero Metalúrgico y la de la Licenciatura en Computación.

Para tal efecto se crearon dos troncos comunes cada uno para el área de Ciencias, base para las Licenciaturas en Química y en Computación, y otro para el área de ingenierías, sustento para las carreras de Ingeniero Industrial e Ingeniero Minero Metalúrgico. Con la creación de estas nuevas carreras, el plan de estudios para la carrera de Ingeniería Industrial se modifica nuevamente quedando constituido como se muestra en la Tabla 1.6. Aquí, se incluye el quinto rediseño al programa de la licenciatura en Ingeniería Industrial cuya vigencia fue desde el año 1986 hasta el año 1997.

Los periodos en este plan de estudios son semestrales como en el plan anterior, siendo este más enriquecedor con asignaturas de especialización de ingeniería industrial, donde podemos resaltar: Procesos de Producción, Ingeniería Eléctrica, Evaluación de Proyectos, como tres grandes áreas de formación.

Tabla 1.6 Quinto Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial en la U. A. H. En el Año de 1986.

1 ^{er.} Semestre	2 ^o Semestre	3 ^{er.} Semestre	4 ^o Semestre	5 ^o Semestre
Mecánica I	Mecánica II	Ingeniería industrial I	Ingeniería Industrial II	Ingeniería industrial III
Electricidad I	Electricidad II	Ciencia de los Materiales I	Ciencia de los Materiales II	Ingeniería Mecánica I
Química I	Química II	Físico – Química	Ingeniería eléctrica II	Transporte de Fluidos
Programación	Análisis numérico	Matemáticas III	Termodinámica	Probabilidad
Matemáticas I	Matemáticas II	Ingeniería Eléctrica I	Costos I	Matemáticas IV
Dibujo I	Dibujo II	Contabilidad	Teoría General de Sistemas	Ingeniería Eléctrica III
Humanidades I	Humanidades II			Costos II

6º Semestre	7º Semestre	8º Semestre	9º Semestre
Ingeniería industrial IV	Ingeniería industrial V	Ingeniería industrial VI	Ingeniería industrial VII
Ingeniería mecánica II	Procesos de Producción I	Procesos de Producción II	Higiene y seguridad
Maquinas Hidráulicas	Ingeniería térmica	Operaciones unitarias I	Seminario
Introducción a la ingeniería química	Investigación de operaciones I	Investigación de operaciones II	Relaciones industriales
Estadística	Electrónica I	Electrónica II	Derecho
Ingeniería eléctrica IV	Ingeniería económica I	Ingeniería económica II	Ingeniería económica III
Sociología industrial			Automatización

Fuente: Menes Llaguno, Juan Manuel. U.A.H., La fuerza de la Historia. Universidad Autónoma de Hidalgo, 1989.

En el año de 1996 se promueve, un nuevo rediseño debido a los criterios de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), surgiendo en el año de 1997 el sexto plan de estudios, donde, desaparece el tronco común a Ingenierías y Tecnología y el estudiante desde el primer semestre cursa específicamente asignaturas de la carrera de Ingeniería Industrial.

El diseño de este plan incluye tres áreas optativas de énfasis que se podrían cursar a través de cuatro asignaturas optativas (dos en octavo semestre y dos en noveno semestre). Las áreas mencionadas eran: Manufactura, Servicios y Medio Ambiente.

La modificación correspondiente al sexto rediseño se muestra en la tabla 1.7 y estuvo vigente 3 años, desde el año 1997 al año 2000.

Cabe resaltar que el sexto rediseño, consistía en atender de manera inmediata los cambios emergentes de la ingeniería industrial como el conocer la isomanía, que corresponde a los sistemas de aseguramiento de la calidad a través de una asignatura denominada seminario de calidad así como también el mayor uso de la computadora, para generar mayor eficiencia en la función del ingeniero industrial.

Tabla 1.7 Sexto Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial, en la U. A. E. H. En el Año de 1997.

1º Semestre	2º Semestre	3º Semestre	4º Semestre	5º Semestre
Química 1	Termodinámica	Ingeniería Industrial I	Ingeniería Industrial II	Seminario de Calidad
Estática	Dinámica	Hidráulica	Ingeniería de Sistemas	Ciencia de los Materiales
Cálculo	Electricidad y Magnetismo	Estadística	Ingeniería Eléctrica I	Ingeniería Eléctrica II
Álgebra lineal	Ecuaciones Diferenciales	Economía	Probabilidad	Estadística II
Programación I	Programación II	Contabilidad Financiera	Costos	Administración
Dibujo I	Metodología de la Investigación	Dibujo II	Psicología Industrial	Investigación de Operaciones I
Comunicación	Ingeniería y Sociedad	Relaciones Humanas		

6º Semestre	7º Semestre	8º Semestre	9º Semestre
Operaciones Unitarias	Ingeniería Térmica	Diseño Procesos de Manufactura	Ingeniería Ambiental
Ingeniería Industrial III	Ingeniería Industrial IV	Ingeniería Industrial V	Sistemas de Seguridad en el Trabajo
Resistencia de Materiales	Procesos de Producción	Control de Calidad	Derecho Laboral
Planeación Estratégica	Metrología	Electrónica Industrial	Seminario Desarrollo Empresarial
Ingeniería Financiera I	Ingeniería Financiera II	Optativa I	Optativa III
Investigación de Operaciones II	Mercadotecnia	Optativa II	Optativa IV

Áreas Optativas de Énfasis		
Manufactura	Servicios	Medio Ambiente
1) Gestión Tecnológica	1) Ingeniería de Servicios	1) Tratamiento de Agua
2) Manufactura Avanzada	2) Capacitación	2) Tratamiento de sólidos, líquidos y gases
3) Control Numérico	3) Servicios Administrativos	3) Estudio de Impacto y riesgo Ambiental
4) Manufactura Integrada por Computadora (CIM)	4) Servicios Asistenciales	4) Legislación ambiental

Fuente: Menes Llaguno, Juan Manuel. U.A.H., La fuerza de la Historia. Universidad Autónoma de Hidalgo, 1989.

En el año de 1999, se elabora el Proyecto de Desarrollo y Consolidación Académica (PRODECA) 1999-2006, rigió las acciones universitarias, donde se destaca la necesidad de consolidar los programas educativos, con el propósito de ofrecer a los estudiantes mejores expectativas.

En correspondencia con este planteamiento, se establece en la función sustantiva de docencia la misión de formar profesionales de alta calidad con una sólida base humanista, científica y tecnológica, con plena conciencia de las necesidades sociales; comprometidos y preparados para enfrentar y dar solución efectiva a los complejos problemas estatales y nacionales; con una capacidad competitiva internacional para hacer frente a los retos de la globalización y a los constantes y crecientes cambios derivados de los avances de la ciencia y la tecnología.

A la luz de la visión y la misión institucional, el Proyecto de Desarrollo y Consolidación Académica (PRODECA), establece el objetivo de evaluar y asegurar la pertinencia de la oferta educativa, efectuando para esto el proceso de revisión curricular de los planes y programas de estudio con el propósito de modificarlos, rediseñarlos, a partir de las necesidades y los requerimientos de los sectores productivo y social.

Este planteamiento se encuentra plasmado en las metas anuales para la función de docencia, que establece en su primera etapa y para el período 1999-2000, el inicio de la revisión curricular de planes y programas de estudio, de igual forma precisa la continuidad y consolidación de la revisión con carácter sistemático.

Creando así el séptimo rediseño curricular que abarca desde el año 2001 a la fecha, llamándosele "Plan 2000". El contenido del mismo se muestra en la tabla 1.8. Una característica importante de este plan con respecto al anterior, es que en este se

procura nombrar de manera específica a todas las asignaturas de las ingenierías industriales, así como también eliminar en lo posible su seriación, buscando una mayor flexibilidad para cursarlas, también cabe resaltar que en este plan se incluye el inglés, de manera curricular por seis semestres, donde se establecen cuatro semestres de nivel básico y dos semestres de nivel intermedio.

Tabla 1.8 Séptimo Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial, en la U. A. E. H. en el Año de 2001.

1 ^{er.} Semestre	2 ^{o.} Semestre	3 ^{er.} Semestre	4 ^{o.} Semestre	5 ^{o.} Semestre
Fundamentos de Ing. Ind.	Estudio del trabajo	Ergonomía	Loc. Dist. en Pta. y Manejo. Materiales.	Planeac.y Org. de la Prod.
Cálculo	Ecuaciones Diferenciales.	Estadística I	Probabilidad	Estadística II
Inglés Básico I	Inglés Básico II	Contabilidad y Costos	Admón. Y Plan. Estratégica	Ingeniería de Sistemas
Computación I	Computación II	Dinámica	Ciencia de los Materiales	Resist. De los Materiales
Álgebra Lineal	Estática	Electricidad Básica	Eléctrica I	Eléctrica II
Dibujo I	Dibujo II	Química	Termodinámica	Hidráulica
Comunicación	Metodología de la Investigación	Inglés Básico III	Inglés Básico IV	Inglés Intermedio I

6 ^{o.} Semestre	7 ^{o.} Semestre	8 ^{o.} Semestre	9 ^{o.} Semestre
Control de la Producción	Admón. del Manto. Total	Sistemas de Calidad	Seguridad e Higiene
Inv. de Operaciones I	Inv. de Operaciones II	Liderazgo	Psicología Industrial
Metrología y Normalización	Control de Calidad	Procesos de la Producción	Sistemas de Manufactura
Relaciones Humanas	Ingeniería Ambiental	Optativa I	Optativa III
Economía	Electrónica Industrial	Optativa II	Optativa IV
Máquinas Térmicas	Operaciones Unitarias	Derecho Laboral	Taller de Titulación
Inglés Intermedio II	Análisis Económico I	Análisis Económico II	Elaboración de Proyectos de Inversión

Áreas Optativas de Énfasis		
Manufactura	Calidad	Ingeniería Ambiental
1) Electrónica Digital	1) Herramientas de Clase Mundial	1) Contaminación del Agua
2) Control Numérico	2) Ingeniería de la Calidad	2) Residuos Sólidos
3) Automatización	3) Normalización	3) Contaminación Atmosférica
4) Manufactura Integrada por Computadora (CIM)	4) Sistemas Organizacionales Informáticos	4) Legislación ambiental

Fuente: Menes Llaguno, Juan Manuel. U.A.H., La fuerza de la Historia. Universidad Autónoma de Hidalgo, 1989.

La tabla siguiente resume las etapas más importantes de la evolución de la licenciatura en Ingeniería Industrial en la U.A.E.H.

Tabla 1.9 Cronograma de Evolución de la Licenciatura en Ingeniería en la U.A.E.H (Periodo 1861-2000).

<i>Del Año 1861 al Año de 1921.</i>
<p>En 1861 se crea la Escuela Práctica de Minas y se otorga el título de Ingeniero de Minas.</p> <p>El 4 febrero de 1869 nace la Escuela de Artes y Oficios (E. A. O.). El 3 de marzo de ese mismo año, se inician las clases de Matemáticas y Dibujo. Se crea la junta industrial con el propósito de resolver todo tipo de consultas sobre diversas ramas de la industria. La Escuela Práctica de ingeniería y la Escuela de Artes y Oficios otorgan los títulos de: Ingeniería Metalurgista, Ingeniería de Minas. Se establece la clase de electricidad industrial en la Escuela de Artes y Oficios.</p> <p>En 1917 Se sustenta el último examen de Ingeniería Metalurgista e Ingeniería de Minas.</p> <p>En el año de 1921 se decreta como Escuela Preparatoria a la denominada Escuela de Artes y Oficios.</p>
<i>Del Año 1921 al Año de 1961.</i>
<p>La Escuela Preparatoria toma el nombre de Universidad de Hidalgo con la Escuela de Ingenieros.</p> <p>En 1925 la Universidad de Hidalgo, pasa a ser el Instituto Científico y Literario I.C.L.</p> <p>En 1944 se establece la carrera de Ingeniería. Es suprimida la carrera de Ingeniería.</p> <p>El 1º de abril de 1948 el I.C.L cambia al Instituto Científico y Literario Autónomo del Estado (I.C.L.A.).</p> <p>El 3 Marzo de 1961 nace la Universidad Autónoma de Hidalgo. El 22 de marzo del mismo año, inicia actividades la Escuela de Ingeniería Industrial y el primer plan de estudios.</p>
<i>Del Año de 1967 al Año 2000.</i>
<p>En el año de 1967 se establece el segundo plan de estudios de la carrera de ingeniería industrial y se pone en marcha.</p> <p>En 1970 se establece el tercer plan de estudios de la carrera de ingeniería industrial.</p> <p>El 13 de septiembre de 1974 la Escuela de Ingeniería Industrial da origen al Instituto de Ciencias Exactas y ese mismo año, se establece el cuarto plan de estudios de la carrera de ingeniería industrial.</p> <p>En 1986 se inician los estudios de Posgrado en el I.C.E. Con las especialidades en: Producción, Sistemas y Planeación, Control de Calidad.</p> <p>Ese mismo año surge el quinto plan de estudios de la carrera de ingeniería industrial donde se establece un solo tronco común a ciencias e ingenierías con ciencias alternativas: ingeniería industrial y química.</p> <p>En el año de 1997 se establece el sexto plan de estudios de la carrera de ingeniería industrial, donde desaparecen los troncos comunes y se incluyen tres áreas optativas de énfasis y la asignatura de inglés de manera extracurricular; este plan duró solamente tres años.</p> <p>Se inician los trabajos para el proyecto del Centro de Investigaciones en Ingeniería Industrial. Se establece el séptimo plan de estudios "Plan 2000" aún vigente, con esencia del plan anterior en cuanto a materias optativas de énfasis, incluye el inglés en su estructura. Este plan entra en operación en el año 2001.</p>

Fuentes: Universidad Autónoma de Hidalgo, Pasado y Presente. U.A.H., Pachuca. México 1983. Monografía segunda parte 1937-1978. Universidad Autónoma de Hidalgo, México. ICE, Instituto de Ciencias Exactas. Boletín Informativo, México, 1981.

Formalmente, la carrera de Ingeniería Industrial sirvió de apoyo, por un lado, al desarrollo de la minería en el estado y por otro al desarrollo de la industria metalmecánica y de fundición en la zona industrial de Ciudad Sahagún durante el periodo de 1952 a 1990. De igual manera, otras industrias también detonaron la necesidad de la profesión, tales como la industria cementera, la producción de derivados del petróleo en la refinería Miguel Hidalgo, la textil, la termoeléctrica ubicadas en el corredor industrial de Tula, la Compañía de Real del Monte y Pachuca con la producción de oro, plata y otros metales como zinc y mercurio, la generación de electricidad en la planta termoeléctrica de Tula, la producción de nódulos de carbonato de manganeso por parte de la compañía minera Autlán, la producción de yeso, cal y cemento en las plantas de Atotonilco de Tula, Jasso, Vito y Huichapan, la producción de maquinaria pesada para la construcción, de convoyes de ferrocarril, autobuses, tractocamiones y acero en las plantas industriales de Ciudad Sahagún, la enorme producción textil y ganadera en la zona de Tulancingo y la Huasteca, así como la producción de leche, asfaltos y productos automotrices en la zona de Tizayuca. Muchas de estas aún se encuentran en pleno auge y crecimiento. De igual manera, se hizo patente la demanda de profesionistas de esta especialidad por parte de la industria establecida en el estado de México, los corredores industriales de la zona de Vallejo y Tlalnepantla.

Actualmente, empresas instaladas en entidades vecinas como Estado de México, Distrito Federal, Querétaro, San Luís Potosí, Tlaxcala, y Puebla, solicitan egresados de esta especialidad para cubrir sus necesidades en diversas áreas relacionadas con la producción, la manufactura, calidad y administración de centros productivos de la transformación. (Estudios de pertinencia y factibilidad para la creación del Centro de Investigación Avanzada en Ingeniería Industrial, 2001).

1.1.2 El Análisis FODA.

El análisis FODA es una herramienta que consiste en conformar un cuadro de la situación actual de la empresa u organización, combina lo aspectos del presente (Fortalezas y Debilidades) con otros del futuro (Oportunidades y Amenazas), de esta manera, se obtiene un diagnóstico preciso que permite en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

Con relación al programa de Licenciatura en ingeniería Industrial, la realización de este análisis define lo siguiente:

Oportunidades: Nuestra Institución tiene la posibilidad de vincularse con otras instituciones nacionales y extranjeras tanto educativas como del sector productivo, permitiendo la movilidad estudiantil. El contar con académicos de tiempo completo de perfil preferente, permite a su vez, involucrar al estudiante en la solución de problemas reales a través del desarrollo de práctica profesional propiciando así, la posibilidad de empleo al egresado; para esto, es fundamental incluir la asignatura de práctica profesional en el nuevo rediseño curricular. También se cuenta con la posibilidad de cursar estudios de posgrado multidisciplinar, de idiomas extranjeros y la participación en la obtención de becas de apoyo para los estudiantes.

Amenazas: La apertura de instituciones de educación superior públicas y privadas en el estado origina una fuerte competencia debido a que imparten programas similares; los egresados de estos programas concursarán por los pocos empleos disponibles. La negativa de los empresarios a recibir estudiantes en práctica profesional impide lograr una verdadera vinculación con el sector productivo. También es importante comentar que los empleadores únicamente contratan a egresados de escuelas particulares para altos mandos y para el nivel operativo a técnicos superiores cerrando de esta manera su ciclo de producción, de ahí la importancia de tener más vinculación con el sector productivo para no quedar fuera del ciclo productivo de las organizaciones.

Fortalezas: El Área Académica de Ingeniería cuenta con académicos investigadores con amplio reconocimiento en instituciones científicas y académicas, así como, en el sector empresarial. Se cuenta también con un centro de investigación con reconocimiento por parte del Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECyT) formado por investigadores agrupados en cuerpos académicos consolidados, con experiencia laboral y con estudios de maestría y doctorado, que permiten ofrecer estudios de posgrado como Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial y de Manufactura y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Industrial, así como las especialidades en Sistemas y Planeación, Calidad y Productividad y Sistemas Productivos. Una infraestructura adecuada y laboratorios de manufactura integrada por computadora (CIM) y de manufactura convencional, laboratorio de ingeniería de métodos, laboratorio de metrología, laboratorio de ciencia de los materiales, laboratorio de pirometalurgia, laboratorio de física, laboratorio de eléctrica y electrónica, laboratorios de cómputo, laboratorio de química, laboratorio de hidráulica, neumática y térmica certificados bajo la norma ISO 9001:2000, se cuenta con sistemas de información impresa y virtual, sistema de telecomunicaciones para videoconferencia y educación a distancia.

La licenciatura de ingeniería industrial cuenta con acreditación de dicho programa por parte del Consejo de Acreditación para la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). Además, existe la posibilidad de insertar a los estudiantes en programas de investigación de los cuerpos académicos y un sistema confiable de reportes estadísticos que permite la correcta toma de decisiones para la operación del mismo. El Área Académica está vinculada con instituciones educativas de países como España, Estados Unidos y Francia para el intercambio de docencia e investigación por parte de estudiantes e investigadores.

Debilidades: Falta de mecanismos adecuados para la selección de estudiantes aspirantes al programa, falta de un programa de residencias profesionales y un adecuado programa de servicio social, inadecuado mantenimiento y actualización de la infraestructura y equipo de laboratorios.

El programa no cuenta con actividades que fomenten una actitud emprendedora, un inadecuado balance de la cantidad de académicos de tiempo completo y carencia de un programa institucional de actualización docente por instituto. No se cumple con los indicadores mínimos de tutorías y asesorías.

La tabla 1.10 expresa de manera esquematizada lo mencionado en los párrafos anteriores.

Tabla 1.10 Análisis FODA.

<p>Matriz FODA.</p>	<p>Fortalezas (F).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Área académica de Ingeniería con amplio reconocimiento. 2. Cuerpos académicos consolidados con experiencia laboral, grado de maestría y doctorado. 3. Programas de Posgrado (Especialidad, maestría y Doctorado). 4. Laboratorio de Manufactura, Metrología, Métodos, Ciencia de Materiales, Cómputo, Química, Pirometalurgia, Física, Eléctrica, Electrónica, Hidráulica, Térmica. 5. Acreditación por organismos Certificadores. 6. Contar con el Centro de Vinculación y Desarrollo Educativo (CEVIDE), para movilidad estudiantil 	<p>Debilidades (D).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de un programa de residencias profesionales en empresas 2. Inadecuado programa de servicio social, 3. Carencia de un programa institucional de actualización docente. 4. Inadecuado mantenimiento y actualización de la infraestructura y equipo de laboratorios. 5. Profesorado por horas. 6. Difícilmente se cumple con los indicadores mínimos de tutorías y asesorías.
<p>Oportunidades (O).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Movilidad estudiantil. 2. Profesorado de tiempo completo en la solución de problemas reales. 3. Estudios de posgrado multidisciplinar en el extranjero. 4. Participación en becas de apoyo para estudiantes. 	<p>Estrategias (FO).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de competencias a través de un plan de estudios actualizado. 2. Realización de prácticas en laboratorios para reforzar los conocimientos teóricos vistos en el aula. 	<p>Estrategias (DO).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asignaturas de Servicio Social y Práctica profesional para un adecuado seguimiento. 2. Desarrollo de Prácticas Profesionales y vinculación con empresas. 3. Inserción de estudiantes en empresas nacionales para impulsar el desarrollo del país. 4. Contratar profesorado solo para tiempo completo. 5. Un sistema de asesorías y tutorías adecuado.
<p>Amenazas (A).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Oferta Educativa de Ingeniería Industrial en el estado. 2. Desempleo en el estado. 	<p>Estrategias (FA).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rediseños o ajustes curriculares en periodos de cinco años. 2. Difusión de la licenciatura en la educación media superior. 3. Impulsar al estudiante para cursar un posgrado o una especialidad. 4. Programa de seguimiento a egresados. 5.- Fortalecer la vinculación del personal académico con el sector productivo. 	<p>Estrategias (DA).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar programas que permitan la adquisición de equipos modernos para actualizar los laboratorios.

1.2 Justificación.

La globalización de la economía y la revolución tecnológica están dando lugar a la consolidación de un nuevo orden socioeconómico mundial. Los países en el mundo se van haciendo cada vez más interdependientes; ya no se puede concebir su desarrollo ó el de las instituciones educativas de manera aislada.

Actualmente la demanda del mercado, la competencia, la innovación tecnológica y los organismos internaciones son quiénes plantean las líneas a seguir o ejercen presión para reformar el diseño curricular en las instituciones educativas. Uno de los retos es conciliar las demandas del mercado sin perder el interés por lo social.

Es por esto que el análisis planteado considera para el diseño curricular del programa educativo las dimensiones social, institucional y disciplinar así como los estudios de pertinencia y factibilidad.

Con relación a los estudios de pertinencia y factibilidad, que son: el estudio de mercado laboral, estudio de la profesión, estudio de opinión de estudiantes, estudio de opinión de profesores, estudio de academias, estudio de planes y programas, estudio de trayectoria escolar, estudio de egresados, así como el análisis del examen de egreso, por parte del Centro Nacional de Evaluación (CENEVAL), estos representan el argumento principal, para fundamentar el rediseño curricular, del programa educativo de la licenciatura en Ingeniería Industrial.

Se abordan aspectos relacionados con el mercado laboral para la profesión de ingeniería industrial en el contexto internacional, nacional, regional y local, que cubre algunos aspectos como: características de las organizaciones, empresas e instituciones (tamaños, actividades, cantidad, etc.). Se presentan los problemas y necesidades de las empresas, tanto en el proceso productivo como en las funciones administrativas, los requerimientos de recursos humanos en el área empresarial y aquellos adquiridos en el área disciplinar (habilidades actitudes, conocimientos y valores).

1.2.1 Social.

Las universidades pueden jugar un papel mucho más relevante en el desarrollo económico, social y cultural de sus regiones, el compromiso regional que asuman las universidades será beneficioso para el desarrollo local como para ellas mismas.

Los ingenieros deben adaptarse a la competencia global, que está y estará en constante crecimiento. Como cada uno de ellos estará inmerso cada vez más en el ámbito internacional, deberán aprender a apreciar otras culturas y la importancia de su papel en la economía global.

Los futuros ingenieros estarán preparados para ayudar a la sociedad, solucionando cuestiones sociales y éticas con respecto a diversas tecnologías. Asimismo, estar profundamente educados y ser capaces de adquirir conocimientos rápidamente, ayudar a plantear políticas nacionales, tomando en cuenta la importancia del servicio público; convertirse en líderes en los sectores tanto público como privado, y representar así a la

sociedad. La profesión de ingeniería necesita reconocer que los ingenieros industriales pueden construir el futuro a través del liderazgo en la sociedad y no sólo con trabajos técnicos.

Conforme las empresas se mueven hacia el futuro, inevitablemente verán cambiar sus formas de operación; sus clientes demandarán tiempos de entrega más cortos, altos niveles de calidad y bajos costos. Estas nuevas necesidades crearán demandas de fluctuación de la producción y requerirán de una reducción de costos, es lo que el cliente demanda y cada día exige con mayor fuerza.

Para solucionar la *problemática de la industria* manufacturera en el estado de Hidalgo, que radica en los procesos de producción, en el conocimiento de nuevos materiales, técnicas, selección de maquinaria, personal, automatización y semi-automatización en procesos industriales, de transformación y la innovación de tecnologías industriales, que inciden directamente con la nacional, es importante contemplar los siguientes aspectos que contribuirán al crecimiento y desarrollo de la misma. En el sector económico: se requiere acceso a los créditos bancarios, mayor apoyo a los activos comerciales, preparación y actualización de su personal administrativo y operativo, incremento de políticas de negociación para el financiamiento de proyectos de inversión, investigación, diversificación y expansión de la empresa.

En el sistema productivo se requiere de planeación y administración de la producción, así como control de inventarios, manejo de materiales, programas regulatorios, del control de la calidad y políticas de certificación, métodos de trabajo, sistemas de mantenimiento industrial a equipos, programas de seguridad e higiene industrial, distribución de planta, comercialización de los productos, conocimiento de nuevos materiales y procesos de producción, ingeniería de métodos, logística e ingeniería ergonómica.

Los requerimientos generales del sector productivo son: la ingeniería, la administración, aspectos ambientales, diseño, producción, automatización, manejo de recursos humanos, tecnología, investigación y desarrollo. Dentro del área de la ingeniería, se deben tener conocimientos de metal-mecánica, industrial, electrónica, mecatrónica, materiales e informática.

En el área de la administración *se requieren conocimientos* en: planeación estratégica, procesos de simplificación administrativa, eliminación de desperdicio administrativo y productivo, conocimientos de economía, manejo de sistemas financieros.

En el área de aspectos ambientales se contempla principalmente el impacto ecológico, en el área de diseño tanto de productos y de procesos de producción, distribución de planta, interpretación de diagramas, manufactura flexible, así también las formas de producción, mantenimiento de equipos e instalaciones industriales, demanda de mercado. En el área de automatización se requiere de procesos de automatización y de aplicación de las nuevas tecnologías de producción. Simulación, sistemas de inteligencia artificial y sistemas de manufactura integrados por computadora.

Uno de los aspectos de suma importancia es el manejo de recursos humanos que integra las relaciones humanas y grupos, legislación y relaciones laborales, psicología industrial, en el área de tecnología se considera: manufactura síncrona, reingeniería de procesos, nuevas herramientas de calidad total, sistemas de trabajo con alto desempeño, así como de calidad en tecnología de materiales y procesos, flujos de alta tecnología en sistemas de manufactura y nanotecnología, en el área de investigación y desarrollo, resolver problemas reales de acuerdo al manejo de métodos y ser promotor de la investigación en todos los sistemas.

Con la implantación del nuevo modelo curricular se *pretende dar* cumplimiento a las necesidades sociales descritas en los párrafos anteriores y mediante el uso de tecnología de punta corresponder al diseño, desarrollo, operación y administración de sistemas eficientes y eficaces enfocados a los sectores industrial, productivo y de servicios teniendo en consideración el respeto al medio ambiente.

Alcances de la licenciatura.

De acuerdo a las necesidades y problemas detectados en el ámbito regional, nacional e internacional, *el alcance del programa educativo* proporcionará los conocimientos necesarios al egresado para solucionar la problemática actual y futura asociada a los siguientes aspectos:

1. *Manufactura flexible.*
2. *Recursos humanos.*
3. *Automatización.*
4. *Sistemas de manufactura de clase mundial.*
5. *Diseño.*
6. *Sistemas integrales de calidad (normas ISO, certificación).*
7. *Sistemas modernos de fabricación.*
8. *Ergonomía.*
9. *Justo a tiempo.*
10. *Desarrollo y administración de proyectos.*

Requerimientos generales de los sectores productivos y de servicios.

El sector industrial y de servicios requiere los siguientes conocimientos, habilidades, aptitudes, actitudes y valores:²

Conocimientos: en matemáticas, física y química; en la planeación y evaluación de proyectos; en ingeniería de manufactura de clase mundial; en calidad y mejora de la productividad, en aspectos ambientales, en comercio y economía internacional así como de representación de marcas y distribución en el extranjero y de los aspectos legales directos e indirectos involucrados, conocimientos de otro idioma, una amplia especialización en materias de producción, manufactura, administración y economía,

² Información Obtenida del Estudio de la Profesión 2007

ingeniería ambiental, producción, tratamientos de agua, procesos metal-mecánicos, sistemas, diseño, manufactura flexible y robótica.

Habilidades y aptitudes: El Ingeniero Industrial debe ser un profesionalista calificado para la mejora continua de los procesos industriales y de servicios. Sus aptitudes generales se pueden resumir como: Un agente de cambio, administrador de la producción. habilidad para coordinar equipos de trabajo, habilidad para administrar en situaciones de crisis derivadas de las transformaciones que está experimentando el país, tomando decisiones rápidas y eficientes para resolver problemas y no afectar el funcionamiento de las empresas, aptitud para motivar a la base trabajadora, de participar y colaborar con equipos interdisciplinarios, manejar herramientas de alta tecnología, establecer sistemas de comunicación organizacional y aplicar técnicas que le permitan realizar investigación y desarrollo tecnológico.

Actitudes: Dinámico, seguridad en sí mismo, liderazgo en el ámbito profesional y agente de cambio, trabajar con rapidez y tener una actitud constante de superación, trabajo en equipo, analista, flexible, con iniciativa y creatividad para saber vender sus ideas profesionales, tenaz, servicial, etc.

Valores: Ética para actuar correctamente en el desempeño de su profesión, honestidad, honradez, lealtad y disciplina en el ejercicio profesional, Respeto por los derechos humanos y el medio ambiente, confidencialidad ante el secreto profesional, compromiso con la sociedad y la empresa, responsabilidad al brindar sus servicios profesionales, seguridad profesional, espíritu crítico y autocrítico en los aspectos relacionados con su profesión.

Lo antes listado, define la formación y las posibilidades de inserción del egresado de la licenciatura en Ingeniería Industrial en el sector laboral.

Posibilidades de Incorporación Laboral.

De acuerdo a los resultados de la encuesta aplicada por la Dirección General de Planeación, sólo el 50 por ciento de los egresados accede al mercado laboral. Es importante mencionar que esta cifra no contempla al total de los egresados, pues algunos manifiestan no requerirlo, esto significa que algunos egresados no ejercen su profesión porque no tienen necesidad o simplemente no lo desean.

En lo que respecta a los estudiantes del periodo julio diciembre 2006, que obtuvieron empleo durante el último año que estuvieron inscritos cursando la carrera, se tiene que solamente el 35% de los egresados estuvieron trabajando durante el periodo mencionado, 15% de la muestra expresaron que existía una total coincidencia de su trabajo con la carrera; este porcentaje puede considerarse como un indicador de los egresados que trabajan dentro de su campo disciplinar. Además se obtuvieron los siguientes indicadores que, un gran porcentaje de éstos trabajó entre 15 y 40 horas por semana, la mayoría requirió menos de 6 meses para obtener empleo, el 48% de la muestra expresó que la carrera fue muy poco determinante en el proceso de encontrar empleo; el 45% dice que lo facilitó.

Con respecto a los egresados que obtuvieron empleo por primera vez, al concluir sus estudios (no necesariamente titulados), el 85% fue con categoría de empleado con un ingreso de \$5000.00 pesos como más frecuente, 20% manifiesta una total coincidencia con su carrera.

El 51% del total de egresados trabaja actualmente, de éstos el 80% lo hace como empleado, como supervisor con un salario mensual de \$6000.00 pesos como el más frecuente, el 10% gana entre \$15,000.00 y \$25,000.00 pesos mensuales, trabajando entre 40 y 48 horas promedio semanales, sólo 25% afirma una total coincidencia con su carrera. La mayoría tiene sólo un trabajo. Más de 50% manifiesta que ha mejorado su posición laboral desde su primer empleo hasta el actual y más de 60% en su salario. El 65% manifiesta estar satisfecho con la puesta en práctica de sus conocimientos en las organizaciones.

Oferta y demanda potencial de estudiantes del nivel medio superior a superior y su cobertura.

La oferta que proporciona el área académica de ingeniería es un valor fijo semestralmente y se da como sigue:

Oferta:

Periodo Julio-Diciembre: 120 estudiantes.

Periodo Enero-Junio: 90 estudiantes.

Nivel de posibilidades socioeconómicas de los aspirantes a cursar el programa.

La gran mayoría de los estudiantes son solteros, no tienen hijos, viven con sus padres, son dependientes económicos, su padre es el jefe de familia y trabaja como comerciante o empleado con un ingreso entre \$4000 y \$6000 pesos. Más del 60% de los jefes de familia tienen una escolaridad de secundaria, primaria o sin estudios; y 23% plantea haber tenido que trabajar para costearse los estudios. Más de 80% de los encuestados manifiestan tener vivienda propia, 70% tienen teléfono, 60% cuentan con jardín propio, 6% cuenta con una empleada doméstica, 40% tienen acceso a un automóvil, 15% cuenta con dos y ninguno tiene chofer.³

1.2.2 Institucional.

De acuerdo a las políticas establecidas dentro del Plan de Desarrollo Institucional de la U.A.E.H. 2006-2010, se establecen las directrices que determinan los compromisos de las actividades sustantivas de la universidad, éste plan implica un significativo avance en cuanto a compromisos, estrategias de implantación, planes de trabajo, metas globales, y plazos, elementos que en su conjunto, guiarán y facilitarán la gestión

³ Información Analizada de Registros Otorgados por la Dirección General de Planeación de la U.A.E.H.

universitaria en un escenario dominado por una creciente competitividad y por la globalización.

Los criterios de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) indican que el plan de estudios deberá estar estructurado de tal manera que el estudiante adquiera conocimientos, habilidades, actitudes y valores relativos a la práctica profesional de la ingeniería, en función de que sean capaces de resolver los problemas de la profesión. También destacan, la necesidad de fomentar la responsabilidad y el desarrollo de valores donde los conocimientos estén estructurados de manera coherente y con una secuencia adecuada, en los aspectos teóricos y experimentales.

Los referentes teórico-metodológicos establecidos en los documentos del Modelo Curricular Integral U.A.E.H., Reforma del Nivel de Licenciatura de 2007, y la Guía Metodológica para el Diseño y Rediseño Curricular del Programa Educativo a Nivel Licenciatura 2007, así como el modelo educativo serán los elementos que rijan las bases para el rediseño curricular.

El modelo educativo conforma un estado de referencia permanente sobre el cual se articulan los procesos sustantivos y adjetivos de la Universidad, que parten de los fines de la educación propuestos en la Constitución, se describen en la Ley General de Educación y son planteados, para ser cumplidos, en la Ley Orgánica de la Universidad y sus demás normas.

Por su referencia de orden jurídico y el carácter rector de sus enunciados para gobernar la vida institucional en todos los sentidos, el modelo educativo, pese a su complejidad y extensión, debe ser considerado primero como una norma indicativa de la institución, pero también como la suma de sus costumbres aceptadas, códigos de conducta no escritos y un modo de ser peculiar en lo político que le confiere un sello distintivo a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

El modelo educativo se compone y armoniza mediante lo que se ha denominado dimensiones (filosófica, pedagógica, sociológica, jurídica, política y operativa) como si su fondo y su forma, tuvieran una connotación casi geométrica, que indica la dirección de las acciones y abarca las características distintivas del conjunto, como un todo integrado.

En este sentido, la dimensión filosófica sirve de marco a las concepciones profundamente humanísticas de la razón de ser y destino de la educación, y su trascendencia como hecho cultural colectivo, y a la vez, para que cada persona construya su propio cuadro de valores y conocimientos. Por eso la dimensión filosófica aborda sin pretender agotar los temas esenciales del pensamiento axiológico y teleológico de la institución, con el propósito de que en ellos se refleje el compromiso moral de la Universidad.

La dimensión pedagógica es aquella que pretende reunir en un mismo cuerpo, diversos aspectos articulados entre sí, que abarcan desde las referencias de orden filosófico, ya

enunciadas, hasta cuestiones de orden técnico sobre la forma como la institución integra y rige la currícula de los diversos tipos, niveles, modalidades y acepciones que dan origen a sus programas académicos, las particularidades de los estudiantes en sus diferentes clasificaciones y el papel de los académicos en los hechos educativos así como, las características de los espacios para educar, reales y virtuales.

La dimensión sociológica se apoya en la concepción e integración de la comunidad institucional y la suposición de los valores colectivos, la afirmación de las responsabilidades que se tiene con la población escolar al ingresar, y con la sociedad externa cuando egresan, aciertan o fracasan.

La dimensión jurídica es la fórmula esencial de la institucionalidad y por tal motivo se incorpora en el modelo educativo, a fin de presentar en forma resumida la estructura jurídica de la universidad. En ella se muestran los cuerpos de normas que derivan de dos principios: La justicia y la verdad, de los cuales se desprende la dimensión jurídica que considera otro principio fundamental: La cultura de respeto a la ley.

La dimensión política representa el resumen de la sabiduría directiva de la institución, su capacidad para desarrollar redes de conceptos que establezcan líneas de congruencia entre los principios rectores asentados en la dimensión filosófica, la trama de las tesis educativas, los métodos, los procesos académicos y administrativos, enunciados en la dimensión pedagógica y el conjunto articulado de la cultura de la legalidad así como de los principios del derecho y las normas, expuestos en la dimensión jurídica.

La dimensión operativa orienta el trabajo de todos los sectores de la comunidad institucional para que, con sentido cooperativo y, en consecuencia, un alto compromiso social y solidario, se asuma la delicada responsabilidad de instrumentar el modelo. En este sentido es imprescindible armonizar la totalidad del quehacer universitario, el cual puede ser analizado en tres vertientes:

La primera se relaciona con el trabajo de tipo recurrente que permite mantener la operación normal de la universidad, con tendencia obligada a la mejora continua, pero sin llegar a significar transformaciones trascendentes.

La segunda es la inherente a los programas y proyectos específicamente orientados a la innovación y cambio, en aras de transformar las carencias o errores de la operación universitaria en verdaderas áreas de oportunidad, tratando de disminuir las amenazas consideradas como variables exógenas de incidencia negativa en el desarrollo institucional y cristalizar las oportunidades que brinda el contexto.

La tercer vertiente, bajo este enfoque, corresponde a la puesta en práctica de los procesos evolutivos derivados de los sistemas institucionales, cuya orientación es definitiva hacia la instrumentación del modelo y su expresión obligada en su connotación pragmática, operativa, tangible y evaluable de desempeño universitario, teniendo como referente normativo al propio modelo.

El Modelo Curricular Universitario.

La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo adopta un nuevo modelo curricular integral a partir del año 2007 como resultado de las recomendaciones e innovaciones internacionales con relación a la educación. Este modelo se fundamenta en la concepción pedagógica con un enfoque constructivista que permita la formación integral de sus egresados con énfasis en lo científico, tecnológico y humanista, a través del desarrollo de competencias genéricas y específicas como dispositivo pedagógico, además asume la flexibilidad en el currículum para generar programas educativos que potencien y movilicen las posibilidades de los estudiantes para acceder a los conocimientos y a otros contextos.

Considerando los **estudios de pertinencia y factibilidad**, se obtuvieron los siguientes resultados, producto de la opinión de los estudiantes:

En la aplicación de la encuesta, las materias de Dibujo II, Ecuaciones Diferenciales, Álgebra Lineal, Estadística I y II, Probabilidad, Dinámica, Estática y Electricidad Básica, son consideradas como ciencias básicas, en este campo más del 50% de los estudiantes las calificaron como muy útiles, mientras que el 34% considero que Química es útil.

En la encuesta de las materias de Computación II, Ciencias de los Materiales, Eléctrica I y II, Hidráulica, Termodinámica, Investigación de Operaciones I y II, Análisis Económico I y II, Electrónica Industrial, son consideradas como ciencias de la ingeniería, en este campo mas del 70% de los estudiantes las calificaron, como muy útiles, mientras que entre el 29% y 34% considera que Ingeniería de Sistemas y Resistencia de los Materiales, las calificaron como útiles respectivamente.

En la encuesta de las materias; Estudio de Trabajo, Localización y Distribución de Planta, Planeación y Organización de la Producción, Maquinas Térmicas, Metrología y Normalización, Control de la Calidad, Administración del Mantenimiento, Ingeniería Ambiental, Operaciones Unitarias, Control Numérico, Electrónica Digital, Procesos de Producción, Sistemas de Calidad, Normalización, Herramientas de Clase Mundial, Ingeniería de Calidad, Elaboración de Proyectos de Inversión y Sistemas de Manufactura, son consideradas como aplicaciones de la ingeniería, en este campo mas del 60% de los estudiantes las calificaron, como muy útiles, mientras que menos del 50% considera que ergonomía, Control de la Producción, Seguridad e Higiene y Sistemas Organizacionales Informáticos, las calificaron como útiles.

En la encuesta de las materias; Ingles Básico, Comunicación, Relaciones Humanas, Liderazgo, Derecho Laboral, son consideradas como sociales y humanidades, en este campo mas del 70% de los estudiantes las calificaron muy útiles, mientras que más del 70% considera que metodología de la investigación e inglés las calificaron como poco o nada útiles.

Finalmente las materias; Contabilidad y Costos, Administración y Planeación Estratégica, Economía, son consideradas como otros cursos, en este campo más del 60% de los estudiantes las calificaron como muy útiles.

De la misma manera se tomó la opinión a los académicos dando los siguientes resultados:

El 75% de los académicos declaran conocer el plan de estudios mientras que 25% sólo lo conoce parcialmente; 51% de ellos considera que el plan de estudios está acorde con las demandas actuales del mercado laboral y 32% considera que no lo está; 58% considera que la seriación es correcta, 28% opina que no. Además que el perfil de ingreso de los estudiantes es deficiente según 30% de los académicos, suficiente de acuerdo con 49% de los académicos y bueno según 21% de los académicos.

El conocimiento previo para el aprendizaje considerado por los académicos es 45% deficiente, 15% bueno y 40% suficiente. En lo que respecta al trabajo de las Academias, el 66% lo consideran como regular, 21% bueno y 8% excelente y en cuanto al mejoramiento de los contenidos programáticos es considerada como relevante por el 100% de ellos.

Sobre las asignaturas que correspondieron a las ciencias básicas:

El 50% de los académicos opina que los contenidos programáticos de las ciencias básicas no son suficientes y 30.8% considera que son amplios; 50% considera estas asignaturas de mucha utilidad y 38.5% opina que no existen prácticas de las asignaturas en este módulo.

Sobre las asignaturas que correspondieron a las ciencias de la ingeniería:

El 61% de los académicos opina que los contenidos programáticos de las ciencias de la ingeniería son suficientes, 34.8% considera que son amplios, 61% de ellos considera que las asignaturas de este módulo son indispensables y 35% opina que no existen prácticas.

Sobre las asignaturas que correspondieron a la ingeniería aplicada:

El 48% de los académicos opina que los contenidos programáticos de las asignaturas de ingeniería aplicada son suficientes y 50% considera que son amplios; 74% estima que las asignaturas de este módulo son de mucha utilidad profesional y 45% de académicos opina que las prácticas son suficientes.

Sobre las asignaturas que correspondieron a las ciencias sociales y humanidades: El 60% de los académicos opina que los contenidos programáticos de las ciencias sociales y humanidades son suficientes y la utilidad profesional de las asignaturas de ciencias sociales y humanidades es considerada por 100% de académicos como indispensable.

Sobre las asignaturas de otros cursos: La totalidad de los académicos opina que los contenidos programáticos de otros cursos son suficientes. La utilidad profesional es considerada por 50% de académicos como indispensable y por el resto como de mucha utilidad.

También se contempló la opinión de las academias de Ingeniería Industrial, Matemáticas Básicas, Matemáticas Aplicadas, Manufactura, Eléctrica y Electrónica, Computación, Administración y Economía, las cuales manifestaron lo siguiente:

Se sugiere eliminar de la currícula las áreas de énfasis, y a su vez conservar dentro de la misma algunas de las siguientes asignaturas de las áreas de calidad como; Herramientas de Clase Mundial, Ingeniería de la Calidad, Sistemas Organizacionales Informáticos, y de las áreas de manufactura como: Control Numérico, Automatización, Manufactura Asistida por Computadora. De igual forma se debe revisar el número de créditos⁴ asignados a cada asignatura, tales como Computación I Estudio del Trabajo, Localización y Distribución de Planta y Manejo de Materiales, Análisis Económico I y II, Investigación de Operaciones I y II, Herramientas de Clase Mundial.

Se sugiere efectuar el cambio de nombre de las siguientes asignaturas como:

Elaboración de Proyectos	Por	Evaluación de Proyectos de Inversión.
Estadística I.		Probabilidad y Estadística.
Estadística II.	Por	Estadística Inferencial.
Ciencia y Resistencia de Materiales.	Por	Mecánica de Materiales.
Metodología de la Investigación.	Por	Fundamentos de Metodología de la Investigación.
Métodos numéricos.	Por	Análisis Numérico.
Ingeniería de Sistemas.	Por	Planeación e Ingeniería de Sistemas.
Localización, Distribución de Planta y Manejo de materiales.	Por	Planeación y Diseño de Instalaciones.
Contabilidad y costos.	Por	Contabilidad y Administración de Costos.

Asimismo se debe de incluir y/o modificar los contenidos de las siguientes asignaturas:

- a) Simulación de Sistemas Discretos.
- b) Mercadotecnia.
- c) Administración.
- d) Automatización.
- e) Control Numérico Computarizado.
- f) CAD-CAM.
- g) Técnicas de Optimización.
- h) Manufactura Integrada por Computadora (CIM).

⁴ Véase Anexo C, Tabla de Créditos Establecida de Acuerdo al Manual del Consejo de Acreditación de La Enseñanza de la Ingeniería (CACEI).

- i) Transformadas, Series y Sucesiones.
- j) Álgebra Vectorial.
- k) Electricidad Industrial.
- l) Diseño.

Además de incluir en la retícula del programa el Servicio Social y la Práctica Profesional a partir del 8º semestre, norma que se ha establecido de manera institucional.

1.2.3 Disciplinaria.

La Ingeniería Industrial ha tenido mayores necesidades de sistematizar los procesos de producción y administración, herramientas, procedimientos y técnicas, las cuales se desarrollan y fundamentan cada vez más en los avances del conocimiento científico y tecnológico.

El propósito de la Ingeniería Industrial, consistió primeramente en aumentar la eficiencia del trabajador industrial por medio de la aplicación de algunos principios técnicos y cierta habilidad para organizar su trabajo.

La creación de nuevos métodos de trabajo, la innovación tecnológica en talleres y fábricas, satisfacen las necesidades de mejorar la producción involucrando la actividad humana en procesos sistemáticos, que posteriormente se generalizan a actividades de transporte, comunicación, servicio y administración pública.

De lo anterior se concluye que la ingeniería industrial estaba basada en la producción tradicional masiva bajo los métodos de Taylor y Henry Fayol, considerando esto como la *práctica decadente* del ingeniero industrial, dando paso, a la *práctica dominante*. En la actualidad, dicha práctica de la Ingeniería Industrial es un conjunto de ciencias y técnicas en pleno desarrollo, que han evolucionado a partir de la idea concebida por Taylor de aplicar los principios de la técnica y de las ciencias físicas y la administración industrial con el objetivo inmediato de mejorar la productividad, los ingresos del trabajador y la reducción de costos, para propiciar una mayor competitividad, y el auge económico de la empresa, en el ámbito internacional, ha demostrado que con el paso del tiempo el interés por los programas de Ingeniería Industrial ha crecido y muchas universidades y colegios en Canadá, Europa, Australia y América Latina han creado departamentos de especialización. Por lo que la currícula correspondiente, evolucionó y adoptó diferentes corrientes; en Europa se orienta al diseño y el control de los procesos de manufactura, mientras que en los Estados Unidos se enfoca a la administración de los procesos productivos, incluyendo aspectos de comercialización y planeación global de la empresa.

En cuestión del desarrollo de la currícula la Conferencia de Escuelas Europeas para la Educación e Investigación de la ingeniería Avanzada (CESAER) por ejemplo, en uno de sus documentos indica que en el continente europeo existe una división, en dos tipos de títulos: Los de ciclo corto (con una duración de 3 a 4 años) con los que se obtiene un diploma de Ingeniero Técnico o de Producción/Ejecución. Y los de ciclo largo con duración mínimo 5 años, en los que se obtiene un título de Ingeniero de

diseño/investigación, donde existe una buena base de conocimientos matemáticos y científicos.

Se pueden observar que existen grandes diferencias entre universidades y estilos de enseñanza y aprendizaje, que hacen difícil la comparación, ofreciéndose programas muy diversos: prácticos, científicos y con orientación muy específica y programas generales, por lo tanto, hay grandes diferencias entre los títulos universitarios, aunque ésta no sea formal. Sin embargo, las diferencias entre los sistemas educativos responden, a la tradición y a las necesidades industriales, pero también está motivada por la existencia de diferentes sistemas de acreditación en ingeniería.

Por lo anterior, se hace la aclaración del surgimiento de tres modelos de formación clásicos de la ingeniería industrial, siendo estos:

- Modelo especialista (aplicado): define aquellas titulaciones que se caracterizan por ofrecer una formación muy orientada hacia un campo tecnológico concreto.
- Modelo especialista (científico-tecnológico) el cual representa aquellas formaciones que se autodefinen como especialistas en el sentido de conceder un título especializado.
- Modelo generalista: definido por las características de la formación del Ingeniero Industrial, esto es, carácter multidisciplinar y existencia de una base científica sólida.

Respecto al desarrollo de la carrera de Ingeniería Industrial en México, su campo de aplicación ha variado y se ha ampliado conforme crece la industria y se modernizan sus procesos productivos; por eso, el Ingeniero Industrial se ha transformado, de ser un ingeniero de métodos y de distribución de planta, a ser un integrador y coordinador de las diversas fases de la producción que tienen que ver con los recursos materiales técnicos y humanos, con el fin de elevar la capacidad competitiva de las industrias.

Debido a que el 75 % de los Ingenieros Industriales que egresan de alguna institución educativa en nuestro país, proceden de algún Tecnológico, se realizó la reforma de la Educación Superior Tecnológica como respuesta a la demanda social, con el fin de mejorar los conocimientos y capacidades de los profesionales que se forman en este tipo de educación.

La carrera de Ingeniería Industrial se reformó con el objetivo de impartir una formación genérica y al término del plan de estudios ofrecer además de diversas especialidades, que cubran las necesidades empresariales de la región, donde se localizan los Institutos Tecnológicos que la imparten.

Estos trabajos de revisión curricular tuvieron como plataforma una estructura académica flexible que consiste de una formación general básica, y una especialidad definida regionalmente bajo criterios y estándares educativos de carácter nacional e internacional, las cuales abarcan el 75% de créditos para la parte genérica y el 25 % restante para la especialidad, quedando la estructura del plan en cuatro áreas curriculares; ciencias básicas y matemáticas, ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada, ciencias sociales y humanidades.

De esta misma revisión se generó como el objetivo de la carrera de Ingeniería Industrial en México: “Formar profesionales emprendedores, analíticos y creativos que mejoren la productividad del sistema de producción de bienes y servicios mediante el uso adecuado de los recursos disponibles, actuando como agentes de cambio en su disciplina y comprometidos con la problemática nacional.”

Refiriéndonos a la Licenciatura de Ingeniería Industrial en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, la cual inicia sus actividades el 22 de marzo de 1961, de manera formal, con un plan de estudios que comprendía cuatro años, y por las características del plan y los contenidos de los programas de estudio del profesional de esta rama, convirtieron a la ingeniería industrial en el eslabón entre la administración y el área técnica de las empresas.

La última revisión realizada al plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Industrial en la U.A.E.H. fue en el año 2000, siendo el plan vigente, observándose en éste, una marcada incidencia de las especialidades técnicas complementadas con algunas materias humanísticas, resaltando además la inclusión de las ciencias computacionales desde los primeros semestres de la misma, así como de Teoría General de los Sistemas, y las correspondientes áreas optativas que inician al egresado en campos más específicos del conocimiento derivado de la Ingeniería Industrial.

El perfil del ingeniero industrial ante los retos de la globalización en el siglo XXI, permite inferir que los desarrollos **emergentes** de la ingeniería industrial y tendencias más importantes se encaminan hacia los siguientes rubros bien definidos:

- La productividad.
- Simplificación del trabajo y mejora de métodos.
- Distribución de planta.
- Estándares de la mano de obra Directa.
- Estándares de mano de obra Indirecta.
- Ingeniería del proyecto.
- Diseño de Instalaciones.
- Administración del inventario Científico.
- Diseño de sistemas de información.
- Análisis financiero para la toma de decisiones administrativas.⁵
- La manufactura.
- La calidad.
- La protección al medio ambiente y desarrollo sustentable.

En el futuro inmediato estas son las áreas que requerirán de mayor atención para el desarrollo de nuestra región y nuestro país. Para lograr formar a un profesionista competitivo y capaz de transformar su medio, se debe basar su formación con base a seis ejes fundamentales descritos en fig.1.0 y sintetizados en la tabla 1.11

⁵ Cambios en la función del ingeniero Industrial entre 1960 y 1980 pág. I.13 Manual del Ingeniero Industrial Maynard, Tomo I, Mc Graw Hill



Fig.1.1 Ejes Disciplinarios de Ingeniería Industrial.

En los últimos años el papel del ingeniero industrial se expande en forma significativa más allá de sus tradicionales funciones de respaldo y sumó responsabilidades de liderazgo organizativo tanto en el diseño como en la integración de los sistemas de fabricación y de servicios.

En el caso de la actividad fabril, incluyen el diseño y el desarrollo de nuevo hardware y software que permitan la automatización de las funciones de producción, así como la integración de estas dentro de los ambientes de operación. Estas funciones incluyen tareas críticas para el éxito del diseño, fabricación asistida por computadora.

La tabla 1.11 sintetiza el perfil del Ingeniero Industrial en el siglo XXI.

Tabla 1.11 Enfoque que Determina el Perfil del Ingeniero Industrial ante el Siglo XXI.

Enfoque	Conocimiento	Aplicación
Enfoque Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciones humanas. • Superación personal. • Liderazgo y motivación. • Responsabilidades del supervisor. • Evaluación del desempeño. • Grupos de trabajo. • Condiciones de trabajo. 	Controlar la pérdida de sensibilidad del hombre por todo aquello que es esencialmente humano, eliminando la obsolescencia en los conocimientos, apoyándose en programas permanentes de mejoramiento. Como apoyo en las técnicas prospectivas, tormenta de ideas, análisis estructural, juego de actores, matrices de impacto cruzado y escenario.

	<ul style="list-style-type: none"> • Higiene y seguridad. • Capacitación del personal. 	
Enfoque Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación Estratégica. • Organización Adaptativa. • Dirección participativa. • Control Prospectivo. • Sistemas de Información Estratégica. 	Identificar ideales, misión, objetivos, estrategias, políticas, planes y actividades específicas que llevarán a la empresa al nivel de manufactura de clase mundial.
Enfoque Operacional	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación de operaciones. • Control de Inventarios. • Calidad. • Mantenimiento preventivo total (TPM). 	Aplicado a problemas que se refieren a la conducción y coordinación de operaciones o actividades dentro de una organización como controlar los flujos de fabricación con el apoyo de técnicas como el Justo a Tiempo (JIT); controlar los defectos con el enfoque de la calidad total (TQC); control de fallas en instalaciones y equipo.
Enfoque Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño asistido por computadora (CAD). • Manufactura apoyada por computadora (CAM). • Manufactura integrada por computadora (CIM). • Robótica. • Tecnologías de conservación de la energía. 	Retener a la fuerza de trabajo para que ocupe los nuevos puestos para el desarrollo, operación y mantenimiento del equipo altamente tecnificado. Dirigir conscientemente los esfuerzos de los seres humanos apartándolos de tareas que puedan ser hechas por los robots y otras máquinas, y canalizarlos hacia otras funciones en las que el tiempo pueda ser invertido y recompensado en actividades que sirvan a la humanidad.

Fuente: GestioPolis.com, Ing. Iván Escalona Ingeniería Industrial UPIICSA – IPN, Home page. Mayo 2002, [en línea] <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/introalaih.htm> [12]

Desde finales del siglo XX, nuestro país ha estado afrontando cambios importantes, cada vez que se firma un nuevo tratado comercial o que una empresa incrementa su mercado y mejora su productividad y rentabilidad, se presenta un nuevo reto para las organizaciones, estos cambios son como señales de alerta que indican que es el momento de prepararse y evolucionar. Por otra parte la tendencia actual de las empresas, es obtener una posición competitiva dentro del mercado, es por ello que deben implementar cambios organizacionales dirigidos a la mejora continua y sobre todo al logro de la excelencia, teniendo como meta convertirse en empresas de clase mundial.

Por lo anterior, las instituciones de educación superior, están comprometidas con la sociedad de formar profesionistas competitivos a nivel mundial por lo que deben ocuparse de mantener el currículo de sus programas educativos a la vanguardia capaces de generar las actitudes, aptitudes y conocimientos disciplinares que involucren a los egresados en la toma de decisiones encaminadas a dar solución a la problemática emergente y permanente de la sociedad globalizada.

La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, consciente de esta situación, a generado estrategias que le permita ser competitiva y la ubiquen en estadios del

camino de la mejora continua buscando siempre la excelencia en sus tres actividades sustantivas, educación, investigación y vinculación. El mantener de forma sistematizada la revisión curricular de sus programas educativos como estrategia competitiva, ha permitido establecer las metodologías para generar los planes de estudio correspondientes para el logro de la actualización del currículo de una disciplina.

El proceso educativo actual se caracteriza por los siguientes aspectos: El plan de estudios vigente de la licenciatura consta de nueve semestres, 63 materias de las cuales 59 son obligatorias y 4 asignaturas optativas a elegir de 12 asignaturas integradas en las 3 áreas de énfasis que se mencionan a continuación:

Manufactura

1. Electrónica Digital.
2. Control Numérico.
3. Automatización.
4. Manufactura Asistida por Computadora.

Calidad.

1. Herramientas de Clase Mundial.
2. Ingeniería de la Calidad.
3. Normalización.
4. Sistemas Organizacionales Informáticos.

Ingeniería Ambiental.

1. Tratamiento de sólidos, líquidos y gases.
2. Tratamiento del agua.
3. Estudio de impacto y riesgo ambiental.
4. Legislación Ambiental.

Las áreas de énfasis, optativas, incorporan conocimientos actualizados y requeridos por el sector empresarial. Cada día se hace más necesario innovar el proceso de aprendizaje-enseñanza. Consideramos que actualmente los estudiantes, se encontrarán cursando periodos semestrales, que van desde primero hasta noveno semestre, nos encontramos viviendo una etapa donde las tecnologías tiene presencia en el quehacer diario del aprendizaje y la enseñanza.

Es imprescindible que los estudiantes y académicos sepan utilizar el ordenador o computadora, ya que se puede aplicar al proceso aprendizaje-enseñanza, constituyendo una nueva especie de idioma universal que deben tener los estudiantes.

Asimismo de manera paralela con la computadora, existen otros medios multimedia, bastante difundidos y también de amplio dominio de los estudiantes, como por ejemplo: los equipos DVD, video proyectores, videograbadoras, cámaras fotográficas digitales, equipos de sonido sofisticados, etc. Algunas formas de utilizar estos medios multimedia,

son en la preparación de clases para todas las áreas y niveles, conferencias, exposiciones, actividades y ceremonias escolares, entre otras. Para ello se necesita que la comunidad estudiantil conozca estos sistemas y posea conocimientos básicos para su uso y aplicación.

Las universidades son quizás los lugares donde más se requiere multimedia. En el contexto del modelo educativo habrán cambios, en el proceso aprendizaje-enseñanza, en los próximos años, en particular los estudiantes inteligentes descubrirán que pueden ir más allá de los límites tradicionales de la enseñanza.

Con el apoyo de la computadora los estudiantes, recibirán teoría y práctica, que les permita profundizar en nuevas herramientas y técnicas de la ingeniería industrial; esto demanda que las aulas estén equipadas con audiovisual, cómputo y disponer de una serie de títulos educativos para su formación en cuanto a:

- i. **Las relaciones académico-estudiante.-** Se propician a través del enfoque conductivista, donde el académico es el actor principal del proceso impartiendo sus conocimientos hacia los estudiantes. Esto genera una relación simple de emisor a receptor. **Las relaciones entre docentes** (académico-académico) se da principalmente en el seno de las academias donde se discuten problemas académicos y, eventualmente, otros relacionados con la docencia; esta relación fomenta la vinculación y el intercambio de ideas y experiencias entre docentes. Otra forma menos frecuente de interrelación se da por medio de los programas de educación continua donde el docente recibe actualización disciplinar y docente. Finalmente, **las relaciones estudiante-estudiante**, se verifican a través de la convivencia en el aula y del desarrollo de actividades extracurriculares, principalmente sociales y de manera informal, las deportivas y otros.
- ii. **La construcción de conocimientos.-** Se basa en el desarrollo de la estructura cognoscitiva de manera lógica y secuencial. El programa aborda este problema mediante la asignación de un grupo de materias básicas (matemáticas, física y química) con el fin de homologar los conocimientos y sustentar las bases de lo que serán las asignaturas de especialidad. Para ello, el plan de estudios está enlazado con materias antecedentes, consecuentes y equivalentes. Asimismo, en el aula el conocimiento se construye a través de la exposición de los aspectos teóricos por parte del académico, la ilustración con ejemplos y problemas reales, la práctica en laboratorios, el desarrollo de tareas, trabajos de investigación, la participación del estudiante en seminarios, y trabajos de grupo y/o equipo que lo obligan a consultar bibliografía y materiales relacionados con el tema.
- iii. **Prácticas educativas.-** Se desarrollan por medio de la impartición de la cátedra mediante clases teóricas en las aulas con el uso de tecnología didáctica y reforzándola con la práctica en laboratorios y talleres. También se caracteriza por solicitar la participación del estudiante en la elaboración y exposición de investigaciones frente a grupo y supervisado por el académico. Ocasionalmente, se llevan a cabo visitas a empresas donde el objetivo principal es conocer el estado

actual de éstas en cuanto a tecnología, procesos, necesidades, organización, entre otros, así como, comprobar algunos aspectos teóricos estudiados en el aula.

- iv. **Evaluación del aprendizaje-** Esta actividad se realiza a través de la aplicación de exámenes escritos, orales, por la exposición de proyectos y trabajos extra-clase, evaluación de laboratorios, reporte de prácticas, la asistencia, la participación en clase y otros.
- v. **Acreditación de la competencia.-** Actualmente la única forma de evaluar la competencia del estudiante es por medio de de la evaluación del aprendizaje (ver inciso anterior). Por su parte, con respecto al egresado, la competencia de los mismos por medio del Examen General de Egreso de Licenciatura en Ingeniería Industrial (EGEL-CENEVAL). Otro indicador no muy confiable es el que arrojan las estadísticas del Programa de Seguimiento a Egresados con el que cuenta la U.A.E.H.

Los procesos-educativos que requiere el nuevo programa con respecto a los puntos evaluados anteriormente están indicados de manera desarrollada a continuación:

- i.' **Las relaciones académico-estudiante.-** El proceso aprendizaje-enseñanza debe estar centrado en el estudiante, debe haber reciprocidad entre éste y las estrategias didácticas (equipo audiovisual, material didáctico, actividades extracurriculares y servicio de Internet), cuya esencia y objetivo central es que adquieran aprendizajes significativos y donde el académico funja como mediador entre éstos y los estudiantes, a través de la participación activa en el proceso, cooperando y colaborando entre ellos y no sea él quien tenga el control absoluto como único transmisor de conocimientos. **La relación académico-académico** se debe sustentar en la colaboración de actividades académicas conjuntas, la responsabilidad compartida de pares académicos. Además se debe fomentar de forma institucional, la constante actualización con alta calidad, tanto disciplinar como docente. Las relaciones estudiante-estudiante deben darse a través de actividades docentes intergrupales respetando la equidad de género, religión, los rasgos culturales, y otros valores. Se debe fomentar la creación de grupos culturales, deportivos y sociales.
- ii.' **La construcción de conocimientos.-** Debe basarse en el aprendizaje significativo y no limitarse a la conexión entre los aprendizajes nuevos con los previos, sino que la esencia implica ir más allá. Es decir, se debe transformar y modificar la información, así como la estructura cognoscitiva del estudiante.
- iii.' **Prácticas educativas.-** Es deseable que el nuevo programa esté sustentado en las siguientes estrategias didácticas que facilitan el aprendizaje centrado en el estudiante: Enseñanza Problémica, Aprendizaje cooperativo y colaborativo, métodos expositivos, estudio de casos, resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje orientado a proyectos y contratos de aprendizaje.

- iv.' **Evaluación de aprendizaje.**- La evaluación debe enfocarse bajo la perspectiva del constructivismo. es decir, dialogar y reflexionar sobre el proceso de aprendizaje y enseñanza como parte integral de éste. Se sugiere desarrollar la evaluación por parte de los siguientes actores: La auto evaluación, la evaluación grupal⁶, la evaluación intergrupal y la del académico.

- v.' **Acreditación de la competencia.**- No solamente considera la acreditación total de las asignaturas del plan de estudios, se basa en la solución integral de casos reales de ingeniería y ejecución de proyectos propuestos por empresas, todo ello primeramente bajo la supervisión del académico y un representante de la empresa. Lo anterior aplica en los casos de estudiantes de los últimos semestres. Asimismo, durante los semestres previos el estudiante adquiere un cúmulo de conocimientos que le permitirán alcanzar el nivel de competencia deseado además de un aprendizaje progresivo que le permita desarrollar. Se debe considerar que la solución integral de casos reales estará estrechamente ligada a la Práctica Profesional, que permitirá al estudiante desenvolverse en el ámbito externo, coadyuvando a la formación competente del mismo. Dentro de las consideraciones que permitan medir la competencia, el Examen General de Egreso de Licenciatura en Ingeniería Industrial (EGEL-CENEVAL) seguirá siendo un factor importante, además de aquellos lineamientos que llegaran a establecerse con el fin de lograr una titulación cero.

La Ingeniería Industrial sigue siendo una disciplina de actualidad, e importancia fundamental e irrefutable dentro del contexto industrial y de servicios, no obstante, requiere actualizar sus planes de estudio con la incorporación de campos emergentes del conocimiento tales como Just In Time (JIT), Constant Work In Process (CONWIP), Enterprise Resource Planning (ERP), Materials Requeriment Planning (MRPI), Manufacturing Resource Planning (MRP II), KANBAN, Total Productive Maintenance (TPM), Seis sigma, Manufactura Esbelta, Logística, simulación digital, benchmarking empowerment, outsourcing, World class manufacturing, Computer Integrated Manufacturing (CIM), Single Minute Exchange of Die (SMED), Flexible Manufacturing System (FMS), Computer Aided Design-Computer Aided Manufacturing (CAD-CAM), Quality Function Deployment (QFD), Total Quality Management (TQM), entre otros.

Desde un punto de vista académico, deben reformarse las técnicas de enseñanza reforzando el aprendizaje centrado en el estudiante con un enfoque constructivista, acorde a los nuevos retos que impone la globalización y la competencia actuales.

El programa debe garantizar que sus egresados sean profesionales competentes para solucionar la problemática actual en el sector productivo y de servicios.

⁶ Recordar que en el enfoque constructivista se trabaja en forma individual y colaborativa.

1.3 Misión y Visión.

Misión.

Formar ingenieros industriales competitivos, con sólidos conocimientos, habilidades, valores, con una actitud reflexiva, crítica, creativa, emprendedora, innovadora, humanista y de liderazgo, capaces de trabajar con grupos multi e interdisciplinarios en la creación y aplicación de métodos para la producción de bienes y prestación de servicios, que coadyuven al desarrollo social en relación con los requerimientos que demanda el mercado laboral.

Visión.

Ser un programa educativo formador de los mejores ingenieros industriales con identidad institucional, caracterizada por una formación interdisciplinaria desde una perspectiva académica, práctica e investigativa que les permita insertarse con éxito en el mercado laboral y ser líderes del desarrollo social, tecnológico e industrial del estado, región y país.

Capítulo 2. Criterios de Selección y Organización de Contenidos.

En este apartado se abordan los criterios de selección y organización de contenidos que el modelo curricular de la licenciatura en Ingeniería Industrial contempla para su rediseño en sus diversas modalidades (escolarizada, virtual y semipresencial). El contenido como conjunto de saberes (saber, saber ser, saber hacer, saber emprender y saber convivir), que engloban conocimientos, habilidades, hábitos, valores, actitudes y aptitudes se construyen a partir de los criterios de campos problemáticos y disciplinares así como de los ejes transversales, competencias, perfiles del estudiante seleccionada conforme a la metodología propuesta para ello.

En cuanto a la organización de los contenidos éstos quedarán en asignaturas en función de núcleos y áreas de formación, campos problemáticos y ejes temáticos los cuales deberán aterrizar con base en la estructura curricular que se desarrolle durante el proceso en un mapa curricular.

2.1 Plan de Estudios por Asignaturas.

El plan de estudios por asignatura es la referencia sintética y analítica del conjunto de saberes abordados de forma inter, trans y disciplinar que organizados en asignaturas; de acuerdo a la guía metodológica para el diseño y rediseño curricular reforma 2007, la realización del mismo comprende la siguiente estructura: Objetivos curriculares, Ejes transversales, perfiles del estudiante, la selección y organización de contenidos se desarrolla a través de los campos problemáticos, las áreas de formación y la integración de objetivos y contenidos. La organización de contenidos abarca temas como los ejes temáticos, los núcleos de formación, la organización del mapa curricular y las competencias.

2.1.1 Objetivos Curriculares.

Los objetivos curriculares son los propósitos que expresan las finalidades educativas y son los elementos que determinan, distinguen e identifican la profesión del egresado de la Licenciatura en Ingeniería Industrial, definen los resultados que deberán obtenerse a partir del proceso educativo sirviendo de base para la elaboración del plan de estudios. También tienen el propósito de formar profesionales con conocimientos, habilidades, valores y una actitud humanística y un respeto por el medio ambiente que les permita ser capaces de:

- ⊕ Aplicar las técnicas del estudio del trabajo, seguridad e higiene y ergonomía mediante un examen crítico, sistemático de las instalaciones y actividades llevadas a cabo en una organización para garantizar que el trabajo resulte agradable, sencillo, seguro y eficiente.
- ⊕ Aplicar los métodos de localización, distribución de plantas y manejo de materiales para minimizar los costos de transporte, e incrementar la productividad.

- ✦ Desarrollar e implementar los sistemas de calidad en las organizaciones, mediante la aplicación de técnicas estadísticas y herramientas de clase mundial para mejorar la competitividad en las organizaciones.
- ✦ Aplicar técnicas de mantenimiento para garantizar el funcionamiento continuo, seguro y económico de la maquinaria y de las instalaciones de las organizaciones.
- ✦ Elaborar y administrar proyectos de inversión con un enfoque creativo e innovador, basado en la metodología científica y técnicas computacionales adecuadas para dar propuestas de solución a las necesidades sociales.
- ✦ Analizar y evaluar los sistemas productivos en las organizaciones mediante la aplicación de técnicas de administración de producción, que permitan alcanzar la optimización de recursos dentro de la organización.
- ✦ Establecer y evaluar sistemas de manufactura existentes mediante la aplicación de técnicas y herramientas de clase mundial para lograr una organización competitiva.

2.1.2 Ejes Transversales.

De acuerdo con la Guía Metodológica para el Diseño y Rediseño Curricular de los Programas Educativos a Nivel Licenciatura Reforma 2007, los ejes transversales son conocimientos generales de carácter universal transferibles a situaciones nuevas con el fin de que los actores del proceso de aprendizaje-enseñanza sean capaces de orientarse de modo racional y autónomo en situaciones de conflicto de valores y tomar posturas y decisiones de las que se hagan responsables, además se establece en el plan de estudios de la licenciatura en ingeniería industrial con la finalidad de desarrollar las capacidades básicas que fortalecerán las estructuras cognitivo-subjetivas, socio-afectivas y de acción psicomotor que atienden aquellos aspectos esenciales para la formación del profesional y que no necesariamente requieren ser desarrolladas en una asignatura específica, sino por el contrario por su carácter, se pueden conformar en cualquiera de los contenidos del plan de estudio.

Los ejes transversales deben desarrollarse paralelamente con los contenidos, fortaleciendo el área de las competencias.

Los ejes transversales que asume la Universidad a nivel institucional son:

Educación para la igualdad. Propicia la valoración y respeto por la interculturalidad y garantiza la igualdad de oportunidades por género, edad y condición social, con base en la Declaración Universal de Derechos Humanos.

- Respeto y valoración por la interculturalidad: Impulsar el conocimiento y comprensión de distintas culturas, fomentando el respeto y la tolerancia hacia la diversidad cultural.

- Igualdad de oportunidades por género: Impulsar un entendimiento de la problemática de equidad de género y fortalecer la igualdad de oportunidades, sin importar raza, sexo, condición social, creencia y tendencia política.
- Accesible para todos y para toda la vida: Fomentar el acceso y la participación activa en la cultura en diversos sectores de la población.
- Capacidad para vivir escenarios cambiantes: Fomentar en el estudiante la apertura, la flexibilidad cognitiva y las habilidades de aprender a aprender que le permitan adaptarse a los cambios sociales y mejorar su entorno.

Educación integral. Desarrolla la personalidad del ser humano de forma equilibrada, considerándolo como un ser complejo (biopsicosocial), por lo que cada parte que lo constituye crece y evoluciona armoniosa y proporcionadamente para alcanzar su plenitud, considerando las potencialidades del individuo para desarrollar sus capacidades.

Parte del convencimiento de que el ser humano mientras está vivo puede favorecer su desarrollo y por ende alcanza un mayor nivel de aprendizaje. El objetivo de la educación integral es desarrollar habilidades, capacidades, valores, actitudes y aptitudes intra e interpersonales que le permitan a los actores educativos interactuar en diversas situaciones.

Educación para la vida activa. Desarrolla capacidades emprendedoras y creativas para identificar, plantear y resolver problemas en los diversos sectores, implica invertir en los avances de la ciencia y la creación de tecnología en condiciones apropiadas para la consolidación del estudiante como profesional en los planos local, estatal, nacional e internacional a través de asignaturas, trabajos y de la visualización de la complejidad de los sectores productivos, fomentar el desarrollo de proyectos que contemplen desde la planeación hasta la realización de los mismos y promoción de los diferentes grupos en los diferentes contextos y ámbitos sociales. Véase Tabla 2.1 Ejes transversales.

Educación Ambiental. Desarrolla la formación y reflexión del ser humano hacia el medio ambiente, impulsando la conciencia del mismo considerando la adecuada utilización y explotación de los recursos naturales renovables y no renovables que permita un desarrollo sostenible del entorno.

Las tablas que a continuación se muestran (tablas 2.1, 2.2, 2.3, 2.4), describen de manera global el conjunto de rasgos, especificaciones, dimensiones habilidades, actitudes, valores, aptitudes y conocimientos que brindan las estrategias suficientes que abordan la especificidad del eje transversal que han de implementarse en el instituto.

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA.

Tabla 2.1 Implementación de Ejes Transversales (Educación para la Igualdad).

EJE TRANSVERSAL	RASGOS	ESPECIFICACIONES	DIMENSIÓN	COMPRESIONES Y CONCEPTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	VALORES	APTITUDES	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS PARA ABORDAR LA ESPECIFICIDAD
EDUCACIÓN PARA LA IGUALDAD	Respeto y valoración por la interculturalidad.	Fomentar, comprender y propiciar el respeto de nuestra y de otras culturas promoviendo la generación aplicación y difusión de la ciencia y la tecnología.	Afectiva Intelectual- Cognoscitiva. Social. Ético-valórica.	Cultura. Civilización. Ciencia. Tecnología.	Hablar. Escuchar. Observar. Investigar.	Preactiva. Positiva. Emprendedora.	Respeto. Verdad. Honestidad.	Comunicación.	Conocimiento del entorno. Conocimiento y comprensión de los avances tecnológicos.	Integración y desarrollo de proyectos para la optimización de recursos. Diseño de proyectos de vanguardia.
	Igualdad de oportunidades por género.	Reconocer y fomentar las capacidades de las personas sin discriminación de género.	Afectiva. Intelectual- Cognoscitiva Social. Ético-valórica.	Ética. Capacidad. Igualdad. Respeto. Motivación.	Conocer y evaluar las habilidades personales.	Proactiva y de respeto.	Respeto. Igualdad. Compromiso.	Inteligencia y conocimiento para valorar las capacidades.	Implementar actividades motivacionales. Considerar sistemas de evaluación.	Integración de equipos de trabajo. Elaboración de proyectos individuales de trabajo, exponer y compartir experiencias.
	Accesible para todos y para toda la vida.	Promover la igualdad de oportunidades para el ingreso y asegurar el acceso al aprendizaje significativo en el proceso de formación.	Afectiva. Intelectual- Cognoscitiva. Social. Ético-valórica.	Aprendizaje significativo Igualdad. Compromiso. Cooperación. Comunicación.	Desarrollar las habilidades personales.	Proactiva Cooperativa De mejora continua.	Equidad. Honestidad. Disciplina. Responsabilidad.	Comunicación Respeto.	Integrar y desarrollar habilidades para efectuar trabajos de investigación y de proyectos.	Elaboración de trabajos de investigación. Exposición de trabajos y proyectos. Fomentar el Intercambio de ideas.
	Capacidad para vivir escenarios culturales cambiantes.	Desarrollar la capacidad de adaptación a diferentes circunstancias y de integración armónica a diferentes contextos sociales y de formación profesional.	Afectiva. Intelectual- Cognoscitiva, Social. Ético-valórica.	Adaptación. Capacidad. Integración armónica. Formación.	Desarrollar capacidades de adaptación y de formación.	Preactiva.	Responsabilidad. Honestidad. Compromiso.	Conocimiento. Adaptación.	Considerar la solución de problemas reales a los que se enfrentan las industrias.	Integración y desarrollo de prácticas de laboratorio. Desarrollo de proyectos industriales.

Tabla 2.2 Implementación de Ejes Transversales (Educación Integral).

EJE TRANSVERSAL	RASGOS	ESPECIFICIDADES	DIMENSION	COMPRESIONES Y CONCEPTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	VALORES	APTITUDES	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS PARA ABORDAR LA ESPECIFICIDAD
EDUCACIÓN INTEGRAL	Desarrollo equilibrado, armonioso y proporcionado de la personalidad (biopsicosocial).	Integrar actividades sociales y humanísticas en equilibrio con las científicas y tecnológicas para el desarrollo de la personalidad.	Afectiva. Intelectual - Cognoscitiva. Social. Ético-valórica.	Ética profesional y valores. Comunicación. Tecnología. Seguridad.	Solución de problemas Transmitir conocimientos.	Sensibilidad. Humanista. Superación.	Responsabilidad. Honestidad. Compromiso. Lealtad.	Análisis. Toma de decisiones. Eficiencia.	Entender las características del nuevo entorno que contempla el desarrollo tecnológico así como los retos que el mismo impone a cualquier organización.	Utilización de conocimientos de las matemáticas, física, ciencias de la ingeniería y ciencias sociales para predecir los resultados obtenidos de los sistemas integrados de recursos humanos, materiales y equipos.
	Considera las capacidades del individuo.	Favorecer el aprendizaje significativo fortaleciendo las capacidades individuales.	Afectiva. Intelectual - Cognoscitiva. Social. Ético - valórica.	Capacitación. Estrategias. Técnicas de aprendizaje. Competencias. Desarrollo.	Búsqueda del mejoramiento. Escuchar. Comunicar. Sentido común. Adaptación. Paciencia.	Humanista. Perseverante.	Responsabilidad. Compromiso. Honestidad.	Innovación. Conocimiento. Creatividad.	Apoyar y capacitar grupos de trabajo considerando la información y los aspectos de producción.	Creación de escenarios para evaluar las habilidades Diseño de métodos de trabajo buscando la eficiencia y la eficacia.
	Desarrolla habilidades, capacidades, valores, actitudes y aptitudes interpersonales.	Fomentar estrategias didácticas centradas en el desarrollo del autoaprendizaje sustentado en el conocimiento y valoración de sí mismo.	Afectiva. Intelectual- Cognoscitiva. Social. Ético-valórica.	Aprendizaje. Evaluación. Competencias. Estrategias.	Interactuar con distintos grupos. Escuchar. Manejo del tiempo. Deseo continuo de aprender.	Integradora. Humanista. Preactiva. Mejora continua.	Respeto. Responsabilidad. Disciplina. Lealtad. Honestidad.	Creatividad. Manejo de proyectos. Asesoramiento.	Construir modelos que permitan la capacidad de adquirir conocimientos rápidamente.	Integración de cursos que ayuden a descifrar como hacer mejor las cosas.
	Desarrolla habilidades, capacidades, valores, actitudes y aptitudes interpersonales.	Desarrollar el trabajo colaborativo y cooperativo basado en el respeto a las capacidades individuales.	Afectiva. Intelectual- Cognoscitiva. Social. Ético-valórica.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Capacitación.	Planear. Organizar. Comunicar. Integrar. Desarrollar.	Integradora. Humanista. Superación.	Respeto. Responsabilidad. Honestidad. Disciplina. Compromiso.	Creatividad. Liderazgo. Toma de decisiones.	Capacidad de adaptación a la competencia global Aprender de otras culturas y su aportación en la economía global.	Integración de equipos de trabajo para solucionar problemas de la industria. Exposición de trabajos.

Tabla 2.3 Implementación de Ejes Transversales (Educación para la Vida Activa).

EJE TRANSVERSAL	RASGOS	ESPECIFICIDADES	DIMENSION	COMPRESIONES Y CONCEPTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	VALORES	APTITUDES	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS PARA ABORDAR LA ESPECIFICIDAD
EDUCACIÓN PARA LA VIDA ACTIVA	Capacidad emprendedora y creativa para identificar, plantear y resolver problemas.	Fomentar el trabajo creativo y emprendedor para identificar, plantear y resolver problemas en el ámbito científico y tecnológico.	Afectiva. Intelectual- Cognoscitiva Social. Ético-valórica.	Ciencia. Tecnología. Trabajo creativo. Proyectos. Innovación. Mejora. Administración de proyectos.	Comunicación. Planear. Organizar. Resolver problemas. Optimizar recursos.	Reflexiva. Innovación. Emprendedora. Liderazgo.	Responsabilidad. Tolerancia. Compromiso. Disciplina. Honestidad.	Creatividad. Análisis. Toma de decisiones. Solución de problemas.	Fomentar la capacidad analítica que permite ubicar la forma de plantear los problemas de manera más sencilla.	Considerar la realización de prácticas profesionales en las industrias.
	Consolidación del estudiante como profesional.	Fomentar en el estudiante la ética profesional para afrontar las exigencias y desafíos en los diferentes escenarios.	Afectiva. Intelectual- Cognoscitiva. Social. Ética.	Competencia. Globalización. Liderazgo. Innovación.	Administrar. Comunicar. Trabajo en grupo. Flexibilidad Deseo continuo de conocer. Pasión por el mejoramiento.	Reflexiva. Adaptación. Competente. Ética. Crítica.	Responsabilidad. Honestidad. Respeto. Lealtad. Verdad.	Creatividad. Desarrollo. Toma de decisiones.	Considerar que el reconocer errores o aceptar sugerencias puede hacer que un problema sea mejor resuelto.	Desarrollar proyectos de investigación, compartir experiencias.
	Permanente formación y perfeccionamiento.	Desarrollar en el individuo el autoaprendizaje y el interés por el conocimiento a través de la superación académica, humanística, tecnológica y científica.	Afectiva. Intelectual- Cognoscitiva. Social. Ética.	Auto aprendizaje. Tecnología. Entorno. Desarrollo. Integración.	Resolver problemas. Optimizar recursos. Capacitación. Adaptación. Liderazgo.	Conocimiento. Crítica Innovadora.	Responsabilidad. Disciplina. Compromiso.	Creatividad. Toma de decisiones. Sensibilidad.	Considerar el impacto tecnológico y la necesidad de actualizar el conocimiento.	Desarrollar proyectos de investigación Proporcionar inducción para actualización.
	Satisface demandas planteadas en el ámbito laboral.	Fortalecer el compromiso social, para la solución de las necesidades existentes en el medio circundante, con la finalidad de cumplir las expectativas de los empleadores.	Afectiva. Intelectual- Cognoscitiva. Social. Ética.	Globalización. Competencia. Innovación. Impacto tecnológico. Productividad. Calidad.	Liderazgo. Integración a grupos. Sentido común. Adaptación a distintos ambientes.	Crítica. Emprendedora. Reflexiva. Adaptación.	Responsabilidad. Compromiso. Honestidad. Disciplina.	Liderazgo. Creatividad. Toma de decisiones.	Como llevar a cabo las actividades para mejorar la calidad y productividad de los sistemas.	Asistencia a conferencias sobre proyectos empresariales, mejora del ambiente, tecnología.

Tabla 2.4 Implementación de Ejes Transversales (Educación Ambiental).

EJE TRANSVERSAL	RASGOS	ESPECIFICIDADES	DIMENSION	COMPRESIONES Y CONCEPTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	VALORES	APTITUDES	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS PARA ABORDAR LA ESPECIFICIDAD
EDUCACIÓN AMBIENTAL	Formación de una Cultura ambiental.	Integrar actividades que promuevan el respeto y conservación del medio ambiente.	Afectiva. Intelectual-Cognoscitiva. Social. Ético-valórica.	Medio Ambiente. Impacto ambiental. Información. Metodologías. Toma de decisiones. Desarrollo.	Información. Comunicación. Conservación. Análisis de ciclo de vida.	Reflexiva. Crítica. Innovación.	Responsabilidad. Respeto. Compromiso. Cooperación. Disciplina.	Creatividad Toma de decisiones Evaluación	Tratar y reconocer los hechos concernientes a la conservación de los recursos y al desarrollo sustentable.	Participar en conferencias en donde se contemplen los principales problemas ambientales y energéticos.
	Uso y mejora de tecnologías y procesos para el desarrollo sostenible del entorno.	Impulsar estrategias científicas y tecnológicas que generen el menor impacto ambiental.	Afectiva. Intelectual-Cognoscitiva. Social. Ético-valórica.	Medio Ambiente. Tecnología. Procesos. Entorno. Impacto ambiental. Riesgos.	Comunicación. Desarrollo de proyectos. Optimización de recursos.	Reflexiva. Crítica. Proactiva.	Responsabilidad. Respeto. Compromiso. Honestidad. Disciplina. Cooperación.	Creatividad. Innovación. Mejora continua. Toma de decisiones.	Elaboración de proyectos para solucionar los problemas ambientales.	Fomentar ciclo de conferencias Analizar empresas contaminantes y proponer soluciones.

2.1.3 Perfiles del Estudiante.

Perfil es el conjunto de características relevantes que definen y distinguen a un individuo de otro. En el ámbito educativo son importantes los campos de conocimiento que maneja el nivel de estudios alcanzado, así como las actividades productivas en que se involucran; hábitos, habilidades, capacidades, destrezas, actitudes, aptitudes y valores que posee. (CIEES, marzo 1994, CIEES, julio 1995).

En el Modelo Educativo se contemplan tres perfiles: egreso, progresivo e ingreso. El orden en el que se presentan responde a que la institución define las características del profesional que forma siendo éste el perfil de egreso. El perfil progresivo se refiere a los avances programáticos que el estudiante logra a lo largo de su trayectoria escolar; finalmente, y en función del perfil de egreso, la institución establece los requisitos mínimos necesarios que debe poseer el estudiante para su incorporación este nivel llamado perfil de ingreso.

Perfil de Egreso.

En el contexto de la metodología Tuning, el perfil de egreso, se refiere a resultados del aprendizaje, los cuales son el conjunto de competencias entre las cuales se incluyen los conocimientos, la comprensión y las habilidades que se espera que el estudiante adquiera, comprenda y demuestre una vez finalizado un proceso corto o largo de aprendizaje.

Los títulos se consideran en función de estos resultados de aprendizaje y particularmente en términos de las competencias genéricas, y las competencias específicas de cada área temática, las cuales se adquieren a través de distintas asignaturas del programa, y su relación con las demás. Por tanto es necesario identificar las asignaturas y su relación estrecha con las distintas competencias para asegurar su evaluación y el cumplimiento de los criterios de calidad.

Es de esta manera que la nueva definición de perfil de egreso está estrechamente ligada a la identificación y desarrollo de competencias y a la forma de cómo el estudiante necesita desarrollarlas en este programa de estudio ya que estas competencias pueden lograrse a través del uso de diferentes tipos, técnicas y formatos de enseñanza- aprendizaje. En este sentido las competencias surgen como elementos integradores capaces de seleccionar entre una amplia gama de posibilidades, los conocimientos apropiados para determinados fines.

El enfoque por competencias, hasta el momento expuesto en el perfil de egreso, considera un contexto profesional referido a los sistemas productivos.

Para los CIEES, el perfil de egreso, son los atributos que deben reunir los estudiantes al concluir el programa educativo.

En particular, los lineamientos de los CIEES inciden en esta etapa de elaboración del perfil de egreso a través de un modelo de evaluación diagnóstica, el cual está estructurado por cuatro ejes: a) el desarrollo de los programas educativos (PE), b) el de estructura, c) infraestructura y d) resultados.

En relación a la presente propuesta, este plan considera atributos establecidos con un enfoque más humanista, tales como el compromiso con el medio sociocultural y la integración de una dimensión ambiental.

El egresado de la Licenciatura en Ingeniería Industrial contará con las siguientes características:

Conocimientos: El Ingeniero Industrial integrará en su desarrollo profesional los conocimientos adquiridos en matemáticas, física, química, investigación de operaciones, calidad, electricidad, evaluación de proyectos, ingeniería de métodos, sistemas de manufactura, higiene y seguridad industrial, gestión ambiental, relaciones industriales, administración y mercadotecnia, lo que le permitirá diseñar, desarrollar, operar y administrar sistemas eficientes y eficaces enfocados a los sectores industrial, productivo y de servicios.

Habilidades: El egresado contará con los métodos y técnicas para utilizar de manera eficiente los sistemas de producción y de servicios, incrementando la competitividad de los mismos en beneficio de las personas, la sociedad y el medio ambiente. Analizará y evaluará los sistemas productivos actuando como agente de cambio y promotor de la mejora continua.

Actitudes: El egresado será una persona consciente de su responsabilidad y participación social para inducir, de manera creativa, cambios favorables y visionarios en su entorno laboral, ambiental y humano con un espíritu emprendedor, de colaboración y de servicio; fomentando la comunicación interpersonal y de grupo; actuando con integridad y acertividad en los diferentes ámbitos en que se desenvuelva; respetando la dignidad propia y la de los demás; con una búsqueda perseverante de su desarrollo personal y profesional.

Aptitudes: El egresado de ingeniería industrial tendrá la capacidad de identificar, plantear y solucionar problemas tanto del sector productivo como el de servicios, utilizando las herramientas adquiridas, durante su formación profesional tales como: Investigación de operaciones, planeación de la producción, ingeniería de métodos, sistemas de manufactura, sistemas de calidad e ingeniería ambiental.

Valores: Se considera como valores fundamentales en su compromiso con la sociedad, a través del ejercicio y desarrollo de su profesión: el respeto, la honestidad, la responsabilidad, la lealtad, la solidaridad y la tolerancia.

Asimismo, se considera el análisis de la práctica profesional decadente, dominante y emergente considerando sus funciones, definidas a partir de la descripción de los puestos en donde serán insertados y sus respectivos campos de aplicación profesional.

Perfil Progresivo.

Es el conjunto de características que el estudiante desarrolla a través de la vivencia y acreditación de las asignaturas que conforman núcleos de formación y ejes temáticos, para lograr un nivel de apropiación progresivo de competencias durante su proceso de formación. Permite evaluar el desempeño gradual del estudiante en los escenarios real, virtual, y áulico los cuales incluyen ambientes académicos, investigativos y sociales que preparan al estudiante para el mundo profesional laboral, y con una formación que integra el saber, saber hacer en la vida y para la vida, saber ser, saber emprender y saber convivir, asimismo determina las salidas laterales.

En las tablas 2.5.1, 2.5.2, 2.5.3, se describen los instrumentos que permitieron desarrollar el aprendizaje progresivo que el estudiante adquiere en un contexto de tres semestres, es importante resaltar que correspondientemente al núcleo de formación, se especifican las asignaturas y la descripción de perfil obtenido al término de dicho periodo.

Tabla 2.5.1 Instrumento para la Elaboración del Perfil Progresivo al concluir el Tercer Semestre.

Instituto: ICBI		Programa educativo: Ingeniería industrial		Semestre: 3	
Núcleos de formación	Asignaturas	Competencias Genéricas	Nivel	Competencias Específicas	Nivel
Básico.	Aprender a Aprender, Precálculo, Cálculo, Dibujo Técnico Industrial, Algebra Lineal, México Multicultural, Ecuaciones Diferenciales, Mecánica, Fundamentos de Metodología de la Investigación, Química General, Probabilidad y Estadística, Análisis Numérico.	- Formación. - Pensamiento crítico. - Creatividad. - Ciudadanía - Uso de las TIC's.	2	Basándose en normas y criterios básicos de comportamiento demuestra un dominio de los contenidos básicos.	2
Profesional.	Ingeniería de Métodos, Ergonomía.	- Uso de las TIC's. - liderazgo. -Pensamiento. -crítico.	3	Soluciona de manera eficaz los problemas de la comunidad con actitud innovadora y sentido social.	2
Complementario.	Lengua Extranjera I, II y III.	-Comunicación. - Formación.	2	Autonomía.	1
Descripción del Perfil Progresivo:	El conjunto de conocimientos y habilidades adquiridos hasta el tercer semestre, orientan el enfoque de estudio del trabajo, nociones matemáticas, lógicas y el manejo de un lenguaje extranjero a nivel básico.				

Tabla 2.5.2 Instrumento para la Elaboración del Perfil Progresivo al concluir el Sexto Semestre.

Instituto: ICBI		Programa educativo: Ingeniería Industrial		Semestre: 6	
Núcleos de formación	Asignaturas	Competencias Genéricas	Nivel	Competencias Específicas	Nivel
Básico.	Mecánica de Materiales, Estadística Inferencial, Electricidad Industrial, Termodinámica Aplicada, Investigación de Operaciones I, Desarrollo Sustentable, Hidráulica y Neumática.	- Pensamiento crítico. - Creatividad. - Liderazgo colaborativo. - Ciudadanía. - Uso de las TIC's.	3	Actividades y situaciones complejas de trabajo (técnicas o profesionales) desempeñadas en una amplia variedad de contextos, a menudo impredecibles.	3
Profesional.	Planeación y Diseño de Instalaciones, Planeación y Control de la Producción, Administración y Planeación, Metrología y Normalización, Planeación e Ingeniería de Sistemas, Gestión de la Calidad, Contabilidad y Costos, Ingeniería de la Calidad, Administración del Mantenimiento Total.	- Uso de las TIC's. - Liderazgo Colaborativo. - Pensamiento crítico.	2	Analiza, dirige y supervisa labores de procesos productivos, apoyado en la automatización y sistematización, para asegurar alta calidad y competitividad de los productos.	3
Complementario.	Lengua Extranjera IV, V, VI.	- Comunicación . - Formación.	3	Autonomía.	3
Descripción del Perfil Progresivo:	Las asignaturas proporcionan conocimientos más avanzados en cuanto a física, química y matemática; un perfil profesional mucho mas completo, en este bloque, el dominio de un lenguaje extranjero es de nivel intermedio.				

Tabla 2.5.3 Instrumento para la Elaboración del Perfil Progresivo al concluir el Noveno Semestre.

Instituto:		Programa educativo:		Semestre: 9	
Núcleos de formación	Asignaturas	Competencias Genéricas	Nivel	Competencias Específicas	Nivel
Profesional.	Ingeniería Económica, Electrónica Industrial, Investigación de Operaciones II, Control Numérico Computarizado, Procesos de Producción, Sistemas de Manufactura y	- Comunicación. - Formación. - Uso de las TIC's. - Liderazgo colaborativo. - Pensamiento crítico.	3	Mejorar los procesos industriales (administrativos y productivos) para la fabricación de productos (bienes o servicios), teniendo en cuenta la	3

	Logística, Evaluación de Proyectos de Inversión, Recursos Humanos y Derecho Laboral.			satisfacción del cliente, la productividad, la protección ambiental, la seguridad y la calidad de vida de las personas.	
Terminal y de integración.	Servicio Social y Práctica Profesional.	- Ciudadanía. - Liderazgo colaborativo. - Formación. - Pensamiento crítico.	3	Halla soluciones integrales y globales. Tiene muy en cuenta las interrelaciones y la transferibilidad de las mismas, desarrolla experiencias de laborales.	3
Complementario.	Lengua Extranjera y conocimientos de computación.	- Uso de TIC's - Ciudadanía. - Liderazgo.	3	Se integra al campo por manejo de un lenguaje universal.	3
Descripción del Perfil Progresivo:	El conjunto de habilidades, conocimientos adquiridos son de nivel profesional y de desempeño, entre ellos Cadena de Suministro, CIM, Gestión de la Calidad, Sistemas de Manufactura y Logística, Recursos Humanos y Derecho Laboral, Ingeniería Económica, Servicio Social, Práctica Profesional, otorgando las herramientas globales de la ingeniería industrial, un nivel de desempeño y formación profesional.				

Perfil de Ingreso.

Se refiere a las características que los aspirantes deben presentar al incorporarse al programa educativo y que favorecen su éxito, está organizado en términos de los conocimientos generales y específicos, aptitudes,, habilidades,, razonamiento y análisis, proceso de abstracción y representación, procedimientos para la resolución de problemas y actitudes (responsabilidad, colaboración, apertura, respeto, crítica, compromiso y disposición, entre otras) e interés vocacional en función de las áreas relevantes para el programa que en esta propuesta se pretende.

Conocimientos: En áreas de matemáticas (cálculo diferencial e integral,) física (estática, dinámica, electricidad y magnetismo), química (orgánica e inorgánica), básicos de informática.

Habilidades: Contar con facilidad para el razonamiento matemático, el trabajo en equipo, capacidad de expresión, pensamiento crítico y liderazgo, para el manejo de maquinaria, equipo y tecnología.

Actitudes y Valores: Responsabilidad, respeto, honestidad y disposición hacia el aprendizaje.

Aptitudes: Facilidad de adaptación a diferentes entornos de trabajo.

2.1.4 Selección y Jerarquización de Contenidos.

Campos Problemáticos.

Uno de los grandes problemas de la ingeniería industrial es discernir con claridad las distintas tareas que desempeñan los ingenieros industriales, ya que esas funciones son muy variadas en diversas organizaciones. Según la historia y hasta cierto punto aún hoy, se percibe al ingeniero industrial como un supervisor ligado a un cronómetro y a una tabla que sujeta papeles.

En muchas ocasiones, los ingenieros industriales se encuentran con personas que no están familiarizados, con lo que es un ingeniero industrial, o la pregunta más común que le hacen al ingeniero: ¿Qué hace un ingeniero industrial en realidad?.

La Ingeniería Industrial, según la define el American Institute of Industrial Engineering, *“se ocupa de la planificación, el mejoramiento y la instalación de sistemas integrados por hombres, materiales y equipos. Exige conocimientos especializados y una sólida formación en ciencias, matemáticas, física y sociales, junto con los principios y los métodos del análisis y del proyecto, para especificar, predecir y evaluar los resultados que habrán de obtenerse de tales sistemas”*⁷. Se nutre de un conocimiento especializado y de habilidad en las ciencias matemáticas, físicas y sociales, en conjunción con los principios y métodos de análisis y diseño de ingeniería para especificar, predecir y evaluar los resultados que se obtendrán de esos sistemas. Este enunciado no define ciertamente en forma concreta lo que debe resolver el ingeniero industrial, pero sí que es la Ingeniería Industrial.

La academia de Ingeniería Industrial concibe al Ingeniero Industrial *como el profesionalista encargado de la administración y optimización de los recursos involucrados en los sistemas de producción en la obtención de bienes y servicios*, aquí reafirmamos que el ingeniero industrial es la liga que existe entre la parte técnica y administrativa de cualquier organización, cuya función será mejorar la productividad.

⁷ Definición de Ingeniería Industrial, del Manual del Ingeniero Industrial Maynard, página 1.12, Editorial Mc. Graw-Hill, Quinta Edición.

El ingeniero Industrial se ocupa del diseño, mejora e instalación de sistemas integrales compuestos de hombres materiales y equipos. Usa sus conocimientos especializados y su habilidad en las matemáticas, física y ciencias sociales junto con los principios y métodos del análisis y diseño de la ingeniería para señalar, producir y evaluar los resultados que se obtendrán de dichos sistemas.

De esta manera podemos inferir que el Ingeniero Industrial es el profesional de ingeniería encargado de la mejora y optimización de los sistemas empresariales, asumiendo que empresa es el organismo social encargado de producir bienes y servicios para la satisfacción de las necesidades de los consumidores. Por lo tanto, serán tareas del Ingeniero Industrial la mejora y optimización de los métodos de trabajo, mejora y optimización en la utilización de los recursos humanos, materiales, financieros, equipos, etc., mejora y optimización en la utilización del espacio físico, logrando la mejor distribución de planta, mejora y reducción de costos y la satisfacción plena del consumidor entregando el producto que necesita en el momento oportuno y al precio justo.

Los campos problemáticos consisten, en un conjunto de problemas y tareas reales de la Ingeniería Industrial problematizables vinculadas al campo profesional, que los estudiantes han de responder o afrontar aplicando las diversas técnicas para dar soluciones con fundamentos teóricos y prácticos.

Los campos problemáticos están articulados a través de las asignaturas en ejes temáticos, considerando a las áreas y núcleos de formación, perfiles del estudiante, ejes transversales y competencias, como se describe en el esquema (Véase Anexo A), donde el conjunto de tareas problematizables se establecieron con base en los estudios de pertinencia y factibilidad, específicamente del estudio de mercado laboral y de la profesión, las cuales fueron jerarquizadas, permitiendo de esta manera determinar la existencia de siete campos problemáticos que a continuación se mencionan:

1. Implantación del Estudio del Trabajo.
2. Administración de la Producción de un Bien o de un Servicio.
3. Implantación de Empresas Industriales y de Servicios.
4. Implantación de un Sistema de Gestión de Calidad Total.
5. Implantación del Mantenimiento Productivo Total.
6. Implantación de Los Sistemas de Manufactura.
7. Elaboración y Evaluación de Proyectos de Inversión.

Una vez identificados los campos problemáticos (Véase Anexo A.1.), y las tareas problematizables ubicados en el campo problemático correspondiente, fue necesario identificar los objetivos generales y específicos para cada campo y los contenidos temáticos requeridos (Véase Anexo A.2.), que dan respuesta directa a cada uno de manera congruente y relacionada directamente con los objetivos curriculares y la fundamentación de la presente propuesta.

Posteriormente, se nombraron “Posibles Asignaturas”,⁸ las cuales se describen en el apartado Anexos A.3, A.4, A.5, A.6, A.7, A.8, A.9, de forma más detallada, describiéndose en ellos, no solamente objetivos específicos, sino que engloban la integración de saberes (saber, saber hacer y saber ser.), que permitirán más adelante definir las competencias genéricas y específicas.

Saber:

Conocimiento de datos, hechos, conceptos y principios. Son contenidos de tipo teórico. Se clasifican en:

- Factuales: Datos y hechos que proporcionan información verbal y que deben aprenderse en forma literal.
- Conceptuales: Conceptos, leyes, principios y explicaciones de una realidad natural o social, se debe extraer el significado esencial o identificar las características y reglas que los componen.

Saber Hacer:

Conocimiento que se refiere a la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, aptitudes, métodos, entre otros. Son contenidos de tipo práctico, están basados en la realización de acciones u operaciones.

Saber Ser:

Las actitudes son un reflejo de los valores que posee una persona. Disposición con relación a alguna persona, situación u objeto determinado. Son contenidos de tipo vivencial. Tienen relación con los ejes transversales y comprende el saber convivir y emprender.

Áreas de Formación.

Este apartado está referido a la organización curricular articuladora e integradora de los contenidos disciplinares, inter y transdisciplinares, así como las experiencias que favorecen el manejo eficiente de los mismos.

La tabla 2.6 que se muestra a continuación, está basada en el modelo curricular integral de la U.A.E.H. el cual establece tres áreas de formación: Disciplinar, Interdisciplinar y transdisciplinar.

⁸ Se denominaron hasta este punto de esta manera ya que solamente corresponden a los campos problemáticos y falta integrar los ejes transversales y áreas de formación.

Tabla 2.6 Instrumento para Identificar Contenidos en Función de las Áreas de Formación.

Tipo de Conocimiento.	Saber.	Saber Hacer.	Saber Ser.	Área de Formación.
Esenciales.	Estudio del trabajo, Planeación de la producción, diseño de procesos de producción, control de la calidad, elaboración de proyectos de inversión	Optimización de recursos. Incremento de Productividad. Diseño de sistemas de Manufactura flexible y optimización de sistemas convencionales. Diseño e inserción de productos basados en un estudio técnico. Mejora del ambiente laboral y optimización del rendimiento en el trabajador bajo adecuadas condiciones. Elaboraron de programas de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo. Seguridad e Higiene. Selección y reclutamiento de personal.	Responsable. Disciplinado. Honesto. Un agente de cambio. Flexible. Analista. Creativo.	Disciplinar.
Necesarios.	Metrología. Estandarización, normalización, probabilidad, estadística, álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos	Administración de recursos. Capacitación de personal Adquisición de bienes y servicios. Tomar decisiones.	Líder. Analítico.	
Complementarios.	Computación, Inglés, actividades artístico, culturales, Ética. Derecho Laboral.	Autocad, software CNC, CAD, CAM, Ingeniería de la Producción, Consultoría técnica y peritaje.	Agente de cambio.	
Esenciales.	Psicología, economía, Administración, Derecho.	Seleccionar el mejor personal. Un análisis de la economía de la empresa.	Responsable. Disciplinado. Honesto.	Interdisciplinar.
Necesarios.	Administración, ingeniería ambiental, Química.	Considerar la consciente explotación de recursos y manejo de sustancias tóxicas.	Responsable. Disciplinado.	
Complementarios.	Mercadotecnia.	Seleccionar las mejores estrategias en cuestiones de generación de productos competitivos.	Ética. Honestidad. Calidad.	

Esenciales.	Robótica.	Alternar los conceptos de manufactura flexible, automatización y control numérico.	Responsable. Disciplinado. Honesto. Un agente de cambio. Flexible. Analista. Creativo.	Transdisciplinar.
Necesarios.	Mecatrónica.	Alternar los conceptos de manufactura flexible, automatización, electrónica digital, control numérico y nociones de programación.	Responsable. Disciplinado. Honesto. Un agente de cambio.	
Complementarios.	Informática.	Alternar los conceptos de manufactura flexible, automatización, control numérico y programación.	Analista. Creativo.	

El área de formación es una forma de organización, que articula y organiza los contenidos disciplinares representando el acercamiento y afinidad explícita de manera integral para el estudiante, además considera para tal efecto, un nivel de integración teórico, teórico-practico, y de acción profesional, mediante un cuerpo de conceptos fundamentales y unificadores.

La tabla 2.7 que a continuación se muestra, es un instrumento que describe la estructuración e integración de objetivos y contenidos que estructuran las asignaturas, lo cual implica analizar sus características, así como las relaciones epistemológicas que guardan entre sí, el espacio que ocupan, el nivel de profundidad y el peso académico que representan. Esta actividad permite que tanto puntos básicos como contenidos, unidos de manera significativa, tengan una estrecha relación con la finalidad de obtener los objetivos integrados que han de definir a la asignatura como tal.

Tabla 2.7 Instrumento para la Integración de Contenidos.

Tipo de conocimiento.	Objetivos.		Contenidos.				Objetivos Integrados.	Asignaturas.
	Campos Problemáticos.	Áreas de Formación.	Ejes Transversales.	Campos Problemáticos.	Áreas de Formación.	Integración de Contenidos.		
Esenciales.	<p>Evaluar los procesos que involucran al trabajo humano a través de metodologías de la ingeniería industrial para optimizar recursos y propiciar ambientes agradables y seguros.</p> <p>Establecer la combinación óptima entre el manejo de recursos y el sistema de producción, aplicando el proceso administrativo, para incrementar la productividad.</p>	<p>Implementar el estudio del trabajo, Planeación de la producción, diseño de procesos de producción, control de la calidad, elaboración de proyectos de inversión.</p>	<p>Conocimiento del entorno.</p> <p>Apoyar y capacitar grupos de trabajo considerando la información y los aspectos de producción.</p> <p>Capacidad de adaptación a la competencia global Aprender de otras culturas y su aportación en la economía global.</p> <p>Capacidad analítica que permite ubicar la forma de plantear los problemas de manera más sencilla.</p> <p>Aceptar sugerencias puede hacer que un problema sea mejor resuelto.</p> <p>Como llevar a cabo las actividades para mejorar la calidad y productividad de los sistemas.</p>	<p>Conocimiento y manejo de tecnología de instrumentos de medición, clasificación de tiempos de proceso, cómo detectar movimientos innecesarios y el ritmo de trabajo, , técnicas de muestreo, análisis de datos, probabilidad básica, estadística inferencial, derecho laboral, aplicación de pruebas de reconocimiento de habilidades, simulación digital de sistemas discretos, conocimientos de antropometría, conocimiento de la normatividad de las condiciones ambientales de las áreas de trabajo, identificación de construcción de diagramas de flujo de proceso, de flujo de operaciones, de distribución, hombre máquina, de recorrido,</p>	<p>Optimización de recursos.</p> <p>Incremento de productividad</p> <p>Diseño de sistemas.</p> <p>Manufactura Flexible.</p> <p>Mejorar el ambiente laboral</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Administración de recursos.</p> <p>Capacitación de personal</p> <p>Adquisición de bienes y servicios</p> <p>Seleccionar el mejor personal.</p> <p>Un análisis de la economía de la empresa.</p>	<p>Manejo de tecnología de instrumentos de medición</p> <p>Mejorar el ambiente laboral, administración de recursos</p> <p>Análisis de puestos de trabajo, fomentar la capacidad analítica que permite ubicar la forma de plantear los problemas de manera más sencilla</p> <p>Incremento de productividad, conocimiento de la normatividad de las condiciones ambientales de las áreas de trabajo, identificación de factores internos y externos que inciden en la productividad, construcción de diagramas de flujo de</p>	<p>Determinar la combinación óptima existente entre el manejo de recursos y procesos que involucren el trabajo humano mediante la implementación de técnicas de Ingeniería para incrementar la productividad .</p>	<p>Estudio del Trabajo Ergonomía Seguridad e Higiene Administración.</p>

				<p>sinóptico, analítico, bimanual y otros, diagramas de Gantt, diagrama causa efecto, diagrama de Pareto.</p> <p>Sistemas de producción en serie, lotes, proyectos y grupos tecnológicos, métodos de pronostico para establecer la actividad futura de la organización, modelos de inventarios de acuerdo a las características propias de la organización, técnicas para balancear las líneas de producción, programar actividades de producción a través de gráficos, aplicar MRP I y II</p>		<p>proceso, de flujo de operaciones, de distribución, hombre máquina, de recorrido, sinóptico, analítico, bimanual y otros, diagramas de Gantt, diagrama causa efecto, diagrama de Pareto.</p>		
Necesarios.	<p>Diseñar e implementar sistemas de calidad en las organizaciones de producción de bienes y servicios, mediante aplicación de normas de calidad y herramientas tanto estadísticas, como de clase mundial, para</p>	<p>Diagnosticar las condiciones actuales de una empresa mediante el uso de herramientas de diseño que permitan alcanzar objetivos deseados.</p>	<p>Conocimiento y comprensión de los avances tecnológicos</p> <p>Implementar actividades motivacionales.</p> <p>Considerar sistemas de evaluación</p> <p>Integrar y desarrollar</p>	<p>Conceptos básicos de la calidad, herramientas estadísticas del control de la calidad (gráficas de control), análisis de frecuencias, tipos de inspección y muestreo, puntos críticos en la confiabilidad de un sistema, organización del control de la</p>	<p>Administración de recursos</p> <p>Capacitación de personal</p> <p>Adquisición de bienes y servicios.</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Simulación y Modelación de problemas reales,</p>	<p>Implementar actividades motivacionales.</p> <p>Considerando los sistemas de evaluación</p> <p>Integrar y desarrollar habilidades para efectuar trabajos de investigación y de proyectos</p>	<p>Determinar las condiciones óptimas de calidad, mantenimiento y sistemas de manufactura que sean capaces de satisfacer las necesidades</p>	<p>Probabilidad, estadística, algebra lineal, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos</p>

	<p>satisfacer las necesidades y expectativas de los consumidores, en un entorno competitivo.</p> <p>Diseñar programas de mantenimiento mediante la aplicación de técnicas y un esfuerzo coordinado de los recursos humanos que contribuyan a la operación continua, confiable, segura y económica de maquinaria, equipos, herramientas e instalaciones de una organización.</p> <p>Diseñar y mejorar sistemas de manufactura convencionales y flexibles, aplicando las principales técnicas de la ingeniería industrial, para el mejor aprovechamiento y optimización de los recursos tecnológicos, productivos con que cuentan las empresas.</p>		<p>habilidades para efectuar trabajos de investigación y de proyectos.</p> <p>Construir modelos que permitan la capacidad de adquirir conocimientos rápidamente.</p> <p>Considerar el impacto tecnológico y la necesidad de actualizar el conocimiento.</p> <p>Tratar y reconocer los hechos concernientes a la conservación de los recursos y al desarrollo sustentable.</p> <p>Elaboración de proyectos para solucionar los problemas ambientales.</p>	<p>calidad, normatividad en la gestión de la calidad, análisis de costos de calidad, diseño de experimentos, análisis de ruido, aplicaciones de Taguchi, teoría de decisión, herramientas de mejoramiento. Evaluación de productos y servicios en base a las necesidades del cliente. Cadena de suministros cliente proveedor y la normatividad en la gestión del medio ambiente.</p> <p>Conceptos básicos del mantenimiento industrial, planeación, programación y control del mantenimiento, presupuesto para mantenimiento, la productividad en el mantenimiento industrial, sistema de mantenimiento productivo total (TPM), método para implantar un sistema de mantenimiento o productivo total. Análisis de costos de mantenimiento, condiciones de apoyo técnico</p>	<p>optimización de recursos.</p>	<p>Considerar como conocimientos fundamentales los Conceptos básicos del mantenimiento industrial, planeación, programación y control del mantenimiento, presupuesto para mantenimiento, la productividad en el mantenimiento industrial, sistema de mantenimiento productivo total (TPM), método para implantar un sistema de mantenimiento o productivo total. Análisis de costos de mantenimiento, implantación de sistemas de capacitación, condiciones de trabajo, Conocimiento y aplicación de Células de Manufactura, Sistemas Flexibles de</p>	<p>s de un entorno competitivo.</p>	
--	---	--	--	--	----------------------------------	--	-------------------------------------	--

				<p>externo, Diseño de manuales de procedimientos.</p> <p>Conocimiento y aplicación de procesos de manufactura convencional con arranque de viruta, tales como: Torneado, fresado, rectificad y taladrado, entre otros.</p> <p>Conocimiento y aplicación de procesos de manufactura sin arranque de viruta tales como: Fundición de piezas, conformado o deformación plástica (laminado, troquelado, rolado, punzonado, doblado, extrusión, etc.), procesos de unión como: Soldadura, tornillos y remaches.</p> <p>Automatización de sistemas de manufactura aplicando sistemas de control automático, neumáticos, hidráulicos, elementos de almacenamiento automatizado, aplicación de Sistemas de Diseño y</p>	<p>Manufactura (SMF) y la aplicación de la manufactura de clase mundial a través de los Sistemas de Manufactura Integrada por Computadora (CIM).</p>		
--	--	--	--	---	--	--	--

				<p>Manufactura Asistida por computadora (CAD/CAM), programación y operación de maquinas de Control Numérico.</p> <p>Conocimiento y aplicación de Células de Manufactura, Sistemas Flexibles de Manufactura (SMF) y la aplicación de la manufactura de clase mundial a través de los Sistemas de Manufactura Integrada por Computadora (CIM).</p>				
Complementarios.	<p>Determinar la ubicación óptima de una organización productiva, así como la forma segura y económica de disponer sus elementos de trabajo, mediante la aplicación de técnicas de evaluación de factores (tangibles e intangibles) y los principios de distribución, para obtener productos y servicios a bajos costos de</p>	<p>Seleccionar las mejores estrategias en cuestiones de generación de productos competitivos.</p> <p>Autocad Software CNC, CAD, CAM,</p> <p>Ingeniería de la Producción.</p> <p>Consultoría técnica y peritaje.</p>	<p>Considerar la solución de problemas reales a los que se enfrentan las industrias.</p> <p>Entender las características del nuevo entorno que contempla el desarrollo tecnológico así como los retos que el mismo impone a cualquier organización.</p>	<p>Determinar factores tangibles de inversión y operación, determinar factores intangibles de micro y macrolocalización, técnicas cuantitativas y cualitativas de evaluación de factores de localización de planta, principios y factores de distribución, listas de guía</p>	<p>Consultoría técnica y peritaje.</p> <p>Autocad Software CNC, CAD, CAM,</p> <p>Ingeniería de la Producción.</p> <p>Consultoría técnica y peritaje.</p> <p>Solución de problemas en la</p>	<p>Técnicas de localización, distribución de planta, manejo de materiales, Ingeniería económica, ingeniería de producción, estudio técnico, marco legal y administrativo del proyecto, ingeniería financiera, evaluación</p>	<p>Establecer las condiciones óptimas para una empresa cuyos objetivos consistan en su localización física, distribución de maquinaria e inversión óptima que garanticen su competitividad</p>	<p>Lenguaje Extranjero Análisis Numérico Simuladores Software</p>

	<p>producción.</p> <p>Elaborar y evaluar propuestas de proyectos de inversión de capital que sean capaces de dar respuesta a las necesidades y problemas del mercado consumidor de manera competitiva y rentable, mediante la aplicación de técnicas y herramientas de la ingeniería industrial.</p>			<p>para la localización, plantillas y escalas de distribución de planta, dibujo electrónico, tipos de distribución de planta, técnicas y factores del manejo y manipulación de materiales, equipos para el manejo de materiales, sistemas de manejo de materiales, análisis de oferta, demanda y precios, estudio técnico, marco legal y administrativo del proyecto, estudio económico, evaluación económica, ingeniería financiera, evaluación de proyectos ecológicos, simulación digital de sistemas discretos.</p>	<p>industrias considerando entender las características del nuevo entorno que contempla el desarrollo tecnológico así como los retos que el mismo impone.</p>	<p>de proyectos</p> <p>Introducción a la evaluación de proyectos, el estudio de mercado, descripción del producto, análisis de oferta, demanda y precios, estudio técnico, marco legal y administrativo del proyecto, estudio económico, evaluación económica, ingeniería financiera, evaluación de proyectos ecológicos, simulación digital de sistemas discretos.</p>	<p>ad.</p>	
--	--	--	--	---	---	---	------------	--

2.1.5 Organización de Contenidos.

Ejes Temáticos.

El eje temático es una estructura que agrupa, articula y organiza los campos problemáticos en función de las potencialidades, posibilidades y/o relaciones existentes entre ellos y que se abordan en asignaturas, de manera metodológica, el objetivo del eje temático es un complemento del objetivo de los campos problemáticos que comprenda.

La tabla 2.8 describe la integración del objetivo del eje temático construido a partir de la relación estrecha entre los campos problemáticos así como también las asignaturas que lo conforman.

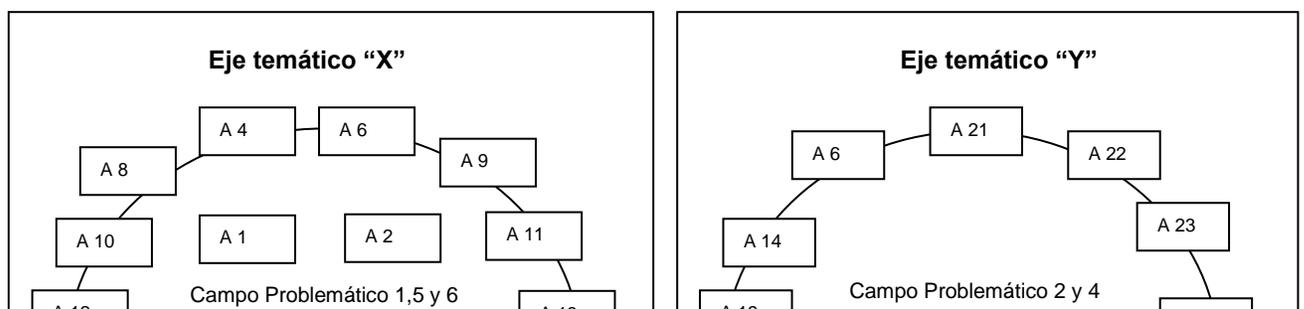
Tabla 2.8 Ejes Temáticos.

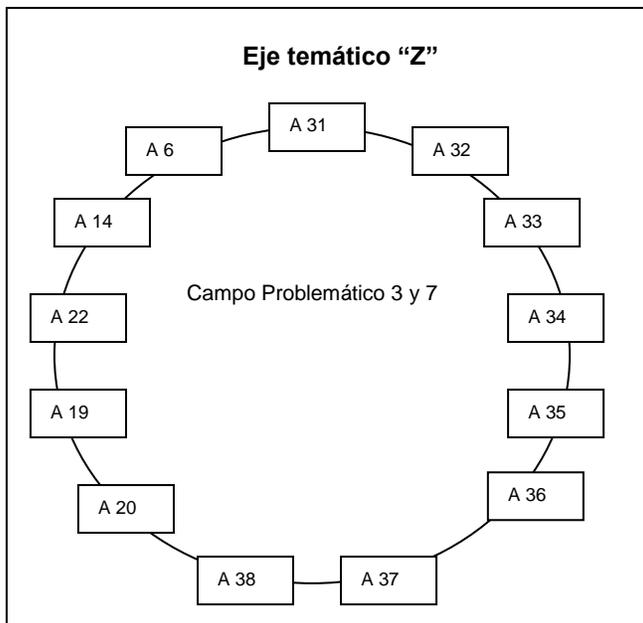
Campo Problemático.	Asignaturas que lo Conforman.	Eje Temático.	Objetivo.
Campos problemáticos 1, 5 y 6.	1) Ingeniería de Métodos. 2) Ergonomía. 3) Análisis Numérico. 4) Control Numérico Computarizado. 5) Sistemas de Manufactura y Logística. 6) Lengua extranjera. 7) Administración del Mantenimiento Total. 8) Introducción a la Ingeniería Industrial. 9) Electricidad Industrial. 10) Termodinámica aplicada. 11) Mecánica de materiales. 12) Precálculo. 13) Cálculo. 14) Aprender a aprender. 15) Probabilidad y estadística. 16) Hidráulica y Neumática. 17) Electrónica Industrial. 18) Procesos de Producción. 19) Servicio Social 20) Práctica. Profesional.	Eje Temático X.	Diseñar los procesos que involucran el trabajo humano en sistemas de manufactura (convencional y flexible) a través de metodologías de ingeniería industrial y programas de mantenimiento para optimizar los recursos propiciando ambientes agradables y seguros que contribuyan a la operación continua, confiable, segura y económica de maquinaria, equipos, herramientas e instalaciones dentro de una organización.
Campos problemáticos 2, 4.	21) Planeación e Ingeniería de Sistemas. 22) Gestión de la Calidad. 23) Ingeniería de la Calidad. 24) Planeación y control	Eje Temático Y.	Diseñar e implementar sistemas de administración, producción y calidad en las organizaciones que producen bienes y servicios, mediante la combinación óptima entre el manejo de recursos y el sistema de producción aplicando el proceso administrativo, normas de calidad y

	<p>de la Producción. 25) Metrología y Normalización. 6) Lengua extranjera. 14) Aprender a aprender. 15) Probabilidad y estadística. 26) Fundamentos de la metodología de la investigación. 27) Álgebra Lineal. 28) Estadística Inferencial. 29) Contabilidad y Costos. 30) Recursos Humanos y Derecho Laboral. 19) Servicio Social. 20) Práctica Profesional.</p>		<p>herramientas tanto estadísticas, como de clase mundial, para satisfacer las necesidades y expectativas de los consumidores, en un entorno competitivo.</p>
<p>Campos problemáticos 3, 7.</p>	<p>31) Dibujo técnico industrial. 32) Planeación y diseño de Instalaciones. 33) Planeación e ingeniería de Sistemas. 34) Contabilidad y Costos. 35) Ingeniería Económica. 36) México Multicultural. 37) Desarrollo Sustentable. 6) Lengua extranjera. 14) Aprender a aprender. 22) Gestión de la calidad. 38) Investigación de Operaciones. 19) Servicio Social. 20) Práctica Profesional.</p>	<p>Eje Temático Z.</p>	<p>Determinar la ubicación óptima de una organización productiva de forma segura y económica, considerando sus elementos de trabajo mediante la aplicación de técnicas y herramientas de ingeniería industrial de manera competitiva y rentable, las propuestas de proyectos de inversión de capital y los principios de distribución, para obtener productos y servicios competitivos.</p>

En la siguiente figura (Fig. 2.1), se describen, de manera gráfica aquellas asignaturas que relacionan directamente los campos problemáticos y el objetivo del eje temático; cabe resaltar que la numeración que presenta dicho esquema deriva de la lista de asignaturas de la tabla 2.8.

Fig. 2.1 Articulación de Contenidos de Ejes Temáticos.





El eje temático X involucra los campos problemáticos.

1. Implantación del estudio del trabajo.
5. Implantación del mantenimiento productivo total.
6. Implantación de los sistemas de manufactura.

El eje temático Y involucra los campos problemáticos.

2. Administración de la producción de un bien o de un servicio.
4. Implantación de un sistema de gestión de calidad total.

El eje temático Z involucra los campos problemáticos.

3. Implantación de empresas industriales y de servicios.
7. Elaboración y evaluación de proyectos de inversión.

Núcleos de Formación.

Son una parte del plan de estudios que organiza los contenidos dis, inter y

transdisciplinarios: conocimientos, habilidades, actitudes, aptitudes y valores, relevantes y significativos de carácter científico, tecnológico y humanista; para el desarrollo de las esferas cognitiva, psicomotora y afectiva, con el fin de lograr las competencias necesarias para alcanzar la formación integral del estudiante de la U.A.E.H.

El núcleo refiere a un conjunto de saberes que incorpora objetos de enseñanza y contribuye a desarrollar, construir y ampliar las posibilidades cognitivas, expresivas y sociales que los estudiantes recrean cotidianamente en su encuentro con la cultura, enriqueciendo de ese modo la experiencia personal y social. Los núcleos de formación que plantea este modelo se clasifican de la siguiente forma:

Básico: Será común para todos los programas educativos de cada DES, integra las asignaturas, contempla los contenidos fundamentales de cada área de conocimiento y conlleva el compromiso de promover actitudes, aptitudes, capacidades, habilidades y valores que el estudiante aplicará a lo largo del trayecto de su formación y en su ejercicio profesional.

La intención de éste, es que en cada asignatura el estudiante pueda utilizar herramientas tecnológicas, leer y analizar textos, redactar distintos tipos de documentos, desarrollar y aplicar habilidades de pensamiento, ubicar los problemas locales, regionales, nacionales y mundiales en el marco de las disciplinas estudiadas, así como conducirse con ética profesional.

Profesional: En éste se abordan los contenidos esenciales para cada programa educativo y serán seleccionados rigurosamente por los grupos colegiados de cada DES; la organización del contenido se aborda a través de asignaturas de trabajo las que se llevarán a cabo a partir de la resolución de problemas, experiencias educativas, talleres, prácticas profesionales, seminarios, entre otros.

Terminal y de Integración: Éste posibilita que se atiendan las necesidades e intereses de los estudiantes, además de potenciar el desarrollo de su autonomía para la toma de decisiones con relación a su formación. Las áreas de énfasis estarán integradas por asignaturas disciplinares y optativas, estas últimas podrán ser seleccionadas de cualquier PE.

Es importante mencionar el despliegue de este nuevo programa o plan de estudios a medida que relaciona las tres áreas o núcleos de formación, en consecuencia, la formación del ingeniero industrial se da de forma progresiva. El aprendizaje progresivo esta basado en el conjunto de conocimientos y habilidades que son otorgadas al estudiante de la licenciatura en ingeniería industrial.

Competencias.

La competencia, dentro del presente plan de estudios, se entiende como el conjunto de

capacidades complejas que poseen distintos grados de integración y se ponen de manifiesto en una gran variedad de situaciones correspondientes a los diversos ámbitos de la vida humana, personal y social del estudiante en Ingeniería Industrial; se refieren al saber hacer, para lo cual es necesario el desarrollo de las capacidades intelectuales que refieren a procesos cognoscitivos para operar con símbolos, representaciones, conceptos, ideas, imágenes y abstracciones, entre otros, constituyendo la base de la construcción de las demás operaciones complejas del pensamiento, lo que incluye el manejo de habilidades creadoras y analíticas.

Según la norma ISO-9000, en relación a competencia la define como la habilidad demostrada para aplicar conocimientos y aptitudes; término relativo a auditoria (3.9.12)

Uno de los objetivos propuestos en el marco del modelo educativo consiste en acercar el entorno universitario a las necesidades profesionales que la sociedad demanda. Se pretende que la Universidad prepare profesionales formados con las competencias que el mercado laboral exige.

La educación Universitaria busca la formación integral del estudiante, de manera que éste se sienta comprometido con la sociedad en la solución de los problemas, adquiera una conciencia crítica e innovadora, sea capaz de responder a los retos que le depara el futuro, contribuya al desarrollo del país y tenga un amplio sentido social, económico, político, artístico, científico, tecnológico y ético.

La formación integral debe asegurar al profesional una visión global del saber, las actitudes y aptitudes suficientes y necesarias para pensar, ser, hacer y aprender.

Bajo los anteriores referentes, el programa de la Licenciatura en Ingeniería Industrial esta orientado a que el estudiante desarrolle las competencias de integración de contenidos que han de formar su desempeño adecuado, profesional y satisfactorio. Ello se reflejará en dos rubros, las competencias genéricas y las competencias específicas.

Competencias Genéricas.

Las competencias genéricas son aquellas que todo programa educativo de la U.A.E.H. en particular los estudiantes de ingeniería industrial deben desarrollar en su formación.

Con referencia al proyecto Tuning América Latina, se acordó la existencia de 27 competencias genéricas (Véase Anexo D), a nivel superior, de las cuales la U.A.E.H. ha determinado propias las que a continuación se describen continuación y que deberán desarrollarse para todo programa educativo. Posteriormente se enlistan las competencias específicas que ha de desarrollar el estudiante de la Licenciatura en Ingeniería Industrial.

a) Competencia de Comunicación.

El estudiante en ingeniería industrial debe contar con la capacidad de dominio de

comunicación mediante el uso del habla hispana o bien de un segundo idioma que le permita comunicar eficazmente de forma oral y escrita en lengua propia y en lengua extranjera. En la siguiente tabla (Tabla 2.9) podemos observar el desarrollo de indicadores y niveles de desarrollo de la competencia de comunicación.

Tabla 2.9 Indicadores y Niveles para desarrollar la Competencia Genérica de Comunicación.

Nivel.	Indicadores.
1	Capacidad de desarrollo personal y dominio básico de comunicación. Comunicación y cambio social. Comunicación, convivencia, diálogo y responsabilidad. Comunicación y autoestima. Comunicación e identidad nacional, regional y local. Comunicación y lenguaje.
2	Capaz de informar efectivamente sobre actividades complejas de ingeniería a otros ingenieros y a la sociedad en su conjunto, por medio de la comprensión de escritura de Informes efectivos y diseño de documentación. Procesos comunicativos: hablar y escribir. Técnica textual y creatividad. Capacidad lingüística, crítica y reflexiva. Lingüística y coherencia personal. Lingüística y contexto sociocultural.
3	Asume una postura crítica a través de la comunicación oral y escrita en lengua propia y un segundo idioma en la realización de análisis, diagnósticos, diseños, planes y ejecuciones para la solución de diversos problemas. Planear, conducir, y practicar debates sobre temas actuales. Procesos comunicativos: oír-comprender, responder. Leer y comprender. Lectura y autodesarrollo. Lectura, información e investigación.

b) Competencias de Formación.

La formación del Ingeniero Industrial es multidisciplinar, con una amplia base científica y técnica, que permite la capacidad de integración de las diferentes tecnologías industriales y un adecuado conocimiento de la gestión empresarial. Este planteamiento, brinda flexibilidad y adaptabilidad necesaria a un profesional que ha de enfrentarse a problemas de naturaleza tremendamente diversa. Esta competencia se describe a continuación en la tabla 2.10.

Tabla 2.10 Indicadores y Niveles para desarrollar la Competencia Genérica de Formación.

Nivel.	Indicadores.
1	Utiliza una amplia variedad de materiales de aprendizaje combinada con la orientación del aprendizaje categorizado por los contenidos básicos de la profesión utilizando las etapas del proceso de investigación, reconociendo el campo profesional de su inserción.
2	Identificar, recuperar y seleccionar la información en las diferentes fuentes de información precisando su necesidad informativa comprendiendo los contenidos básicos de la profesión aplicados en el campo profesional y social.

3	Establece y organizar de manera autónoma y responsable las actividades de trabajo aplicando las habilidades necesarias para insertarse en los campos profesional y social para la resolución de problemas.
---	--

c) Competencias de Pensamiento Crítico.

La investigación reciente sobre el pensamiento crítico (1998) ha puesto de manifiesto la complejidad de esta competencia ya que además de incluir capacidades cognitivas, presenta aspectos importantes relacionados con la motivación.

La tabla 2.11 que se muestra a continuación describe los indicadores y niveles de desarrollo de la competencia de pensamiento crítico.

Tabla 2.11 Indicadores y Niveles para desarrollar la Competencia Genérica de Pensamiento Crítico.

Nivel.	Indicadores.
1	Capacidad para ver los problemas de múltiples perspectivas. Componentes de motivación y actitud. Disposición para el esfuerzo mental prolongado. Compromiso con la búsqueda de soluciones genuinas a los problemas.
2	Control de la impulsividad. Tolerancia a la incertidumbre. Capacidad de apreciar limitaciones y manifestarlas.
3	Valorar lo aprendido. Resolver problemas complejos. Exposición y valoración de otras opiniones.

El pensamiento crítico comparte muchas características con la creatividad. No obstante, pone más el acento en proceso que en el resultado.

d) Competencias de Creatividad.

El desarrollo de la creatividad y enfoques que el estudiante adquiera le permitirán resolver los problemas con una mejor toma de decisiones. En la tabla 2.12 podemos observar el desarrollo de indicadores y niveles de desarrollo de la competencia de creatividad.

Tabla 2.12 Indicadores y Niveles para desarrollar la Competencia Genérica de Creatividad.

Nivel.	Indicadores.
1	Pensamiento divergente. Tolerancia a la ambigüedad. Sensibilidad a los problemas y su posible solución. Componentes motivacionales y disposición. Alta motivación intrínseca en el individuo.
2	Intuir respuestas creativas por analogía. Fomentación del pensamiento creativo. Inducción de análisis sistémico del problema.
3	Animación de la conversación libre y generación de ideas. Establecer soluciones mediante uso de ideas originales.

e) Competencias de Liderazgo Colaborativo.

En el entorno cambiante en el que nos encontramos, las personas con su potencial tienen que crear el valor estratégico en la organización y crear oportunidades. Este aspecto depende de las competencias que tengan los profesionales para liderar su equipo y consolidar las diferencias con su competencia. La tabla 2.13 describe de manera detallada los niveles e indicadores para la competencia de liderazgo.

Tabla 2.13 Indicadores y Niveles para desarrollar la Competencia Genérica de Liderazgo Colaborativo.

Nivel.	Indicadores.
1	Liderar, dirigir personas, actividades y proyectos. Capacidad Interpersonal. Facilita el análisis de situaciones, y define un propósito en común con el equipo de trabajo cuyos objetivos y metas resultan alcanzables.
2	Planear, dirigir y practicar negociaciones. Capacidad informacional. Se consideran todas aquellas situaciones que impliquen gestión, necesidades e intereses de las personas integrantes del grupo de trabajo por medio del diálogo.
3	Mantener y desarrollar relaciones con personas y entidades. Afrontar adecuadamente la crítica y el conflicto. Capacidad Decisional. Determina la secuencia de actividades generando en el equipo de trabajo un estado de ánimo, superación y logro de metas alcanzando un alto desempeño.

f) Competencias de Ciudadanía.

Esa competencia hace posible comprender la realidad social en que se vive, cooperar, convivir y ejercer la ciudadanía democrática en la sociedad plural, así como comprometerse a contribuir con su mejora. La tabla 2.14 muestra indicadores y niveles de desarrollo de la competencia de ciudadanía.

Tabla 2.14 Indicadores y Niveles para desarrollar la Competencia Genérica de Ciudadanía.

Nivel	Indicadores
1	Educación para la ciudadanía global: - Educar con la intención de transformar y promover los valores desde una visión integral. Aprendizaje: - Comprender e interpretar la realidad. Dimensión global de la persona y el ciudadano: Ciudadanía.
2	Valores. Habilidades complejas y ética: - Respetar para ser respetado. Identidad y diversidad cultural.
3	Comportamiento y responsabilidad en las elecciones personales adoptadas.

g) Competencias de Uso de la Tecnología.

El desarrollo de Esta competencia familiariza directamente al estudiante con las nuevas tecnologías de información y comunicación así como el manejo de las mismas. El

siguiente esquema (tabla 2.15) describe los indicadores y los niveles a desarrollar.

Tabla 2.15 Indicadores y Niveles para desarrollar la Competencia Genérica de Uso de la Tecnología.

Nivel	Indicadores
1	TIC's como herramientas de apoyo aplicadas en el ámbito global.
2	Desarrollo de investigación y uso de tecnologías. Uso de Internet y TIC.
3	Dimensión Social, ética y humana. Identificarán usos y recursos tecnológicos para atender los requerimientos del respeto a la diversidad.

Realizando una analogía de las competencias del proyecto Tuning América Latina y las mencionadas anteriormente, podemos afirmar que la competencia de Comunicación equivaldría a la competencia número seis, que corresponde a capacidad de comunicación, oral y escrita, también la competencia número siete, que corresponde a la capacidad de comunicación en un segundo idioma, y la número once que corresponde a las habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.

Para la competencia de Formación, corresponde a la número uno que es capacidad de abstracción, análisis y síntesis, la número dos, capacidad de aplicar conocimientos en la práctica, la número tres, que corresponde a la capacidad para organizar y planificar el tiempo, la número cuatro que corresponde a conocimientos sobre el área de estudio de la profesión, la número diez que corresponde a la capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, la número veintitrés que corresponde a la habilidad para trabajar en contextos internacionales, respectivamente la competencia número veinticuatro que corresponde a la habilidad para trabajar en forma autónoma, la número veinticinco, la número veintiséis y veintisiete, que corresponden a: capacidad para formular y gestionar proyectos, compromiso ético y compromiso con la calidad respectivamente.

En cuanto a la competencia de Pensamiento Crítico, se puede considerar que corresponde a la número doce: capacidad crítica y autocrítica, la número trece, capacidad para actuar en nuevas situaciones y la número quince que corresponde a la capacidad de identificar, plantear y resolver problemas.

La competencia de Creatividad queda considerada con relación a la competencia número catorce, que es capacidad creativa, la número dieciocho que corresponde a las habilidades interpersonales.

El Liderazgo Colaborativo está reflejado en la citada con número dieciséis que es la capacidad de tomar decisiones, diecisiete que corresponde a la capacidad de trabajo en equipo, la diecinueve que es la capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes. La Competencia de Ciudadanía comprende, la número cinco, que corresponde a la responsabilidad social y compromiso ciudadano, la número veinte: compromiso con la preservación del medio ambiente, la número veintiuno que corresponde al compromiso con su medio socio-cultural y la número veintidós que corresponde a la valoración y

respeto por la biodiversidad y multiculturalidad.

Finalmente la competencia de uso de la Tecnología, está directamente relacionada con la número ocho que corresponde a las habilidades en el uso de las tecnologías de información y de la comunicación.

Competencias Específicas.

Son saberes especializados para realizar labores concretas propias de la profesión que se aplican en determinado contexto. Se refieren a la capacidad de una persona para aplicar sus conocimientos a la resolución de problemas relacionados con situaciones del campo profesional.

Con relación directa al análisis de Estudios de Pertinencia y Factibilidad, campos problemáticos y objetivos curriculares, a continuación se definen las competencias específicas que le permiten al egresado de la Licenciatura en Ingeniería Industrial desarrollarse en los ámbitos de aplicación:

- Participar en grupos de trabajo que solucionen de manera eficaz los problemas de la comunidad regional, nacional e internacional, con actitud crítica, espíritu innovador y sentido social.
- Analizar, dirigir y supervisar labores de procesos productivos, apoyado en la automatización y sistematización, para asegurar alta calidad y competitividad de los productos.
- Organizar, supervisar y evaluar procesos y programas de mantenimiento industrial, utilizando herramientas y equipos de monitoreo de operación de la maquinaria.
- Analizar el comportamiento de los materiales, optimizando la utilización de recursos y creando una mayor confiabilidad en las líneas de producción.
- Planificar, adaptar y controlar el montaje de instalaciones de empresas industriales y de servicios.
- Presentar, gestionar, ejecutar y evaluar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.
- Formular y promover programas de inversiones públicas y privadas, para fabricación de equipos, generación de empleo y uso de tecnologías.
- Asesorar, conceptuar e intervenir en el desarrollo de proyectos de inversión y programas.

- Realizar estudios de factibilidad y solucionar problemas inherentes a la Ingeniería Industrial.
- Manejar medios electrónicos de comunicación que faciliten la transferencia, consulta, intercambio y adaptación de nuevas tecnologías de manufactura, desarrolladas en otros proyectos y países.
- Atender y evaluar técnicamente las necesidades de los clientes de una empresa o industria, diseñando soluciones particulares.
- Presentar las ventajas tecnológicas de los equipos y procesos de manera eficiente mediante demostraciones o simulaciones.
- Mejorar los procesos industriales (administrativos y productivos) para la fabricación de productos (bienes o servicios), teniendo en cuenta la satisfacción del cliente, la productividad, la protección ambiental, la seguridad y la calidad de vida de las personas.
- Desarrollar productos innovadores de empresas de transformación y de servicios, que a partir de la investigación de tecnologías y materiales permitan dar respuesta a las necesidades del mercado y agregar valor a las organizaciones.
- Administrar la transformación de materiales e insumos en productos (bienes o servicios), rentables para las organizaciones, dentro de un esquema de mejoramiento continuo y en un ambiente de trabajo adecuado en términos de seguridad y bienestar.
- Determinar el flujo sincronizado de materiales e información a través de la cadena de suministros, para que tanto la empresa como el cliente reciban efectivamente los bienes y servicios que requieran de acuerdo con sus expectativas.
- Implantar sistemas de calidad en las organizaciones que mejoren la competitividad, la calidad de sus productos y servicios y la productividad de sus operaciones cumpliendo con los requisitos que demandan los clientes generando una cultura de calidad entre las personas que integran una organización.

Los indicadores para cada uno de los niveles de las competencias están definidos por las dimensiones de profundización, autonomía y complejidad; un instrumento que facilitó la realización de dichos indicadores y los correspondientes niveles, está descrito en el siguiente esquema (Tabla 2.16).

Tabla 2.16 Formato para la Construcción de los Niveles de las Competencias.

Dimensiones Nivel	Profundización	Autonomía	Complejidad
1	Basándose en normas y criterios básicos de comportamiento demuestra un dominio de los contenidos básicos.	- Baja responsabilidad y autonomía. - Necesita orientación y supervisión. - Requiere de la colaboración con otros y de trabajo en equipo. Canaliza los casos difíciles a otro nivel.	Afronta situaciones sencillas y resuelve problemas habituales en contextos estructurados.
2	Selecciona la información más importante de la situación de forma sistemática y fluida, aplicándola con eficacia. Desarrolla todo el curso de la actuación.	- Alto grado de responsabilidad y autonomía. - Requiere controlar y supervisar a terceros. - Asume riesgos y toma decisiones en el contexto de situaciones nuevas.	Actividades de trabajo variadas no rutinarias, desempeñadas en diversos contextos. Interviene en situaciones menos estructuradas y de creciente complejidad.
3	Anticipa, planifica y diseña de manera creativa respuestas y soluciones a situaciones complejas.	- Alto grado de autonomía personal. - Responsabilidad por el trabajo. - Responsabilidad en análisis, diagnóstico, diseño, planeación, ejecución y evaluación. - Asume riesgos situaciones con total independencia.	Actividades y situaciones complejas de trabajo (técnicas o profesionales), en una amplia variedad de contextos. Halla soluciones integrales y globales. Tiene muy en cuenta las interrelaciones y la transferibilidad de las mismas.

Como se puede observar el desarrollo de un nivel de competencias y relacionarlo con las dimensiones antes citadas, resulta muy determinante para el desarrollo de las competencias.

Mapa Curricular.

El Modelo Curricular Integral que adopta la U.A.E.H. incorpora la adopción de un sistema de créditos que permita la movilidad estudiantil además de caracterizarse por garantizar la acreditación de la formación integral del estudiante. Por lo anterior la IES ha construido una propuesta para la definición de créditos, que permita dar respuesta a las demandas tanto nacionales como internacionales en la competitividad de sus programas.

De acuerdo con lo anterior, se estableció que un crédito puede ser obtenido a través de 16 horas teóricas, 16 horas prácticas, 20 horas de aprendizaje individual independiente y 50 horas de aprendizaje profesional supervisado.

Los créditos son la unidad de valor correspondiente al trabajo académico que debe realizar un estudiante en una hora a la semana durante un período escolar del calendario

oficial de la Universidad. Para el Programa de la Licenciatura en Ingeniería Industrial los créditos se calcularán teniendo en cuenta lo expresado en la tabla 2.17 que se muestra.

Tabla 2.17 Consideraciones Generales para Establecer Créditos del Nuevo Plan.

Criterio	Desempeño
16 horas teóricas equivalen a 1 crédito. 16 horas prácticas equivalen a 1 crédito.	Docencia: Instrucción frente a grupo de modo teórico, práctico o a distancia.
50 horas de actividades profesionales supervisadas equivalen a un crédito.	Trabajo de campo profesional supervisado.
20 horas de actividades de aprendizaje individual y/o independiente equivalen a un crédito.	Tutoría y/o asesor

Por ello se han determinado mínimos y máximos en horas y créditos a considerar en dicha construcción. Asimismo, se tomó como base el Acuerdo 279, en el que la Secretaría de Educación Pública (SEP) determina un mínimo de 300 créditos para aprobar un programa de nivel Licenciatura, considerando el cálculo a partir del número total de horas que cada PE asigna y convirtiendo este total a créditos bajo los lineamientos de horas multiplicado por 0.0625, es decir que por cada hora efectiva de actividad de aprendizaje se asigna 0.0625 créditos.

Para la Licenciatura en Ingeniería industrial se tiene que la equivalencia con el Acuerdo 279 establecido por la SEP es de 314 créditos. El número de créditos que cursarán los estudiantes en la Licenciatura en Ingeniería Industrial por periodo escolar, será de acuerdo al número de semestres al que correspondan a su Programa Educativo, en función de la tabla 2.18.

Tabla 2.18 Consideraciones de Créditos para un Nivel Licenciatura Dependiendo de la Cantidad de Semestres a Cursar.

Consideraciones Generales para los Planes de Estudio.					
Semestres	Horas mínimas solicitadas en el Modelo Curricular				Créditos Máximos
	Teoría	Práctica	Aprendizaje Individual Independiente	Profesionales Supervisadas	
8	816	816	540	2550	200
9	768	768	540	2850	230
10	736	736	580	2950	240

El PE de Licenciatura en Ingeniería Industrial contempla una duración de 9 semestres al término de los cuales se deberán cumplir un total de 230 créditos. De ellos 226 corresponden a la acreditación de 46 asignaturas y 4 créditos corresponden a las Actividades Artísticas (2 créditos) y a las Actividades de Educación para una Vida Saludable (2 créditos).

El plan de estudios propuesto (Fig. 2.2), es un plan flexible, en él se muestra: la mínima seriación de asignaturas, el total de créditos respectivamente por semestre, definidos por horas áulicas, teóricas y prácticas, las cuales se complementan para brindar una mayor autonomía al estudiante a través de horas de aprendizaje individual y horas de aprendizaje profesional supervisado, además de incluir en la retícula el Servicio Social y la Práctica Profesional. Aunque no aparecen en el mapa curricular las actividades artísticas y de educación para una vida saludable (correspondiente a programas institucionales), forman parte del núcleo complementario.

El estudiante podrá adelantar asignaturas cursándolas en periodos regulares y en periodos intersemestrales. Cabe señalar que existen asignaturas que sólo podrán cursarse en determinados semestres, debido a la seriación de los contenidos descritos. Se destaca que el estudiante podrá cursar asignaturas en otros planes de estudio de instituciones de educación superior nacionales e internacionales.

Por lo tanto, la licenciatura se podrá cursar abarcando un periodo de ocho semestres como mínimo. Respecto a la actualización del plan de estudios se puede considerar como responsabilidad de las academias y de la normatividad institucional.

El programa Institucional que comprende lengua extranjera corresponderá al idioma inglés y el estudiante deberá acreditar los seis semestres correspondientes. El estudiante puede cursar los seis niveles que el Programa Institucional de Inglés contempla, en otras instituciones diferentes a la U.A.E.H., siempre y cuando lo acuerde con su tutor, demuestre la competencia que el perfil progresivo determina, y se apegue a lo establecido en el Programa Institucional de Inglés. En caso de que el estudiante, quisiera realizar un examen de ubicación debido a su nivel en dominio de la lengua extranjera (inglés), deberá sustentar un examen propiamente asignándosele en el semestre correspondiente a su nivel. Cabría destacar que si el estudiante contase con el nivel suficiente del dominio de inglés, tendrá la posibilidad de cursar algún otro idioma en el Centro de Vinculación y Desarrollo, con la finalidad de cubrir solo el nivel intermedio de cualquier otra lengua extranjera que desee siempre y cuando sea impartida en el mismo centro.

Con este esquema, el estudiante podrá tener la posibilidad de diseñar, con la ayuda del tutor, su propio plan de estudios. Por tal motivo será necesario implantar un nuevo sistema de tutorías, buscando atender y cubrir los requerimientos académicos del programa y satisfacer los intereses particulares de los estudiantes, minimizando a su vez la deserción o abandono escolar.

El plan de estudios propuesto para la Licenciatura en Ingeniería industrial se encuentra estructurado de la siguiente manera:

7. HAPS = horas de actividades profesionales supervisadas.
 8. C = créditos (ver apartado para asignación de créditos).

Las tablas 2.19, 2.20, 2.21, 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.26 y 2.27 que se muestran a continuación, permiten visualizar de una manera mucho más específica las asignaturas que se proponen en el mapa curricular rediseñado de la figura anterior (fig. 2.2) y su descripción más detallada en el Anexo B partiendo de una comparación con el plan vigente y en el Anexo B.1 la descripción de las asignaturas respectivamente.

Tabla 2.19 Asignaturas propuestas al Primer Semestre.

Semestre	Asignatura	Hrs/semana	Teoría (HT)	Práctica (HP)	HAI	HAPS
1	Aprender a Aprender	3	1	1	0	1
	Precálculo	5	2	2	0	1
	Dibujo Técnico Industrial	6	2	3	1	1
	Química General	5	2	2	1	1
	Introducción a la Ingeniería Industrial.	4	2	1	1	1
	Lengua extranjera I	4	0	0	0	4
	TOTALES	27	9	9	3	9

Tabla 2.20 Asignaturas propuestas al Segundo Semestre.

Semestre	Asignatura	Hrs/semana	Teoría (HT)	Práctica (HP)	HAI	HAPS
2	Fundamentos de Metodología de la Investigación	3	1	1	1	1
	Cálculo	5	2	2	1	1
	Álgebra Lineal	5	1	2	1	1
	Mecánica	8	3	3	1	2
	Estudio del Trabajo	8	3	4	1	1
	Lengua extranjera II	4	0	0	0	4
	TOTALES	33	10	12	5	10

Tabla 2.21 Asignaturas propuestas al Tercer Semestre.

Semestre	Asignatura	Hrs/semana	Teoría (HT)	Práctica (HP)	HAI	HAPS
3	México Multicultural	3	1	1	0	1
	Ecuaciones diferenciales	5	2	2	1	1
	Análisis Numérico	6	3	2	1	1
	Probabilidad y Estadística	5	2	2	1	1
	Ergonomía	6	3	2	1	1
	Lengua extranjera III	4	0	0	0	4
	TOTALES	29	11	9	4	9

Tabla 2.22 Asignaturas propuestas al Cuarto Semestre.

Semestre	Asignatura	Hrs/semana	Teoría (HT)	Práctica (HP)	HAI	HAPS
4	Desarrollo Sustentable	2	1	0	1	1
	Electricidad Industrial	7	2	3	1	1
	Termodinámica Aplicada	7	2	2	1	1
	Estadística Inferencial	6	2	3	1	1
	Planeación y diseño de instalaciones	6	3	2	1	1
	Lengua Extranjera V	4	0	0	0	4
	TOTALES	31	10	9	5	9

Tabla 2.23 Asignaturas propuestas al Quinto Semestre.

Semestre	Asignatura	Hrs/semana	Teoría (HT)	Práctica (HP)	HAI	HAPS
5	Metrología y Normalización	4	2	1	1	1
	Mecánica de Materiales	7	2	3	1	1
	Planeación e Ingeniería de sistemas	7	3	3	1	1
	Gestión de la Calidad	7	2	3	1	1
	Planeación y Control de la Producción	6	3	2	1	1
	Lengua Extranjera V	4	0	0	0	4
	TOTALES	35	12	12	6	4

Tabla 2.24 Asignaturas propuestas al Sexto Semestre.

Semestre	Asignatura	Hrs/semana	Teoría (HT)	Práctica (HP)	HAI	HAPS
6	Hidráulica y Neumática	6	3	2	1	1
	Contabilidad y Costos	6	3	2	1	1
	Investigación de Operac. I	6	3	2	1	1
	Ingeniería de la Calidad	5	2	2	1	1
	Admón. del Mto. Total	5	2	2	1	1
	Lengua extranjera VI	4	0	0	0	4
	TOTALES	32	13	10	5	9

Tabla 2.25 Asignaturas propuestas al Séptimo Semestre.

Semestre	Asignatura	Hrs/semana	Teoría (HT)	Práctica (HP)	HAI	HAPS
7	Electrónica Industrial	6	3	2	0	1
	Ingeniería Económica	7	3	2	0	2
	Investigación de Operac. II	7	3	2	1	2
	Control Numérico Computarizado	6	3	2	0	1
	Recursos Humanos y Derecho Laboral	6	3	2	1	1
	Procesos de Producción	6	3	2	0	1
	TOTALES	38	18	12	2	8

Tabla 2.26 Asignaturas propuestas al Octavo Semestre.

Semestre	Asignatura	Hrs/semana	Teoría (HT)	Práctica (HP)	HAI	HAPS
8	Servicio Social	32	0	0	0	32
	Evaluación de Proyectos de Inversión	4	2	2	0	0
	Sist. de Manufactura y Logística	4	2	2	0	0
	TOTALES	40	4	4	0	32

Tabla 2.27 Asignaturas propuestas al Noveno Semestre.

Semestre	Asignatura	Hrs/semana	Teoría (HT)	Práctica (HP)	HAI	HAPS
9	Práctica Profesional	32	0	0	0	32
	Seminario de Titulación	4	0	0	0	4
	TOTALES	36	0	0	0	36

Capítulo 3. Organización de las Estrategias de Aprendizaje y Enseñanza.

3.1 Estrategias Didácticas.

De acuerdo con Díaz Barriga y Hernández (2002) una estrategia didáctica puede ser considerada como un conjunto de procedimientos que el académico utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes.

Uno de los objetivos del Modelo Curricular Integral U.A.E.H. es la transformación de los procesos pedagógicos; esto implica romper con paradigmas de formación conductista y tradicional e innovar en el proceso de aprendizaje y enseñanza, con la intención de que el estudiante adquiera, aplique, transforme y construya saberes.

Si bien el proceso de aprendizaje y enseñanza está centrado en el estudiante, debe haber reciprocidad entre éste y las estrategias didácticas cuya esencia y objetivo central es que los estudiantes adquieran aprendizajes significativos y donde el académico funja como mediador entre éstos y los estudiantes a través de la participación activa en el proceso, cooperando y colaborando entre ellos y no sea el académico quien tenga el control absoluto como único transmisor de conocimientos. (Díaz Barriga y Hernández, 2002, Ausubel, 1983).

No obstante, cabe destacar que el aprendizaje significativo no se reduce a la mera conexión entre los aprendizajes nuevos con los previos, sino que la esencia implica ir más allá. Es decir que se trata de transformar y modificar la información, así como la estructura cognoscitiva (Gutiérrez, 2003).

De entre las estrategias didácticas, que por su naturaleza y características permiten el logro de lo señalado anteriormente, se mencionan las siguientes:

3.1.1 Enseñanza Problemática.

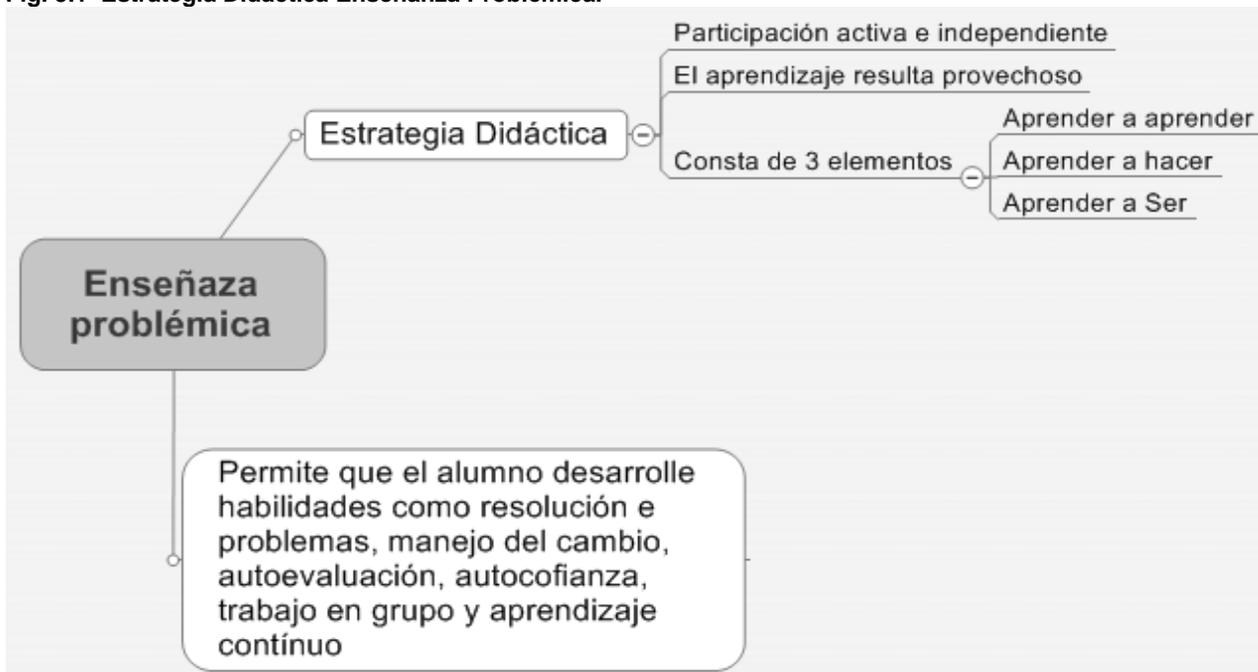
Es una estrategia didáctica orientada al proceso de aprendizaje y enseñanza, cuya esencia radica en el hecho de enfrentar a los estudiantes a situaciones problemáticas que deben resolver con una participación activa y de forma independiente. Su objetivo es que el estudiante logre el más real y provechoso aprendizaje, traducido en tres elementos integradores de su personalidad: 1) Aprender a aprender, 2) Aprender a hacer y 3) Aprender a ser.

Con base en lo anterior, se puede observar que las principales funciones de la enseñanza problemática son que el estudiante: 1) Aprenda a aprender, utilizando diversos métodos del conocimiento y desarrollando su pensamiento científico; 2) Asimile los conocimientos y los aplique creativamente y 3) Se capacite en el trabajo independiente y de solución a diversas contradicciones.

Como puede observarse, el uso de la enseñanza problémica como estrategia didáctica, permite que el estudiante aprenda significativamente, y desarrolle habilidades tales como la resolución de problemas, manejo del cambio, autoevaluación, metacognición, autoconfianza, autodirección, interpersonales, trabajo en grupo y aprendizaje continuo.

Se afirma entonces, que su intención es encaminar a los estudiantes a situaciones que los lleven a rescatar, comprender y aplicar lo que aprenden en la realización de tareas como herramientas para resolver problemas.

Fig. 3.1 Estrategia Didáctica Enseñanza Problemática.



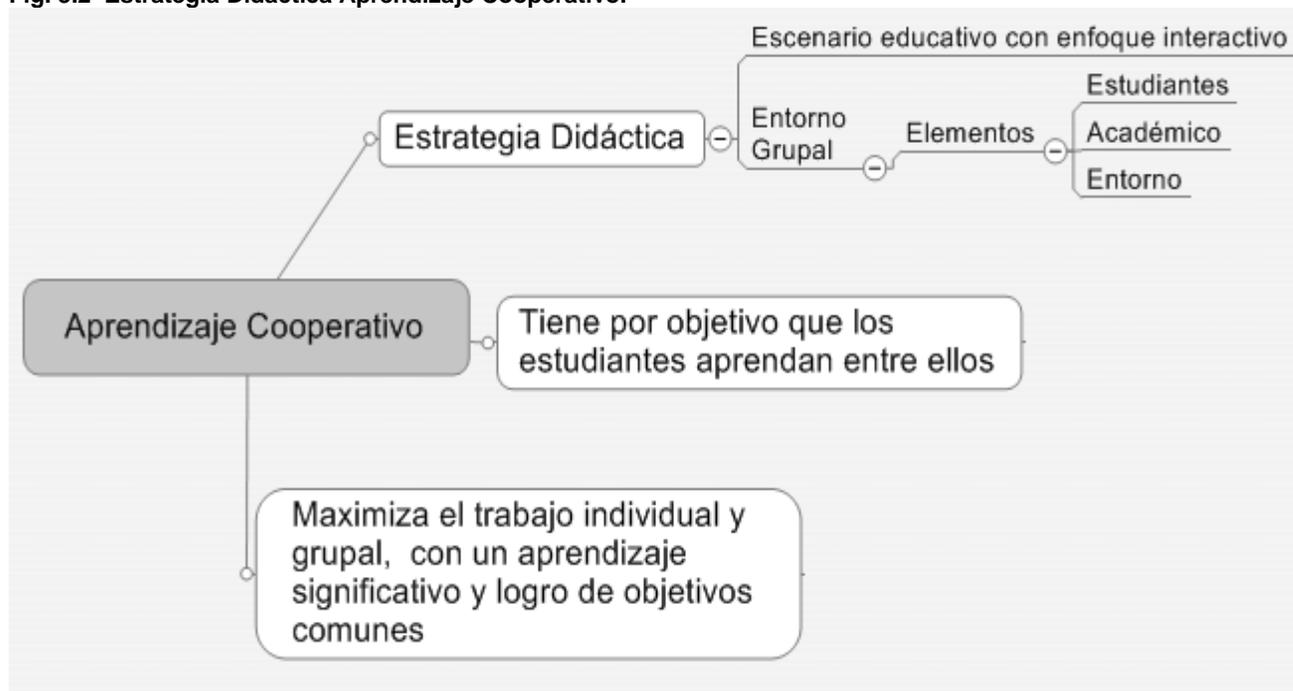
3.1.2 Aprendizaje Cooperativo.

Es considerado como la estrategia didáctica idónea para la modalidad organizativa de trabajo en grupo, cuyo principal objetivo es hacer que los estudiantes aprendan entre ellos.

Es un enfoque interactivo de organización del trabajo en los escenarios educativos, donde los estudiantes aprenden unos de otros, de su académico y del entorno. Los incentivos son grupales, es decir, que los estudiantes asumen la responsabilidad de su aprendizaje, pero también el de sus compañeros, lo cual les permite alcanzar las metas e incentivos comunes trazados previamente.

Como puede observarse, en esta estrategia didáctica se maximiza el trabajo individual y al mismo tiempo el aprendizaje de todos, puesto que el papel activo del estudiante y la alta responsabilidad que asumen en la tarea permite el aprendizaje significativo y el logro de objetivos comunes.

Fig. 3.2 Estrategia Didáctica Aprendizaje Cooperativo.



3.1.3 Aprendizaje Colaborativo.

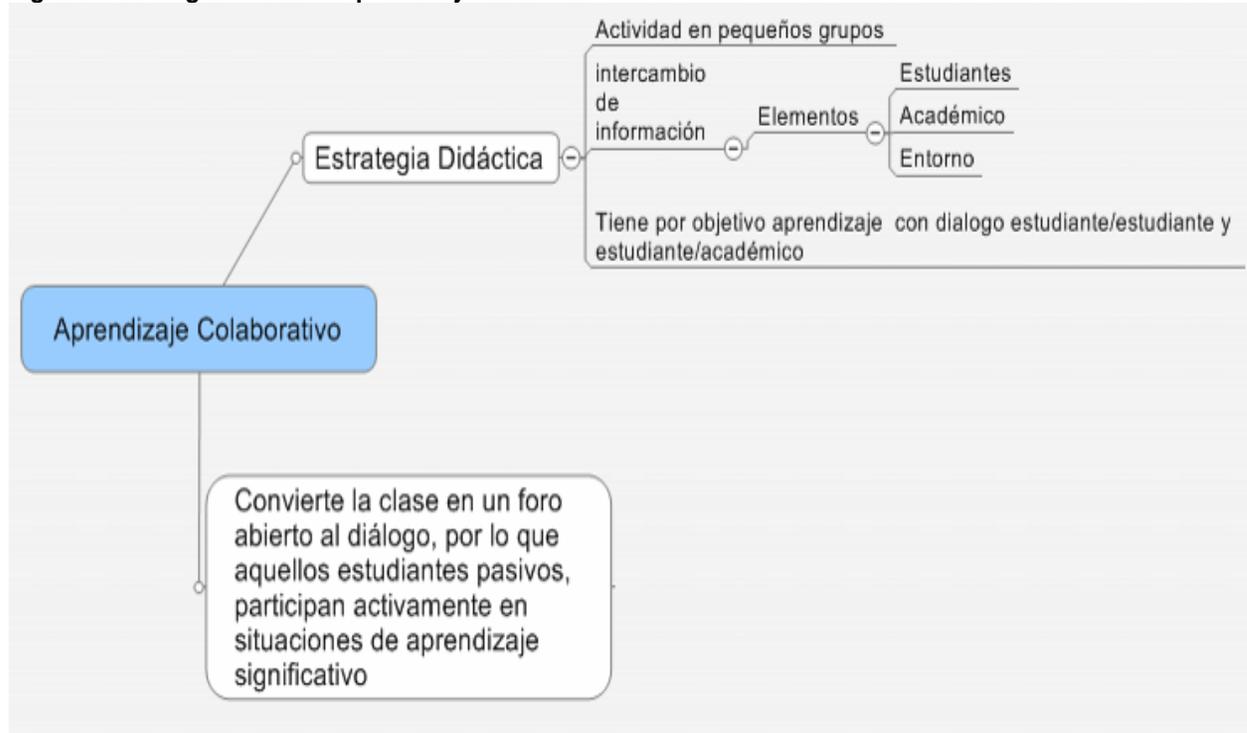
De manera general, éste hace referencia a la actividad de pequeños grupos, desarrollada en los escenarios educativos; sin embargo, cabe destacar que dicha estrategia no se refiere al simple trabajo en equipo sino a la conformación de pequeños equipos donde los estudiantes (después de haber recibido instrucciones) intercambian información y trabajan en una tarea hasta que todos sus miembros la han entendido y terminado, aprendiendo a través de la colaboración.

Millis (Citado en Gutiérrez, 1996) señala que comparando los resultados de esta estrategia, con las más tradicionales, se puede afirmar que los estudiantes aprenden más cuando utilizan el aprendizaje colaborativo:

Aprenden significativamente, recuerdan por más tiempo el contenido, desarrollan habilidades de razonamiento superior, de pensamiento crítico, se sienten más confiados y aceptados por ellos mismos y por los demás.

La intención de esta estrategia es convertir la clase en un foro abierto al diálogo entre estudiante/estudiante y estudiante/académico; por eso, los estudiantes pasivos ahora participan activamente en situaciones interesantes y demandantes, favoreciendo la adquisición de aprendizajes significativos.

Fig. 3.3 Estrategia Didáctica Aprendizaje Colaborativo.



En el Modelo Curricular Integral U.A.E.H. se establecen otras estrategias, cabe mencionar que la selección de éstas depende de los objetivos, contenidos, métodos, recursos y/o materiales didácticos, modalidad y evaluación; las cuales se incorporan en las unidades de trabajo y serán seleccionadas por el académico que desarrolle la asignatura y/o trabajo.

3.2 Estrategias Operativas.

3.2.1 Requisitos de Ingreso, Permanencia, Egreso y Titulación.

Ingreso.

Los requisitos de ingreso que deben cubrir los aspirantes al programa de Licenciatura en Ingeniería Industrial según el Reglamento de Control Escolar 2000 de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Título Segundo (Del ingreso) son los siguientes:

- Haber concluido los estudios de Bachillerato.
- Tener promedio mínimo de siete punto cero (7.0).
- Entrevista personal.
- Entregar certificado médico de salud.
- Cubrir los requisitos establecidos por la Legislación Universitaria.
- Realizar pago correspondiente (Derecho a examen de admisión).
- Aprobar el examen de admisión correspondiente.

Permanencia.

Los requisitos de permanencia para estudiantes se encuentran en la Legislación Universitaria de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en el Reglamento de Control Escolar 2000. Título tercero: De la permanencia. Para efecto de la propuesta curricular de la Licenciatura en Ingeniería Industrial, se entiende por permanencia a los conceptos regulatorios que determinan la situación del estudiante, desde su aceptación y proceso formativo, hasta su egreso considerando las siguientes características:

1- Tipo de Estudiantes en la Licenciatura en Ingeniería Industrial:

Regulares: Son aquellos estudiantes que se encuentran inscritos en un ciclo escolar sin adeudar materias de ciclos anteriores.

Irregulares: Estudiantes repetidores y que adeudan materias de ciclos anteriores.

2- Cursos Intersemestrales.

Con la finalidad de que el estudiante no pierda la categoría de estudiante regular se proponen los cursos intersemestrales para favorecer la permanencia de éste en el plan de estudios, teniendo un plazo máximo de dos semestres a partir de la fecha en que haya presentado el último examen del curso ordinario.

Para las asignaturas de orden práctico que sean reprobadas, el estudiante las podrá cursar intersemestralmente, y en caso de que no la acredite por segunda ocasión la deberá cursar en un periodo semestral ordinario.

Aquellos estudiantes que al adelantar una materia la reprueben, tendrán el recurso de cursarla intersemestralmente para regularizarse, siempre y cuando no excedan el término del ciclo escolar.

Estos cursos deberán cubrir el número de horas y créditos estipulados en la currícula, y todas las normas y reglamentos que regulan este tipo de cursos.

3- Movilidad del Estudiante.

Respecto a los cambios de grupo, materia o carrera, éstos se llevarán a cabo cumpliendo con la normatividad señalada en el Reglamento de Control Escolar 2000 de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

4- Motivo de Bajas.

Los estudiantes de la carrera de Lic. en Ingeniería Industrial pueden causar baja en los siguientes casos:

- A solicitud del interesado.
- Por bajo rendimiento escolar.
- Por abandono de estudios.
- Por mala conducta.
- Por reprobado tres veces la misma materia.
- Otras especificadas en el Reglamento de Control Escolar 2000 de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Para las asignaturas cursadas en la modalidad intersemestral se considerarán las mismas implicaciones de causa de baja por acumulación de diez exámenes reprobados durante la carrera.

El estudiante no podrá inscribirse o re inscribirse por más de tres ocasiones en un mismo semestre o asignatura incluyendo en estos términos a los cursos intersemestrales.

Egreso y Titulación.

Se encuentran definidos en el Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y en el Reglamento de Control Escolar 2000. Título Cuarto, Capítulo Quinto (De los documentos comprobatorios de acreditación de estudios), como se expresa a continuación:

- Haber cubierto el total de créditos del programa de Licenciatura.
- Realizar el servicio social establecido para los egresados de las áreas de ingenierías y presentar constancia de liberación del mismo.
- Haber concluido la realización de Práctica Profesional.
- Cumplir con los requisitos establecidos en la Legislación Universitaria, en el Reglamento de Control Escolar.

3.2.2 Servicio Social y Práctica Profesional.

El Servicio Social es un compromiso ineludible que un estudiante universitario tiene hacia su comunidad y un instrumento valioso que estimula su participación activa en la solución de problemas específicos que le permite el desarrollo de una conciencia social, que se traduce en la aportación de un beneficio a la comunidad, ya sea económico, político, social o cultural y constituye una manera de retribuir en parte lo que ésta invierte en su formación.

Para cumplir con la asignatura de Servicio Social que forma parte del mapa curricular, los estudiantes deberán registrarla en su carga académica durante el periodo semestral que corresponda. Una vez formalizado su registro, serán inscritos en el Programa Institucional de Servicio Social, cumpliendo con el proceso que se establezca para la asignación de unidad receptora, para el plan de trabajo a cumplir, así como con los informes que deba

presentar a la dependencia que opere el programa (6 informes de acuerdo a la normatividad vigente en 2009).

Si los estudiantes cumplen con la normatividad establecida y con el desarrollo de las actividades correspondientes avaladas por la Unidad Receptora, la Dirección de Servicio Social y Prácticas Profesionales comunicará a la Dirección del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, la relación de estudiantes que presentaron su 4° informe oficial, lo cual le permitirá la acreditación de la asignatura.

El Comité Académico de cada Programa Educativo realizará el seguimiento de los estudiantes para la conclusión del número de horas establecidas para el Servicio Social.

La Coordinación de la Licenciatura comunicará el calendario de sesiones con los tutores asignados para la revisión de actividades cumplidas. En sesión colegiada, se evaluarán los informes 5° y 6°. Para obtener la liberación del Servicio Social obligatorio, todos los estudiantes deberán elaborar un Informe Técnico bajo una metodología de investigación aplicada, que le será proporcionada por la Coordinación de la Licenciatura y que deberá ser entregado al término del Servicio Social. Este informe será evaluado por el Comité Académico bajo los criterios de pertinencia académica y relevancia social.

La Dirección de Servicio Social y Prácticas Profesionales, hará entrega de la Carta de Liberación a los estudiantes que presenten su dictamen aprobatorio emitido por el Comité Académico respectivo.

El Servicio Social está sustentado con base a la normatividad federal e institucional vigentes, integrado como asignatura en el mapa curricular del PE teniendo un valor de 10 créditos y 32 horas/semana.

Práctica Profesional, estancia temporal del estudiante en el sector productivo que puede realizar a partir de haber cumplido el 98% de los créditos del plan de estudio correspondiente, a fin de que conozca la realidad socioeconómica en la que se desarrollará, tenga la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en las aulas, talleres y laboratorios y cumpla con el requisito reticular contemplado en los planes de estudio de las licenciaturas que se imparten en el Instituto; si bien está contemplado en el noveno semestre de la Licenciatura en Ingeniería Industrial un valor de 10 créditos y 32 horas/semana.

Para su inscripción y registro los estudiantes deberán estar atentos a lo que establezca la Dirección de Servicio Social y Prácticas Profesionales sobre las unidades receptoras.

Para la acreditación de la asignatura Práctica profesional, el estudiante desarrollará un diagnóstico que describa la situación real de la empresa y una propuesta de soluciones, misma que no será necesariamente implementada en la empresa, dicha propuesta será considerada como memoria de residencia la cual podrá sustentar ante un jurado evaluador.

Los formatos correspondientes a Práctica Profesional elaborados en la presente propuesta (Véase Anexo E) constituyen un soporte teórico para esta asignatura, contemplando requisitos y procedimientos a través de los cuales el estudiante podrá registrar su práctica profesional.

Las asignaturas como tal, Servicio Social y Práctica Profesional no se podrán desarrollar en periodos intersemestrales debido a la complejidad de éstas.

Es de suma importancia formar adecuadamente a los egresados de esta licenciatura, y mucha más importante la necesidad de la sociedad en el entorno laboral y competitivo.

Respecto al hecho de realizar tanto el servicio social y práctica profesional considerados dentro del perfil de egreso, el estudiante desarrolla proyectos óptimos basados en diagnósticos y propuestas resolutivas mediante la aplicación de sus conocimientos, caracterizado por las competencias específicas adquiridas.

3.2.3 Criterios para la Incorporación de los Programas Institucionales en el Programa Educativo.

El Modelo Educativo de la U.A.E.H. plantea una serie de acciones encaminadas a elevar la calidad en el Proceso de Aprendizaje y Enseñanza por lo cual el PE de la Licenciatura en Ingeniería Industrial integrará programas institucionales que serán coordinados por las divisiones de Docencia, Extensión de la Cultura y Vinculación a través de sus direcciones y responsables internos del PE. Al implementarse el programa educativo se realizarán los trámites correspondientes con las organizaciones para la vinculación de los diversos procesos en apego a lo planteado por la División de Vinculación.

3.2.4 Escenarios de Aprendizaje.

Áulico.

A partir de la concepción del aprendizaje centrado en el estudiante, el académico se transforma de un transmisor de conocimiento a un orientador y asesor en el contexto del aula, para lo cual cumplirá con las siguientes funciones:

- Problematización-Contextualización.

Este programa, dentro del escenario de aula, desempeña un papel esencial en todas las áreas curriculares, porque contribuye a que el estudiante tome conciencia de las ideas erróneas que maneja respecto al contenido a estudiar, trascender el sentido común, relacionar lo que sabe con lo que necesita saber y explicarlo.

El académico en este sentido genera un conflicto cognitivo en el estudiante a partir de diferentes estrategias de enseñanza y de situaciones reales de la Ingeniería Industrial a las que se enfrentará durante el desarrollo de su práctica profesional.

El papel del académico está condicionado por los objetivos curriculares y de la asignatura que imparte, así como de los contenidos, para lo cual elegirá las estrategias y técnicas más apropiadas para lograr el aprendizaje significativo en el estudiante.

- Reestructuración-Análisis.

En esta función el académico propicia una comunicación dialógica mediante la cual orienta el desarrollo de una metodología de estudio, para garantizar que el estudiante logre un aprendizaje significativo.

Es necesario que se generen estrategias que impliquen relacionar, elaborar analogías, elaborar imágenes mentales, aproximar el objeto de conocimientos desde diferentes enfoques a partir de la utilización de diferentes técnicas como: exposición discusión, entre otras.

Así mismo, a través de trabajos de investigación, discusiones dirigidas y el trabajo grupal, debe propiciar el surgimiento en el estudiante de actitudes y hábitos de estudio, así como el desarrollo de habilidades para el trabajo con el material académico que van, desde la búsqueda y análisis de la información, hasta la elaboración de conclusiones, mapas conceptuales y cuadros sinópticos, entre otros.

- Profundización, Consolidación y Generalización.

A partir de esta función, el académico garantiza que el estudiante interactúe con el objeto del conocimiento propio de la disciplina, construyendo progresivamente su lógica de comprensión. En virtud de lo expresado utiliza estrategias de aprendizaje, tales como la búsqueda de información en bibliografía actualizada, revistas científicas e Internet, entre otras, de tal forma que profundice y generalice su conocimiento.

Por el nivel de complejidad de la Ingeniería Industrial es necesario que el académico, como orientador y facilitador del proceso académico formativo, apoye al estudiante con la ampliación de esquemas conceptuales y plantee situaciones reales en este campo disciplinar que garanticen la motivación y la integración de los conocimientos antecedentes y consecuentes.

- Evaluación-Metacognición.

A partir de este programa el académico, como orientador del proceso, propicia espacios de reflexión durante el desarrollo de la actividad académica, con el propósito de que el estudiante realice comparaciones críticas entre el estado del conocimiento inicial y el conocimiento final, en función de que sea capaz de reflexionar sobre sus logros cognitivos y los aspectos que deberá modificar a partir de la interpretación y transformación de la realidad, integrando los nuevos conocimientos al desarrollo de su personalidad.

- Seguimiento.

El académico creará situaciones para analizar los alcances del aprendizaje y apoyar al estudiante a vislumbrar nuevos horizontes de aplicación del conocimiento, así como a verificar los resultados obtenidos en dicho proceso, a fin de reorientar el proceso de aprendizaje y el desarrollo de hábitos y habilidades de estudio independiente.

Virtual.

El escenario virtual hace referencia a crear las condiciones más parecidas a la práctica profesional del Ingeniero Industrial, contribuye a apoyar al escenario natural o real de manera significativa durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Una actividad que identifica a este escenario en la carrera es la aplicación de la técnica de simulación mediante el empleo de la enseñanza asistida por computadora, que se basa en una situación problemática que refleja un proceso real, con el cual el estudiante podrá enfrentarse en el futuro, lo que posibilita el desarrollo de hábitos y habilidades necesarios en la profesión y el entrenamiento de diferentes conductas al interactuar con el problema simulado.

Las simulaciones poseen amplias cualidades para el desarrollo de acciones que ayudan a la formación y fortalecimiento en el estudiante de un pensamiento creativo con ahorro de tiempos, recursos y sin riesgos para los participantes en el proceso de enseñanza.

Con el empleo de las simulaciones el estudiante tiene la responsabilidad de aplicar técnicas y procedimientos de la Ingeniería Industrial en condiciones específicas, sin la intervención directa del profesor, además podrá mostrar de modo objetivo y realista las consecuencias de cada una de las decisiones tomadas, ya sean beneficiosas o perjudiciales.

También es representativa del escenario virtual la utilización de videoconferencias, donde se ejemplifiquen situaciones del ejercicio profesional permitiendo a los estudiantes interactuar con información y realidades de las empresas e industrias donde ejercerán la profesión una vez egresados.

Las prácticas de laboratorio en diferentes asignaturas, tanto de formación básica como del ejercicio profesional o terminal, favorecen a partir de las demostraciones de los académicos, que el estudiante reoriente su conocimiento teórico-práctico y desarrolle habilidades, hábitos y capacidades propias de la profesión.

Otro medio de garantizar la interacción entre el estudiante y el académico es la utilización del CHAT universitario, a través del cual se desarrollan asesorías académicas lo que condiciona el proceso de individualización de la enseñanza y con ello la atención a las diferencias individuales en el proceso académico formativo.

Real.

El principal escenario donde el estudiante de la Licenciatura en Ingeniería Industrial se desarrolla es el natural o real, en correspondencia con los campos de acción de la profesión.

La vinculación con el mundo del trabajo le permite integrar, fortalecer y validar los conocimientos teóricos adquiridos en las asignaturas de las diferentes áreas de formación de la carrera y al mismo tiempo desarrollar habilidades específicas, actitudes y valores frente a situaciones reales a través de un proceso dinámico en el que se vinculan con los sectores productivos.

Aquí el estudiante articula la teoría con la práctica de manera integral aplicando conocimientos teóricos con un enfoque interdisciplinario, multidisciplinario y transdisciplinario, de modo que se favorece la socialización de los conocimientos en los diferentes ámbitos profesionales del ingeniero industrial.

El estudiante durante su práctica desarrollará las actividades orientadas por las asignaturas de la profesión en cada semestre, las cuales se planifican atendiendo al nivel de complejidad de las mismas.

Es característico, en la carrera la realización de prácticas de familiarización con el propósito que los estudiantes se relacionen con los diferentes campos de acción profesional atendiendo a las características particulares de las empresas e industrias.

Estas prácticas son organizadas y planificadas por los académicos que imparten las asignaturas de la profesión dirigidas al saber hacer profesional, para lo cual se requiere del aseguramiento previo a partir de los convenios establecidos con las organizaciones donde se va a desarrollar la práctica.

La práctica profesional podrá realizarse en las siguientes organizaciones:

- Instituciones Bancarias.
- Instituciones de Servicios.
- Empresas de generación y transformación de productos.

3.2.5 Acreditación del Nuevo Plan de Estudios y Recomendaciones CIEES.

La acreditación de un programa educativo es el reconocimiento público de su calidad, es decir, constituye la garantía de que dicho programa cumple con determinado conjunto de estándares de calidad (Véase Anexo C). En México, las funciones de acreditación han sido desempeñadas por el poder público (Congreso de la Unión, congresos estatales y poderes ejecutivo federal y estatales) y por las instituciones educativas que han recibido de los poderes legislativos el título de autónomas.

El estado otorga a las instituciones privadas la autorización de impartir servicios educativos de diverso tipo y ha sido aval de la calidad de dichos servicios. Desde el marco referencial que proponen los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior y especialmente el Comité de Ingeniería y Tecnología, las diferentes asignaturas han sido agrupadas en cinco áreas de formación como se muestra en los siguientes cuadros.

Tabla 3.1 Acreditación de Planes de Estudio y Áreas de Formación.

Área	No. Créditos	%	No. Materias	%	Hrs./sem	%
Ciencias Básicas y Matemáticas	43	19.90	9	19.56	864	17.30
Ciencias de la Ingeniería	49	22.68	8	17.39	944	18.91
Ingeniería Aplicada	66	30.55	13	28.26	1232	24.67
Ciencias Sociales y Humanidades	34	15.07	13	28.26	1616	32.37
Otros Cursos	18	8.33	3	6.52	336	6.73

El área de ciencias básicas y matemáticas descrita en la tabla 3.2 es fundamental para el plan de estudios en virtud de que contribuye a la formación del pensamiento lógico-deductivo del estudiante y además le proporciona una herramienta heurística y un lenguaje que permita modelar los fenómenos de la naturaleza.

Tabla 3.2 Área de Formación Curricular en Ciencias Básicas y Matemáticas.

CIENCIAS BÁSICAS Y MATEMÁTICAS					
Materia	Hrs.Semana	Hrs.Teoría	Hrs.Práctica	Créditos	Hrs.Semestre
Precálculo	5	2	2	4	80
Cálculo	5	2	2	4	96
Dibujo Técnico Industrial	5	2	2	5	112
Ecuaciones Diferenciales	5	2	2	4	96
Análisis Numérico	6	3	2	6	112
Álgebra Lineal	5	1	2	4	80
Química	6	2	2	5	96
Estadística Inferencial	6	2	3	5	96
Probabilidad y Estadística	6	2	3	5	96

TOTAL DE CRÉDITOS POR ÁREA
TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE

43
864

El área de ciencias de la ingeniería (Tabla 3.3) es importante porque sirve de enlace entre las ciencias básicas y la aplicación de la ingeniería. Esta área tiene como fundamento a la anterior pero desde el punto de vista de la aplicación creativa del conocimiento.

Tabla 3.3 Área de Formación Curricular en Ciencias de la Ingeniería.

CIENCIAS DE LA INGENIERÍA					
Materia	Hrs.Semana	Hrs.Teoría	Hrs.Práctica	Créditos	Hrs.Semestre
Mecánica	8	3	3	7	112
Electricidad Industrial	7	2	3	7	128
Mecánica de Materiales	7	2	3	6	112
Termodinámica Aplicada	7	2	2	5	96
Hidráulica y Neumática	6	3	2	6	112
Planead. e Ingeniería de Sistemas	7	3	3	7	128
Inv. de Operaciones I	6	3	2	6	112
Inv. de Operaciones II	7	3	2	6	128

TOTAL DE CRÉDITOS POR ÁREA
TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE

49

944

El área de ingeniería aplicada descrita en la tabla 3.4 es de gran importancia ya que considera los procesos de aplicación tanto de las ciencias básicas como de la ingeniería, para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan necesidades y metas preestablecidas.

Están incluidos los elementos fundamentales del diseño de la ingeniería, abarcando aspectos tales como el desarrollo de la creatividad, metodologías de diseño, análisis de alternativas, problemas económicos y de seguridad, así como impacto social.

Tabla 3.4 Área de Formación Curricular en Ingeniería Aplicada.

INGENIERÍA APLICADA					
Materia	Hrs. Semana	Hrs. Teoría	Hrs. Práctica	Créditos	Hrs. Semestre
Introducción a la Ingeniería Industrial	5	2	1	4	80
Ingeniería de Métodos	7	3	3	6	112
Ergonomía	6	3	2	6	112
Planeación. y Dist. de Instalaciones	6	3	2	6	112
Planeación y Control de la Producción	6	3	2	6	112
Admón. del Mantenimiento Total	5	2	2	5	96
Metrología y Normalización	4	2	1	4	80
Gestión de la Calidad	7	2	3	6	112
Procesos de la Producción	6	3	2	5	96
Control Numérico Computarizado	6	3	2	5	96
Ingeniería de la Calidad	5	2	2	5	96
Sistemas de Manufactura y Logística	4	2	2	4	64
Elaborac. de Proyectos de Inversión	4	2	2	4	64
<i>TOTAL DE CRÉDITOS POR ÁREA</i>					66
<i>TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE</i>					1232

El área de ciencias sociales y humanidades (Tabla 3.5) se debe considerar en el plan de estudios con el fin de formar ingenieros conscientes de las responsabilidades sociales y

capaces de relacionar diversos factores en el proceso de toma de decisiones.

Tabla 3.5 Área de Formación Curricular en Ciencias Sociales y Humanidades.

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES					
Materia	Hrs. Semana	Hrs. Teoría	Hrs. Práctica	Créditos	Hrs. Semestre
Aprender a aprender	3	1	1	2	48
Fundamentos de la Met. de la Inv.	3	1	1	2	64
México Multicultural	3	1	1	2	48
Desarrollo Sustentable	2	1	0	2	48
Lengua Extranjera I	4	0	0	1	64
Lengua Extranjera II	4	0	0	1	64
Lengua Extranjera III	4	0	0	1	64
Lengua Extranjera IV	4	0	0	1	64
Lengua Extranjera V	4	0	0	1	64
Lengua Extranjera VI	4	0	0	1	64
Seminario de Titulación	4	0	0	1	64
Práctica profesional	32	0	0	10	512
Servicio Social	32	0	0	10	512

TOTAL DE CRÉDITOS POR ÁREA
TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE

98
1872

El área Otros Cursos (Tabla 3.6), está referida a una formación complementaria basada en materias como Contabilidad, Administración, Finanzas, Economía, Ciencias Ambientales, organización industrial, Desarrollo empresarial, legislación, etc.

Tabla 3.6 Área de Formación Curricular Otros Cursos.

OTROS CURSOS					
Materia	Hrs.Semana	Hrs.Teoría	Hrs.Práctica	Créditos	Hrs.Semestre
Recursos Hnos. y Der. Laboral.	6	3	2	6	112
Contabilidad y Costos	6	3	2	6	112
Ingeniería Económica	7	3	2	6	112

TOTAL DE CRÉDITOS POR ÁREA
TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE

18
336

Actualmente es necesario que los Programas Académicos sean acreditados por organismos establecidos para tal fin. El proceso de acreditación es una cuidadosa secuencia de metas que han de cumplirse y consolidarse para otorgarle la calidad y prestigio a un Programa Académico.

En primera instancia es conveniente adoptar el marco de referencia que nos proporciona el Comité de Ingeniería y Tecnología, que es uno de los nueve Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES).

La Licenciatura en Ingeniería Industrial fue analizada por los CIEES y emitieron las recomendaciones que permitirán dar solución a la problemática detectada en dicho análisis.

Para dar cumplimiento a las recomendaciones propuestas por los CIEES, será necesario que se conjuguen las acciones de todas las instancias universitarias involucradas al respecto.

Las recomendaciones para el programa académico de la licenciatura en ingeniería industrial son las siguientes:

1. Elaborar un plan de desarrollo para el Programa Académico de la Licenciatura en Ingeniería Industrial.
2. Determinar la capacidad del programa.
3. Contratar la cantidad necesaria de profesores de Tiempo Completo exclusivos del programa.
4. Diversificar los medios para evaluar el desempeño académico de los profesores.
5. Definir la participación del personal académico y su adscripción definitiva al programa.
6. Reglamentar la periodicidad de las revisiones de plan de estudios.
7. Establecer un proceso permanente de verificación del cumplimiento del plan de estudios.
8. Incorporar en lo posible el uso de métodos didácticos diferentes a los tradicionales.
9. Establecer una política para el número máximo de estudiantes atendidos por grupo.
10. Elaborar un programa de actualización y mejora de los laboratorios, estableciendo prioridades de ejecución de acciones.
11. Actualizar e incrementar el acervo bibliográfico.
12. Crear líneas de investigación propias del programa.
13. Fortalecer la vinculación del personal académico con el sector productivo.
14. Crear un programa de seguimiento de egresados.
15. Evaluar la eficiencia terminal de los estudiantes.

Con el cumplimiento adecuado de las recomendaciones antes citadas se estará en condiciones de aspirar a buscar la acreditación de diversos organismos que poseen la categoría de entidades que otorgan su aval a favor de la operación de Programas Académicos de Educación Superior.

Capítulo 4. Evaluación y Seguimiento.

En este capítulo se establecen los referentes metodológicos que se desarrollan para la evaluación curricular interna del programa educativo; así como proporcionar algunas técnicas para la evaluación del proceso de aprendizaje y enseñanza, con la finalidad de que los comités de diseño o rediseño curricular cuenten con los elementos que les permitan definir en la asignatura las sugerencias de evaluación y a los académicos seleccionar la técnica de evaluación que responda a los objetivos expresados.

El proceso de evaluación y seguimiento curricular que asume el Modelo Curricular Integral U.A.E.H. de la Reforma a Nivel licenciatura 2007 se establece como un par dialéctico en el que uno no puede concebirse sin el otro, para cuestiones de redacción en el presente apartado se denotará como evaluación y debe estar orientado en dos direcciones fundamentales de trabajo.

La primera se refiere al diagnóstico interno, la evaluación de la congruencia interna de las asignaturas, diagnóstico de necesidades formativas del personal académico, la caracterización del proceso de aprendizaje y enseñanza y la caracterización del trabajo de las academias. La segunda dirección refiere a la organización y desarrollo del trabajo metodológico, a la actualización o modificación de las asignaturas, a la instrumentación de las formas del trabajo metodológico para el mejoramiento de la práctica académica, a la implantación del trabajo metodológico a nivel semestre y academia.

Para desarrollar los criterios que permiten llevar a cabo la evaluación y seguimiento se emplean los métodos científicos:

Del nivel empírico. Observación, cuestionarios y entrevistas que se aplican a estudiantes, académicos, egresados, empleadores y sociedad.

Del nivel teórico. Análisis de documentos, investigación bibliográfica, análisis demográfico de estudiantes y académicos, así como el análisis y síntesis que se realiza en el estudio de seguimiento de egresados, entre otros.

Matemático estadístico. Análisis descriptivo, inferencial y técnicas de análisis a partir de los juicios de los expertos (Ver documento electrónico anexo titulado: Los Métodos Científicos en las Investigaciones Pedagógicas).

Para la evaluación curricular interna del programa educativo y el proceso de aprendizaje y enseñanza, se debe considerar el Plan de Desarrollo Institucional, el Modelo Educativo, el Documento Rector del Nivel Licenciatura y el Modelo Curricular Integral U.A.E.H., así como los criterios emitidos por la Dirección General de Evaluación y la Dirección General de Planeación de la institución a través del Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI), el Presupuesto Anual Operativo (PAO), el Plan de Desarrollo por Programa Educativo y los resultados del proceso de evaluación curricular efectuados por la Dirección de Educación Superior de la universidad en coordinación con la Comisión

Institucional de Currículum (CIC) y las respectivas áreas de conocimiento del programa educativo, así como los resultados de los procesos de autoevaluación desarrollados por los grupos colegiados.

4.1 Evaluación Curricular Interna del Programa Educativo.

En la evaluación curricular interna para valorar la eficiencia (Glazman, E. Ibarrolla, 1983) del currículum se deben declarar criterios de índole principalmente pedagógicos relacionados con el Programa educativo, tales como: Congruencia, viabilidad, continuidad e Integración, vigencia, fortalezas y debilidades, flexibilidad curricular.

Congruencia:

Determina el equilibrio entre los elementos que lo integran, para ellos se analizan los objetivos curriculares, el perfil de egreso y la misión del programa educativo.

A partir de dicho análisis se descubren errores tales como: la misión no es operacional, se queda sólo en buenas intenciones expresadas de manera muy general, por lo que no deja claro cómo va a contribuir al alcance de los objetivos y del perfil de egreso declarados en el programa educativo, los objetivos curriculares no señalan de manera acertada y clara qué se quiere alcanzar y cómo va a lograrse.

Viabilidad:

1. Revisar los recursos humanos y materiales con que cuenta el programa educativo.
2. Revisar los recursos humanos y materiales propuestos en el proyecto curricular.
3. Cotejar los recursos humanos y materiales propuestos con los objetivos curriculares, el perfil de egreso y la misión del programa educativo.
4. Comparar los recursos humanos y materiales existentes y los que se requieren.
5. Buscar la contradicción entre la situación real y la deseada, por ejemplo, académicos, laboratorios de cómputo, aulas, equipos, biblioteca, recursos y/o materiales didácticos, textos, entre otros.
6. Valorar la accesibilidad, utilidad y aprovechamiento de los recursos humanos y materiales para estudiantes y académicos.

Continuidad e Integración.

Analizar todas las asignaturas del programa educativo, en cuanto a las relaciones entre ellas, considerando la estructura lógica interna de las mismas y su correspondencia con los ejes temáticos, campos problemáticos y los núcleos de formación a los que pertenece.

1. Explica si las asignaturas contribuyen al logro de la misión, los objetivos curriculares y el perfil de egreso de la licenciatura.
2. Describe si están considerados los aspectos fundamentales que se solicitan para la elaboración de las asignaturas.

3. Identifica los conocimientos, habilidades, actitudes, aptitudes y valores que son considerados en las diferentes asignaturas.
4. Con lo anterior se ha logrado una estructura continua e integrada que permite el logro de la misión, los objetivos curriculares y el perfil de egreso del programa educativo.

Vigencia:

Valora la actualidad de los contenidos en correspondencia con los campos problemáticos, las áreas de formación, los ejes transversales y los adelantos científicos, tecnológicos y humanistas, en función de los objetivos generales de la asignatura y del perfil de egreso del programa educativo.

Flexibilidad Curricular:

El proyecto que se propone considera los puntos establecidos en la Guía de Rediseño y Diseño Curricular del Programa Educativo a Nivel Licenciatura 2007, analiza la transferencia en el reconocimiento de los créditos en la movilidad estudiantil institucional, nacional e internacional, la seriación entre asignaturas es mínima, además de tener una estrecha relación con los objetivos curriculares que en este nuevo plan se propone vinculando al estudiante al mundo del trabajo en un ambiente profesional y social además de la importancia del desempeño que se deba tener en consideración con la diversidad cultural y socioeconómica del estado.

Con respecto a la evaluación curricular interna de la eficacia según Arredondo se propone la realización de un análisis del comportamiento de los siguientes indicadores:

Competitividad.

- Evolución del programa educativo de licenciatura reconocido por su buena calidad, por los esquemas y procedimientos del Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación (Nivel alcanzado en la evaluación del programa educativo por los CIEES y el reconocimiento logrado por los organismos acreditadores).
- Evolución del número de egresados registrados en la Dirección General de Profesiones (DGP).

Capacidad Académica.

- Nivel de habilitación de la planta académica (Número y porcentaje de académicos de tiempo completo con doctorados, maestría, especialidad y licenciatura).
- Académicos de tiempo completo con perfil deseable y PROMEP.
- Académicos de tiempo completo adscritos al Sistema Nacional de Investigadores y al Sistema Nacional de Creadores.
- Evolución de los Cuerpos Académicos (en formación, en consolidación y consolidados).

Trayectoria Escolar.

- Eficiencia terminal.
- Eficiencia de egreso.
- Rezago educativo.
- Tasas de promoción.
- Tasas de deserción.
- Eficiencia terminal de titulación.
- Eficiencia de titulación con relación al egreso.
- Tasa de retención.
- Tiempos medios de egreso.
- Tasas de aprobación.
- Rendimiento escolar.

4.2 Evaluación Curricular Interna del Proceso de Aprendizaje y Enseñanza.

La evaluación curricular interna vista desde el proceso de aprendizaje y enseñanza es permanente, colegiada e integral, con base en criterios de objetividad, subjetividad, confiabilidad y validez de sus fundamentos e instrumentos y se desarrolla considerando a los actores principales: estudiantes y académicos.

Para valorar la eficiencia en la evaluación curricular interna del proceso de aprendizaje y enseñanza se deben considerar:

- Las tasas de efectividad y costo promedio por semestre, por actividad supervisada, por grupos de estudiantes, por estudiantes individuales, por actividades teóricas, prácticas, actividades independientes guiadas, entre otras.

Para valorar la eficacia en la evaluación curricular interna del proceso de aprendizaje y enseñanza se deben considerar los siguientes elementos que forman parte del Estudio de Seguimiento de Egresados⁹:

- Análisis de los egresados y sus funciones profesionales.
- Análisis de los egresados y de los mercados de trabajo.
- Análisis de la labor del egresado a partir de su intervención en la solución real de las necesidades sociales.

4.2.1 Acreditación de la Asignatura.

La acreditación de las asignaturas se encuentra inmersa en un proceso de formación integral, es por ello que el académico utiliza la evaluación diagnóstica, formativa y de

⁹ Ver Guía de Estudios de Pertinencia y Factibilidad de la UAEH de Agosto del 2006. Elaborada por la Dirección de Educación Superior de la División de Docencia de la institución.

competencias, esta última fundamentada en la recopilación de evidencias¹⁰ que informen acerca del cumplimiento de los objetivos de las asignaturas.

El académico toma en cuenta que la evaluación es continua, sistemática y participativa,¹¹ integrando procesos de auto, hetero y coevaluación: individual, grupal y externa. Los grupos colegiados establecerán las normas para la evaluación de los procesos y resultados del aprendizaje. Se debe planear combinando conocimiento, entendimiento, solución de problemas, habilidades técnicas de manera disciplinaria, inter y transdisciplinaria.

Evaluación Diagnóstica.

Esta evaluación se hace al inicio del proceso de aprendizaje y enseñanza con el fin de adecuar este proceso a los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes y de cada uno de ellos en particular. Permite a los estudiantes y al académico determinar necesidades de formación.

Este tipo de evaluación ayuda a los estudiantes a identificar sus fortalezas y debilidades para establecer estrategias de mejora continua, identificar nuevas áreas por desarrollar y diagnosticar los conocimientos habilidades, hábitos, actitudes, valores y aptitudes previos mediante la autoevaluación, encuestas, entrevistas, exploración a través de preguntas, entre otras. La evaluación diagnóstica se desarrolla en los escenarios de aprendizaje (real, virtual y áulico).

Evaluación Formativa.

Es la evaluación del proceso de aprendizaje y enseñanza. En ella se retroalimenta el proceso de formación y todos los elementos que intervienen en él. Informa al estudiante acerca de la calidad de su desempeño y su ritmo de avance hacia el logro de los resultados de aprendizaje del currículum y el nivel de competencia alcanzado. Es la función más útil y constructiva de la evaluación, tanto para académicos como para los estudiantes. Consiste en que todos los estudiantes son evaluados a lo largo de todo el proceso de aprendizaje para que ellos y sus académicos obtengan información que pueden utilizar para mejorar el aprendizaje y la enseñanza.

Este tipo de evaluación permite confirmar resultados de aprendizajes, producir un registro de los logros permanentes, apoya a los facilitadores a identificar, diseñar e implementar técnicas y estrategias que ayuden a los estudiantes a fortalecer sus conocimientos,

¹⁰ “Los instrumentos para recabar evidencias pueden ser: entrevistas, cuestionarios, pruebas (orales, escritas y prácticas), informes, observaciones, juegos de roles, estudios de casos, diarios, debates, discusiones, portafolios, entre otros.” Solar R. María Inés. Centro Universitario de Desarrollo. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza Argentina. Agosto 2005.

¹¹ Posada Álvarez, Rodolfo (s/f). Formación superior basada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante.

habilidades, hábitos, valores, actitudes y aptitudes, mediante actividades de trabajo concreto, estudios de caso, actividades prácticas, Actividades relacionadas con el trabajo profesional, en el sector profesional, evaluación por el grupo del estudiante, trabajo en proyectos, tareas, entre otros y también se lleva a cabo en los diferentes escenarios de aprendizaje.

Evaluación de Competencias.

La evaluación de competencias determina si el estudiante ha adquirido los conocimientos, habilidades, valores, actitudes y aptitudes requeridos por los estándares, normas o criterios de desempeño de un elemento o nivel de competencia.

Las evidencias por encontrar serán:

- Evidencias de conocimiento que se subdividen en: de base y circunstancial, las primeras referidas a conocimientos de métodos, principios, procedimientos y teorías que le permiten a un estudiante ser competente y las segundas a los conocimientos que facultan a los estudiantes a tomar decisiones en diferentes circunstancias relacionadas directamente con el conocimiento de información, sistemas de producción, responsabilidad y ética.
- Evidencias de desempeño: descripción detallada de las situaciones requeridas para dar cumplimiento a una norma establecida, señalando cuántas evidencias se necesitan.
- Evidencias de producto: descripción de productos esperados o requeridos del aprendizaje.
- Evidencias de actitud y valor: son evidencias que indican la disposición personal del estudiante para realizar acciones que se consideran favorables o deseables en diversas situaciones.

El proceso de evaluación de competencias abarca los siguientes pasos:

1) Definición de objetivos, 2) Recolección de evidencias, 3) Comparación de evidencias con los objetivos y 4) Formación de juicios.

Se sugiere como herramienta de apoyo la determinación de criterios de desempeño, evidencias y lineamientos generales de evaluación que caracterizan a las competencias genéricas y específicas utilizando la tabla 4.1.

Cabe mencionar que este formato será llenado por el académico quien imparta la asignatura.

Tabla 4.1. Instrumento para Determinar los Criterios de Desempeño, Evidencias y Lineamientos Generales de Evaluación que Caracterizan a las Competencias Genéricas y Específicas.

Nombre de la competencia (genérica o específica).		Nivel.	
Objetivo y Justificación.			
Criterios de Desempeño.			
Evidencias de Conocimiento.	Evidencias de Desempeño	Evidencias de Producto	Evidencias de actitud y valor.
Lineamientos Generales de Evaluación.	Lineamientos Generales de Evaluación.	Lineamientos Generales de Evaluación.	Lineamientos Generales de Evaluación.

Instrucciones para el llenado del instrumento:

1. Anotar el nombre de la competencia genérica o específica.
2. Determinar el nivel de la competencia genérica o específica de acuerdo a la tabla de niveles de dominio de competencias.
3. Determinar los criterios de desempeño:
 - a. Describir las reglas o juicios de valor y éticos que orientan al académico para alcanzar el objetivo del nivel de la competencia.
4. Describir las evidencias necesarias para cumplir con los criterios de desempeño determinados expresadas en:
 - a. Evidencias de conocimiento.- Describen el conocimiento científico, tecnológico y humanista que permita al estudiante comprender, reflexionar y justificar los desempeños profesionales y sociales alcanzados.
 - b. Evidencias de desempeño.- Describir los procesos que sirven para verificar si éste se lleva a cabo de forma que el estudiante logre el nivel de competencia establecido.
 - c. Evidencias de producto.- Describir los resultados que demuestren el cumplimiento de los criterios de desempeño en función de los objetivos y nivel de la competencia.
 - d. Evidencias de actitud y valor.- Describir los comportamientos que demuestren la disposición personal del estudiante para realizar acciones que le permitan enfrentarse a las exigencias del entorno, ya sea ante una situación, un objeto o una persona.
5. Lineamientos generales de evaluación.- Establecer los métodos de evaluación y las mejores formas de recolección de evidencias para incorporarlas en el proceso de evaluación integral.

Para evaluar las competencias en las asignaturas se recomienda considerar que éstas se adquieren de manera gradual y para ello se deben tener en cuenta los niveles de dominio de las mismas.

Para la evaluación integral de las asignaturas, por parte del académico, es importante considere la selección de las técnicas de evaluación, a partir de criterios congruentes con los objetivos, contenidos, métodos, estrategias, modalidades, recursos, tipos de evaluación, niveles de competencia, entre otras. Para la acreditación de la asignatura, se

prioriza la evaluación cualitativa por lo que la calificación será expresada a través del siguiente juicio de valor: excelente, muy bueno, bueno, suficiente e insuficiente.

Para emitir el juicio de valor final para la asignatura se tiene que consensuar entre los resultados de cada unidad de trabajo que conforman la asignatura.

A nivel general la calificación debe responder a los siguientes principios:

Claridad: debe quedar perfectamente claro para todos los usuarios (estudiantes, padres, administrativos, académicos, orientadores, entre otros) el significado de los términos utilizados.

Homogeneidad: que los términos signifiquen lo mismo, es decir que los estándares de la valoración no varíen mucho de unos académicos a otros.

Facilidad para los académicos: se debe considerar la economía de los recursos en tiempo y esfuerzo que cada académico utilice para la evaluación del proceso y evitar así el fracaso de éste.

Convergencia de indicios: cuidar que la calificación emitida sea congruente con la calidad de las evidencias recolectadas.

Por técnicas de evaluación: se entiende al conjunto de instrumentos, situaciones, recursos o procedimientos que se utilizan para obtener información (evidencias) sobre la marcha del proceso de aprendizaje y enseñanza. A continuación se hace referencia a algunas de ellas de acuerdo a la clasificación de Berliner (1987) Ver Fig. 4.1.

Las técnicas de evaluación que se recomiendan para cualquiera de las estrategias propuestas son: guía de observación, portafolios, lista de cotejo, entre otras.

Fig. 4.1 Técnicas de Evaluación.



4.2.2 Descripción de Algunas Técnicas de Evaluación.

Técnicas de Observación.

La observación consiste en un proceso de descripción del comportamiento de un estudiante en particular, y los elementos considerados en dicha descripción son interpretados por el evaluador con base en ciertos criterios determinados anticipadamente.

Una de las principales bondades de la observación con el fin de evaluar es que puede realizarse en diferentes situaciones: cuando el estudiante trabaja en grupo, en un debate, en un análisis de casos, en la elaboración de un proyecto de clase, en simulaciones, durante el proceso de solución de un problema, entre otras.

Los datos que permiten obtener la observación se pueden registrar en situaciones naturales o en situaciones intencionalmente diseñadas para observar lo pretendido.

Por medio de la observación pueden evaluarse en forma integral aspectos y resultados de aprendizaje referentes a conocimientos, habilidades, actitudes, aptitudes y valores en diferentes situaciones, aunque se utiliza con más frecuencia en la evaluación de contenidos de tipo procedimental y actitudinal.

Por ejemplo, en la elaboración de un proyecto durante el proceso se puede observar la manipulación del equipo, la forma de relacionar los aspectos teóricos con la práctica, los contenidos que maneja, la forma de escuchar a sus compañeros y la forma de interactuar con ellos, el papel que juega en el equipo, el respeto a las normas establecidas, el nivel de concentración, las actitudes cooperativas, entre otras., además, del producto final resultado de ese proceso.

En el caso de las actitudes (Tabla 4.2), éstas pueden inferirse a partir de las respuestas de los sujetos ante el objeto, la persona o la situación. Estas respuestas pueden ser verbales y comportamientos manifiestos.

Tabla 4.2 Ejemplo de Observación de Actitudes.

	Si	No
1. Tiene todo lo que necesita antes de iniciar una tarea.		
2. Les presta a sus compañeros los utensilios.		
3. Permanece en el mismo lugar durante toda la tarea.		
4. Ordena y limpia el espacio donde trabajó.		

El lenguaje y las acciones manifiestas son las herramientas con que se cuenta para poder acceder y evaluar las actitudes de los demás como se muestra en la tabla 4.3, por tanto, la posición del académico en el aula o en el resto de la escuela le permite utilizar la observación para evaluar el cambio actitudinal.

Tabla 4.3 Ejemplo de Observación de Habilidades de Pensamiento.

	Si	No
1. Disposición hacia el pensamiento crítico.		
2. Inquisitivo = curiosidad intelectual y deseo para aprender.		
3. Apertura de mente = ser tolerante a puntos de vista divergentes y sensible a la posibilidad de identificar las propias tendencias a prejuicios.		
4. Sistemático = ser organizado, ordenado, enfocado y diligente a ser inquisitivo.		
5. Analítico: razonar y usar la evidencia para resolver problemas, anticipar y estar alerta a la necesidad de intervención.		
6. Búsqueda de verdad = disposición a buscar el mejor conocimiento en un contexto dado, tener coraje para hacer preguntas y ser honesto y objetivo para conseguir información, aunque no apoye nuestros propios intereses o las opiniones preconcebidas de uno mismo.		
7. Autoconfianza = la confianza en nuestro propio proceso de razonamiento, confiar en nuestros juicios y guiar a otros en la resolución de los problemas.		
8. Madurez = manera de afrontar problemas, inquirir y tomar decisiones con un sentido de que los problemas están mal estructurados y que algunas situaciones admiten más de una posible opción.		

Es importante agregar el tiempo durante el cual efectuó la observación, como una semana, un año escolar, durante una actividad, entre otras.

Según Costa (1998, p. 32), la lista “debe reflejar las fortalezas y debilidades de los estudiantes y promocionar una definición de metas” de tal manera que los resultados de la observación permitan al académico preparar y desarrollar estrategias para ayudar a los estudiantes a desarrollar sus habilidades. A continuación en la tabla 4.4, 4.5 y 4.6, se presentan algunos comportamientos que el mismo autor menciona para responder con 1 = Sí o 2 = No.

Tabla 4.4 Fortalezas y Debilidades.

	Respuesta
1. Sigue tratando, no se da fácilmente por vencido.	
2. Maneja su impulsividad, piensa más.	
3. Piensa más antes de contestar una pregunta.	
4. Escucha a otras personas con comprensión y empatía.	
5. Planea varias maneras de resolver un problema.	
6. Utiliza los conocimientos previos en situaciones nuevas.	
7. Toma mensajes telefónicos.	
8. Va a la tienda a comprar algo.	
9. Demuestra curiosidad, asombro e interés, entre otras.	

Tabla 4.5 Ejemplo de Observación Individual.

Debate: intervención del individuo.	Si	No
Sabe aprender de los otros.		
Escucha, sin interrumpir.		
Prepara sus intervenciones.		
Suele documentarse antes.		
Interviene con frecuencia.		
Cuchichea.		
No se entera.		
No suele terminar.		
Improvisa intervenciones.		
Participa activamente.		

Tabla 4.6. Ejemplo de Observación Grupal.

Debate: expresión de grupo.	Si	No
Ha preparado su lectura.		
Intervención documentada.		
Bien moderado el debate.		
Bien motivado el tema.		
Trabajo bien presentado.		

Los comportamientos considerados en el listado pueden ser evaluados por el académico, en forma de coevaluación por los otros compañeros, o en forma de autoevaluación por los propios estudiantes.

La Técnica del Portafolio.

Es una forma de recopilar la información que demuestra las habilidades y logros de los estudiantes; cómo piensan, la forma en que cuestionan, analizan, sintetizan, producen o crean; la forma en que interactúan y se relacionan con los demás, es decir, permite identificar la calidad de sus aprendizajes de una manera global (López e Hinojosa, 2000, p 133). Es una herramienta cada vez más utilizada en las nuevas formas de evaluación, pues integra durante un período determinado, los trabajos del estudiante logrando tener una visión detallada de su desarrollo y participación.

La utilización del portafolio como recurso de evaluación se basa en la idea, de que la naturaleza evolutiva del proceso brinda una valiosa oportunidad para reflexionar sobre el crecimiento de los estudiantes y de introducir cambios a lo largo del programa. "Permite a la planta académica ver el trabajo del estudiante en el contexto de la enseñanza como una actividad compleja con elementos interrelacionados. A su vez, el desarrollo del portafolio hace que el estudiante sienta el aprendizaje escolar como algo propio" (Wiggins, 1991 citado en Sancho Gil, 1995).

La elaboración del portafolio y su empleo provee a los estudiantes de oportunidades para construir su propia visión educativa a través de un compromiso activo con los contenidos. La evaluación por medio del uso de portafolio es un proceso dinámico con la integración

de elementos como los siguientes:

- Propósitos o estándares presentados al principio de la práctica.
- Datos relacionados con el aprendizaje.
- Reflexiones del estudiante.

La tabla 4.7 describe las estrategias didácticas y su relación con los componentes del proceso de aprendizaje y enseñanza, además de los recursos materiales didácticos fundamentales permitiendo establecer una finalidad.

Tabla 4.7. Estrategias Didácticas y el Proceso de Aprendizaje y Enseñanza.

Estrategias.	Finalidad.	Recursos y Materiales Didácticos Fundamentales.	Proceso de Evaluación.	
			Estudiante.	Académico.
Enseñanza Problemática.	Enfrentar a los estudiantes a situaciones problemáticas que deben resolver con activa participación de forma independiente. Lograr aprendizajes productivos y significativos integradores de su personalidad: aprender a aprender, aprender a ser y aprender a hacer.	Aula, mobiliario, pizarrón, internet, video, documentos escritos, libros, artículos e instrumentos y herramientas disciplinarias (flujómetro, termómetro, código civil, tests psicológico, estetoscopio, computadora, piano, vestuario, fotografías, entre otras).	Evaluar conocimientos, habilidades, actitudes, aptitudes, desempeños y valores.	Evaluar la planeación y organización. Evaluar la práctica académica.
Aprendizaje Cooperativo.	Es apropiado para lograr aprendizajes activos y significativos, los estudiantes aprenden mejor unos de otros por tener niveles similares de competencia (zona de desarrollo próximo). Interdependencia positiva que implique interacciones continuas y directas entre los miembros.	Formar grupos de 6 a 7 estudiantes, se requiere de mobiliario que facilite el movimiento y agrupación de los estudiantes; manuales, computadoras, bibliografías, entre otros.	Continua, sistemática, valoración y reflexión individual y grupal. Evaluación final, autoevaluación del resultado del trabajo y la competencia alcanzada.	Evaluar la planeación y organización. Evaluar la práctica académica.
Aprendizaje Colaborativo.	Lograr resultados de aprendizaje relacionado con la materia que se imparte. Elevar el rendimiento de los estudiantes que participan en un mismo	Formar grupos de 6 a 7 estudiantes, se requiere de mobiliario que facilite el movimiento y agrupación de los estudiantes utilizando manuales, computadoras, bibliografías, entre otros.	Evaluación grupal, trabajo en equipo, personal, resolución de conflictos,	Evaluar la planeación y organización. Evaluar la

	<p>equipo -al integrar equipos de trabajo heterogéneos se benefician los estudiantes bien dotados como los que requieren de mayor soporte.</p> <p>Facilitar el establecimiento de relaciones interpersonales positivas entre los participantes sentando así las bases de una comunidad de aprendizaje que valora la diversidad.</p>		<p>actitudes, valores, pensamiento crítico, capacidad para resolver problemas, capacidad de escuchar, toma de decisiones, liderazgo colaborativo.</p>	<p>práctica académica.</p>
<p>Método Expositivo-Lección Magistral.</p>	<p>Motivar a los estudiantes exposición profunda de contenido sobre un tema.</p> <p>Presentar experiencias, exposiciones de forma oral apoyada en medios didácticos.</p>	<p>Aula, mobiliario, pizarrón, internet, video, transparencias, diapositivas, documentos escritos, libros, artículos y participación de los estudiantes.</p>	<p>Evaluar los aprendizajes adquiridos, las tareas y actividades realizadas por los estudiantes.</p>	<p>Evaluar el desarrollo de la exposición.</p>
<p>Estudio de Casos.</p>	<p>Centrar los análisis de casos, donde se analizan las soluciones tomadas por expertos.</p> <p>Centrar la acción de principios, donde los estudiantes se ejercitan en la selección y aplicación de normas y leyes para cada caso.</p> <p>Centrados en el entrenamiento, en la resolución de situaciones y a la consideración singularidad y complejidad de cada caso y contexto.</p>	<p>Los recursos variarán según la modalidad elegida para la presentación del caso: formal o informal oralmente, en formato papel, multimedia, video, entre otros:</p> <p>Espacio físico acogedor, cómodo y funcional, distribuido de forma que se favorezcan los procesos diálogo.</p>	<p>La evaluación es continua y procesal.</p> <p>Los estudiantes deben conocer por adelantado los criterios e instrumentos de evaluación.</p>	<p>Evaluar la práctica académica.</p>

Resolución de Ejercicios y Problemas.	Enfrentar a al estudiante a situaciones en las que se desarrollen las soluciones adecuadamente correctas mediante la ejercitación de rutinas, aplicación de fórmulas o algoritmos, procedimientos de transformación de la información disponible.	Aula, mobiliario, pizarrón, Internet, video, transparencia, diapositivas, documentos escritos, libros, material de laboratorio y programas informáticos.	Procedimientos a través de pruebas de respuesta corta y ejecución.	Observaciones en clase y reacciones de los estudiantes.
Aprendizaje Orientado a Proyectos.	Los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema mediante planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.	Aula, mobiliario, pizarrón, Internet, video, transparencias, diapositivas, documentos escritos, libros, artículos y participación de los estudiantes, pequeños grupos (de 6 u 8 estudiantes).	Evaluar mediante la entrega del informe escrito del proyecto y la exposición de forma grupal e individual.	Planeación y organización.

En las tablas 4.8 y 4.9 se presentan ejemplos de instrumentos para realizar coevaluaciones y autoevaluaciones en los estudiantes.

Tabla 4.8. Instrumento para Realizar la Coevaluación entre Estudiantes.

<p>Nombre del evaluador. _____</p> <p>Equipo no. _____</p> <p>Instrucciones: En las columnas de la derecha escribe el nombre de cada uno de tus compañeros de equipo sin incluir el tuyo. Asígnales una puntuación del 0 al 10 a cada uno de los aspectos a evaluar y al final justifica la puntuación asignada.</p> <p>Aspectos a evaluar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Su actitud fue de apoyo para la elaboración del trabajo. 2. Participó activamente en las diferentes actividades del equipo. 3. Cumplió con lo acordado. 4. Fue tolerante ante las ideas de otros y tomaba en cuenta las opiniones. 5. Sus aportaciones las realizó pensando en el beneficio de todo el equipo. 						
	Aspecto 1	Aspecto 2	Aspecto 3	Aspecto 4	Aspecto 5	Justificación
Compañero 1						
Compañero 2						
Compañero 3						

Tabla 4.9. Instrumento para Realizar la Autoevaluación de los Estudiantes.

Responda a las siguientes cuestiones lo más sinceramente posible.

¿Mostré entusiasmo en la participación de la actividad?

¿Participé de manera activa en las diferentes actividades propuestas por el equipo?

¿Realicé aportaciones que ayudaron al buen desempeño de mi equipo?

¿Fui tolerante ante las ideas de mis compañeros?

Conclusiones.

Con relación al objetivo planteado, mejorar el nivel académico y educativo de la licenciatura en ingeniería industrial, mediante la formulación de un plan de estudios y tomando en consideración la guía metodológica para el diseño y rediseño curricular del programa educativo a nivel licenciatura reforma 2007, los estudios de Pertinencia y Factibilidad, CENEVAL y el manual de CACEI, podemos concluir lo siguiente:

- La metodología que dio origen a la presente propuesta de plan de estudios rediseñado, puede ser adoptada por cualquier otro instituto o licenciatura dentro de la U.A.E.H., ya que considera los lineamientos fundamentales tanto institucionales como aquellos que se perciben para la acreditación del mismo.

- La definición de las competencias dentro del plan de estudios es fundamental para la introducción de mejoras en el proceso de aprendizaje-enseñanza.

- Las mejoras planteadas en relación al uso de Internet como herramienta de búsqueda genera excelentes trabajos de producción individual en los estudiantes, dicha herramienta logra una motivación especial en ellos.

- Con la utilización de software de simulación en sistemas de procesos, administración de recursos, mejora continua y aquellos que estén orientados al cliente, se logrará que el estudiante desarrolle los saberes necesarios que involucren una adecuada toma de decisiones y al mismo tiempo considerar la importancia de estar a la vanguardia en sistemas nuevos, actualmente es una herramienta de suma importancia para las estrategias de las empresas.

- La creación de grupos de trabajo que involucren la realización de trabajos prácticos, donde los estudiantes integrantes de los grupos, serán seleccionados por los académicos, hace que el trabajo sea muy enriquecedor, y se logre un verdadero trabajo colaborativo.

- La comunicación e integración de los docentes se ve fortalecida no sólo por seguir compartiendo los mismos objetivos, realizar cursos de perfeccionamiento, utilización de las herramientas de comunicación, etc., sino también por creer, al evaluar los resultados obtenidos hasta el momento, que este es el camino para lograr el mejoramiento permanente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como conclusión final, se puede introducir mejoras, evaluarlas, redefinir aquellas que no satisfacen los objetivos buscados, pero también, debe tenerse en cuenta que hay competencias que aún no se han logrado, que se debe seguir avanzando en la búsqueda de nuevas tecnologías educativas, siempre que las mismas aporten mejoras en el proceso de aprendizaje-enseñanza y éste es el desafío que queda pendiente para futuras investigaciones.

Conclusiones Particulares.

A modo de conclusión, pienso que el desarrollar esta propuesta me permitió conocer a grandes rasgos toda la problemática que está involucrada en el hecho de diseñar o rediseñar un plan de estudios, su metodología y la relación con las corrientes actuales, como es Tuning, el desarrollo de competencias y la movilidad estudiantil, sin dejar de lado la acreditación y evaluación de organismos como CACEI y CENEVAL, conceptos que no se habían considerado en los planes de estudio anteriores, considero que simplemente profundizaban en estudios de profesión, establecen objetivos y los contenidos por impartir dando una aparente solución a las necesidades de la sociedad, ello sin garantizar que el profesionista realmente los hubiese desarrollado o aprendido.

Gabriel Hernández Hernández.

La realización del proyecto me deja una gran satisfacción personal, al saber que por medio de la elaboración y presentación de esta propuesta, podemos de cierta manera contribuir a mejorar la calidad académica y educativa de la licenciatura en ingeniería industrial, al aportar un material que tomando en cuenta varios elementos, tales como los estudios de pertinencia y factibilidad, lo planteado por instituciones y organismos de acreditación para los planes de estudio (mencionados a lo largo del documento), así como lo expuesto en el proyecto Tuning-América Latina, nos facilitó el proponer un nuevo rediseño en el plan de estudios para la carrera, a fin de que cada egresado cuente con la preparación y las características para ayudar y dar solución a las necesidades actuales y futuras de la sociedad o también, que sirva como guía en la elaboración de un rediseño curricular.

Durante la realización del trabajo pudimos percatarnos que hay varios factores que impiden que el plan de estudios pueda cubrir en su totalidad las necesidades y los problemas a los que se enfrentará un estudiante fuera de un contexto académico, algunos de ellos son, el no contar con un adecuado mantenimiento y actualización de la infraestructura y equipo de laboratorios, la falta de prácticas profesionales dentro de una empresa, la falta de un adecuado programa de servicio social; que son factores que ponen en práctica lo aprendido dentro de un aula, y un instrumento valioso para entender mejor lo visto en cada asignatura, por ello esperamos que lo propuesto en este trabajo pueda dar solución a algunos de aquellos impedimentos. Así también me es grato saber que las ideas planteadas en este proyecto serán de gran ayuda en la formación de cada estudiante y futuros ingenieros Industriales, contribuyendo así a mejorar la calidad de nuestra Universidad y el desarrollo de la sociedad en general.

Sandy Lizet Bautista Martínez.

Recomendaciones.

En primera instancia es conveniente adoptar el marco de referencia que nos proporciona el Comité de Ingeniería y Tecnología, que es uno de los nueve Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES).

Se deberán considerar los siguientes puntos a fin de mejorar los enfoques de un rediseño curricular:

- La participación de academia.
- Fijar horarios destinados exclusivos al rediseño curricular.
- Contar con una adecuada guía metodológica.
- Evitar que los asesores se involucren directamente con la disciplina.
- Coordinar conjuntamente las actividades en tiempo y forma.
- Tomar en consideración el Plan Nacional de Desarrollo.
- Tener experiencia en el Rediseño Curricular.

Glosario.

Académico – Docente o investigador profesional de tiempo completo que realiza funciones de docencia e investigación.

Acreditación – Es el reconocimiento público de un organismo de acreditación que cumple con un conjunto de principios, criterios y estándares de calidad, definidos por CACEI. Estos elementos estarán sometidos a una revisión periódica y actualización permanente.

Alumno – Este concepto hace referencia a aquellos individuos que aprenden de otras personas.

Asignatura o unidad de enseñanza aprendizaje – Es una unidad programática de enseñanza aprendizaje, con un conjunto de contenidos que suelen ser los correspondientes a una sola materia y que pueden ser de naturaleza teórica, práctica, o bien de ambas. Forma parte del plan de estudios y se imparte en un periodo lectivo que puede ser semestral, cuatrimestral o trimestral.

Aprendizaje – Adquisición de conocimiento, habilidades y destrezas. A veces se diferencia por el nivel de formalidad.

Área de conocimiento – Campo diferenciado del saber.

Contenidos Programáticos – Listado de temas de una asignatura o curso, junto con sus objetivos, experiencias de aprendizaje sugeridas, criterios de evaluación y bibliografía correspondiente.

Crédito – Es la unidad de valoración de las enseñanzas (asignaturas). Corresponde, con carácter general a horas de clases teóricas, prácticas, individuales y supervisadas.

Desarrollo Tecnológico – Actividad orientada a la solución de problemas de los ámbitos social, productivo y de servicios, haciendo uso de los resultados de la investigación, o bien de las experiencias de índole práctica.

Educación Virtual – Modalidad de enseñanza y aprendizaje que se realiza fundamentalmente a través de medios cibernéticos (internet, satélites).

Egresado – Persona que ha cumplido todos los requisitos académicos y administrativos correspondientes a un plan de estudios.

Enseñanza – Aprendizaje – Es el proceso de interacción entre estudiante y docente orientado al logro de objetivos educativos y al desarrollo de capacidades y competencias para el autoaprendizaje autodirigido permanente, el ejercicio profesional y la vida. Comprende la planificación, organización, desarrollo, seguimiento y evaluación de la enseñanza y el aprendizaje.

Estudiante – Es la palabra que permite referirse a quienes se dedican a la aprehensión, puesta en práctica y lectura de conocimientos sobre alguna ciencia, disciplina o arte. Es usual que un estudiante se encuentre matriculado en un programa formal de estudios, aunque también puede dedicarse a la búsqueda de conocimientos de manera autónoma o informal.

Generación o Cohorte – Grupo de estudiantes admitidos a un programa académico en un mismo periodo de ingreso.

IES – Institución de Educación Superior.

Indicador – Variable, medición o referente empírico de cualquiera de los aspectos de un factor de calidad que se aplica a una agencia, institución o programa. Permite medir el grado de ajuste de los objetivos y criterios de calidad.

Movilidad Estudiantil – Actividades universitarias que propician la estancia de estudiantes de la U.A.E.H. en otras instituciones de Educación Superior (IES), así como de estudiantes de otras IES en la U.A.E.H., con el objeto de que cursen asignaturas aisladas, semestres completos, realicen prácticas profesionales, de laboratorio o participen en proyectos de investigación.

Parámetro – Variable que, en una familia de elementos, sirve para identificar cada uno de ellos, mediante un valor numérico. Dato o factor que se toma como necesario para analizar o valorar una situación.

Perfil de Ingreso – Conjunto de características que debe tener un estudiante en el momento de ingresar a un programa o carrera.

Perfil del Egresado – Conjunto de características que se espera que manifieste una persona que haya concluido sus estudios en un programa o carrera profesional, expresadas en términos de los aprendizajes logrados como resultado de todo el proceso establecido por el currículo respectivo.

Perfil Profesional – Conjunto de conocimientos, capacidades, habilidades, actitudes y valores que debe reunir un egresado para el ejercicio de su profesión.

Personal Académico – Personal que realiza funciones de docencia, además de otras propias del ámbito académico como la investigación y/o el desarrollo tecnológico y la difusión y extensión de la cultura, entre otras.

Pertinencia – Es la correspondencia.

Plan de Estudios – Conjunto de actividades de enseñanza-aprendizaje que contienen la descripción general de los contenidos de una carrera o programa de posgrado, la distribución y secuencia temporal de las mismas, el valor en créditos de cada asignatura,

el agrupamiento de contenidos y la estructura del mismo.

Servicio Social – Realización obligatoria de actividades temporales que ejecutan los estudiantes de la licenciatura, tendientes a la aplicación de los conocimientos que hayan obtenido y que impliquen el ejercicio de la práctica profesional en beneficio e interés de la sociedad.

Titulado – Egresado de un programa académico que ha obtenido el correspondiente título profesional, de acuerdo con los procedimientos fijados por la institución en que realizó sus estudios.

Unidad Académica – Entidad que agrupa un conjunto de funciones académico administrativas, entre las cuales se encuentra la de regular el funcionamiento de programas académicos. Ocupa un lugar determinado dentro de la estructura de una institución educativa y puede llevar la denominación de escuela, facultad, departamento, centro, división, etc.

Bibliografía.

A. Hitt Michael, Ireland Duane, E. (2004) Hoskisson Robert. Administración Estratégica: Competitividad y Conceptos de Globalización. Editorial THOMPSON. Quinta edición, México.

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). (1998) Esquema Básico para Estudios de Egresados Propuesta. Colección de la Biblioteca de la Educación Superior, Serie Investigaciones, México.

Banks, Wiley. (2005) Control de Calidad. Editorial Limusa. México.

Besterfield Dale H. (1995), Control de calidad, 4ª edición., Editorial Prentice Hall, México.

CIEES. (1995). Perfil Progresivo. México: CIEES. Disponible en: <http://www.ciees.edu.mx/ciees/inicio.php>. Extraído el día 21 de Agosto de 2000.

Fonseca, J. (2000). El diseño Curricular Flexible y Abierto: Una Vía de Profesionalización del Docente. México.

Gaither, Norma y Greg Frazier. (1999) Administración de la Producción y las Operaciones. Octava Edición, Thompson, México.

Galgano Alberto. (1993), Calidad total, editorial Díaz de Santos, México.

Gallagher, Charles y Watson A., Hugh H. (1982). Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones en la Administración, Mc Graw-Hill, México.

González J. (2004), Wagenaar R, Tuning, América Latina: Un Proyecto de las Universidades, Revista Iberoamericana de Educación, N° 35, pp 151-164.

Guía Metodológica para el Diseño y Rediseño Curricular del Programa Educativo a Nivel Licenciatura 2007.

Gutiérrez Mario (2003) Administrar para la calidad: Conceptos Administrativos del Control Total de Calidad, 2ª. Edición., Editorial LIMUSA, México.

Gutiérrez Pulido Humberto. (1997), Calidad Total y Productividad, 2ª Edición, Editorial Mc. Granw Hill, México.

Hilier – Lieberman. (1986) Investigación de Operaciones, Mc Graw-Hill, México.

Ishikawa Kaoru. (1989). Control de Calidad. 4ª Edición, Editorial Díaz de Santos, México.

Koontz, Harold y Wehrich, Heinz. (2007). Administración, Una Perspectiva Global. Editorial McGraw-Hill, México.

- Kotter, J. (2001). La Verdadera Labor de un Líder. Editorial NORMA S.A. México.
- Milán, Kubr. (1994). La Consultoría de Empresas, Guía para la Profesión, OIT, LIMUSA, Segunda Edición. México.
- Montgomery Douglas, C. (1991). Control Estadístico de la Calidad. Editorial Iberoamericana. México.
- Morris Daniel y Brandon Joel. (1995). Reingeniería. McGraw-Hill. México.
- Paul James. (1997). Gestión de la Calidad Total, 1ª Edición, Editorial Prentice Hall, México
- Posner, G. (2001). Análisis de currículo. McGraw-Hill. México
- Sáez Torrecilla,(1997), Contabilidad de Costos, Mc Graw Hill. México.
- Universidad Autónoma de Campeche. (2002). Flexibilidad Curricular: Características, de requerimientos y posibilidades de desarrollo en las Instituciones de Educación Superior Nacionales. México.
- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (2006). Manual de procedimientos. Disponible en: <http://sistemas.uaeh.edu.mx/dgc/calidad/EVIDENCIAS%20ISO%209000/FORMATOS/FORMATOS%20DIRECCION%20DE%20GESTION%20DE%20LA%20CALIDAD/Lista%20maestra%20de%20manuales%20de%20procedimientos.doc>
Extraído el día 21 de Agosto de 2007.
- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (2006). Programa Institucional de Competencias Docentes. México: CUF.
- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (2007). Modelo Educativo UAEH. México: UAEH.
- Valencia Rodríguez Joaquín. (2005). Como Aplicar la Planeación Estratégica a la Pequeña y Mediana Empresa. Editorial THOMSON. Quinta Edición. México.
- Velásquez Mastretta Gustavo. (1994). Administración de los Sistemas de Producción. Editorial LLIMUSA. Segunda Edición. México.
- Zandin B. Kjell (2005). MAYNARD Manual del Ingeniero Industrial, Tomo I y II. McGraw-Hill. Quinta Edición. México.

A n e x o s .

Anexo A

Instrumento para Establecer los Campos Problemáticos.

Problemas y Tareas Problematizables.	Agrupación de Campo Problemático (Jerarquización Y Categorización).
1) Definición de métodos de trabajo. 2) Control de inventarios de refacciones, equipos, máquinas e instalaciones, manejo de materiales. 3) Automatización y semi-automatización en procesos industriales. 4) Gestionar control de la calidad y políticas de certificación. 5) Administración de la Producción 6) Organización de procesos de manufactura. 7) Sistemas de mantenimiento preventivo a máquinas, equipos e instalaciones 8) Programas de seguridad e higiene industrial. 9) Distribución de planta. 10) Comercialización de los productos. 11) Conocimiento de nuevos materiales, técnicas y procesos de producción. 12) Aplicar ingeniería de métodos y logística. 13) Programar el abasto de insumos. 14) Seleccionar la cartera de proveedores. 15) Negociación con proveedores. 16) Seguimiento de clientes. 17) Planeación de requerimientos de materiales. 18) Conocimiento de la tecnología moderna de producción. 19) Desarrollo de proyectos de capacitación, adiestramiento y actualización del personal mediante la formulación de perfiles de habilidades requeridas para cada puesto. 20) Integración de grupos de trabajo. 21) Consultoría empresarial. 22) La tecnología, operación y administración de una organización. 23) Detección de cuellos de botella. 24) Costos de acumulación e Insumos. 25) Métodos para la evaluación de costos y estudio de mercado. 26) Implementación de estándares de calidad. 27) Competitividad basada en niveles de producción y productividad. 28) Obsolescencia de maquinaria y equipo 29) Planificación de instalaciones. 30) Manejo de los recursos financieros y humanos. 31) Sistemas de control en el proceso (en las finanzas, en los proveedores, en la	Implantación de Estudio del Trabajo.
	1) Definición de métodos de trabajo. 12) Aplicar ingeniería de métodos, logística. 23) Detección de cuellos de botella. 38) Análisis y establecimiento de tiempos estándares y de tiempos predeterminados. 39) Análisis de movimientos. 40) Realizar la identificación y caracterización de patrones aleatorios de valores de muestreo. 42) Análisis del trabajo por incentivos. 43) Balanceo de líneas y redistribución de tareas y funciones. 61) Diseñar e implementar el sistema de administración laboral. 44) Análisis y aplicación de la tecnología de la medición. 49) Eliminar desperdicios (materiales, tiempo). 47) Diagnóstico de los factores internos que afectan a la productividad como: terrenos, edificios, materiales, energía, maquinaria, equipos, recursos humanos, y otros con la finalidad de elevar la productividad. 48) Diagnóstico de los factores externos que afectan a la productividad como: disponibilidad de materiales, mano de obra calificada, políticas estatales relativas a tributación y aranceles, disponibilidad de capital. 8) Programas de seguridad e higiene industrial. 122) Aplicación de ingeniería ergonómica. 115) Manejar instrumentos de la metrología. 41) Rediseño ergonómico de las áreas de trabajo. 91) Cálculo de rendimientos técnicos. 113) Diseño de experimentos clásicos.
	Administración de la Producción de un Bien o de un Servicio.
	5) Administración de la Producción. 15) Negociación con Proveedores. 50) Planeación, control y organización de la producción. 55) Analizar el flujo del proceso. 22) La tecnología, operación y administración de una

<p>calidad, en el personal y en los clientes.).</p> <p>32) Integración de cadenas industriales.</p> <p>33) Aplicación de sistemas de calidad.</p> <p>34) Uso de normas técnicas emitidas por fabricantes de maquinas y equipos optimizando su uso.</p> <p>35) Adaptar e innovar tecnologías industriales.</p> <p>36) Protección jurídica sobre la propiedad industrial.</p> <p>37) La aplicación de métodos eficientes de producción que optimicen tiempos de respuesta, espacio en planta, inventario y productividad.</p> <p>38) Análisis y establecimiento de tiempos estándares y de tiempos predeterminados.</p> <p>39) Análisis de movimientos.</p> <p>40) Realizar la identificación y caracterización de patrones aleatorios de valores de muestreo.</p> <p>41) Rediseño ergonómico de las áreas de trabajo.</p> <p>42) Análisis del trabajo por incentivos.</p> <p>43) Balanceo de líneas y redistribución de tareas y funciones.</p> <p>44) Análisis y aplicación de la tecnología de la medición.</p> <p>45) Realizar arbitrajes y peritajes referidos a planificación y organización de plantas industriales, instalaciones, equipos, procesos de producción, procedimientos de operación y las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo, para la producción y distribución adecuada de los bienes industrializados.</p> <p>46) Propiciar una actitud de mejora en los trabajadores.</p> <p>47) Diagnóstico de los factores internos que afectan a la productividad como: terrenos, edificios, materiales, energía, maquinaria, equipos, recursos humanos, y otros con la finalidad de elevar la productividad.</p> <p>48) Diagnóstico de los factores externos que afectan a la productividad como: disponibilidad de materiales, mano de obra calificada, políticas estatales relativas a tributación y aranceles, disponibilidad de capital.</p> <p>49) Eliminar desperdicios (materiales,</p>	<p>organización.</p> <p>29) Planificación de instalaciones.</p> <p>37) La aplicación de métodos eficientes de producción que optimicen tiempos de respuesta, espacio en planta, inventario y productividad.</p> <p>123) Aplicación de herramientas y técnicas de la administración de la producción.</p> <p>2) Control de inventarios de refacciones, equipos, máquinas e instalaciones. Manejo de materiales.</p> <p>17) Planeación de requerimientos de materiales.</p> <p>13) Programar el abasto de insumos.</p> <p>14) Seleccionar la cartera de proveedores.</p> <p>10) Comercialización de los productos.</p> <p>31) Sistemas de control en el proceso (en las finanzas, en los proveedores, en la calidad, en el personal y en los clientes.).</p> <p>30) Manejo de los recursos financieros y humanos.</p> <p>16) Seguimiento de clientes.</p> <p>23) Detección de cuellos de botella.</p> <p>24) Costos para la acumulación de insumos.</p> <p>25) Métodos para la evaluación de costos y estudio de mercado.</p> <p>27) Competitividad basada en niveles de producción y productividad.</p> <p>34) Uso de normas técnicas emitidas por fabricantes de maquinas y equipos para su uso.</p> <p>35) Adaptar e innovar tecnologías industriales.</p> <p>45) Realizar arbitrajes y peritajes referidos a planificación y organización de plantas industriales, instalaciones, equipos, procesos de producción, procedimientos de operación y las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo, para la producción y distribución adecuada de los bienes industrializados.</p> <p>46) Propiciar una actitud de mejora en los trabajadores.</p> <p>51) Proporcionar valor agregado a los productos.</p> <p>53) El contexto de la globalización.</p> <p>Localización, Distribución de Planta y Manejo de Materiales.</p> <p>52) El crecimiento de las organizaciones.</p> <p>95) Determinar la capacidad de planta.</p> <p>9) Distribución de planta.</p> <p>67) Optimizar el espacio de la planta.</p>
---	---

<p>tiempo).</p> <p>50) Planeación, control y organización de la producción.</p> <p>51) Proporcionar valor agregado a los productos.</p> <p>52) El crecimiento de las organizaciones.</p> <p>53) El contexto de la globalización</p> <p>54) Analizar la disposición de las materias primas.</p> <p>55) Analizar el flujo del proceso.</p> <p>56) Utilizar indicadores como la rentabilidad y productividad.</p> <p>57) Habilidad, costo y disponibilidad de la mano de obra.</p> <p>58) Horas hombre, horas máquina.</p> <p>59) Diseñar e implantar sistemas de almacenamiento.</p> <p>60) Diseñar redes de distribución.</p> <p>61) Diseñar e implementar del sistema de administración laboral.</p> <p>62) Establecer planes de logística en empresas tanto de manufactura como de servicios.</p> <p>63) Planificar y organizar plantas industriales plantas de transformación de recursos naturales en bienes industriales y de servicios.</p> <p>64) Planear y sincronizar el flujo de materiales e información, para que el cliente reciba efectivamente los bienes y servicios acordes con sus expectativas.</p> <p>65) Mejorar la eficiencia de las operaciones y los sistemas.</p> <p>66) Identificar soluciones óptimas para problemas de diseño de sistemas.</p> <p>67) Optimizar el espacio de la planta.</p> <p>68) Obtener y asegurar las características que el bien o servicio deben tener para satisfacer consistentemente las expectativas del cliente en un entorno competitivo.</p> <p>69) Identificar procesos clave de la empresa.</p> <p>70) Medir el funcionamiento del proceso.</p> <p>71) Rediseñar el proceso para mejorar su funcionamiento.</p> <p>72) Tipo de técnicas estadísticas de la calidad.</p>	<p>34) Uso de normas técnicas emitidas por fabricantes de maquinas y equipos para su uso.</p> <p>35) Adaptar e innovar tecnologías industriales.</p> <p>54) Analizar la disposición de las materias primas.</p> <p>56) Utilizar indicadores como la rentabilidad y productividad.</p> <p>57) Habilidad, costo y disponibilidad de la mano de obra.</p> <p>58) Horas hombre, horas máquina.</p> <p>59)Diseñar e implantar sistemas de almacenamiento.</p> <p>60)Diseñar redes de distribución.</p> <p>62) Establecer planes de logística en empresas tanto de manufactura como de servicios.</p> <p>63) Planificar y organizar plantas industriales plantas de transformación de recursos naturales en bienes industriales y de servicios.</p> <p>65) Mejorar la eficiencia de las operaciones y los sistemas.</p> <p>68) Identificar soluciones óptimas para problemas de diseño de sistemas.</p> <p>64) Planear y sincronizar el flujo de materiales e información, para que el cliente reciba efectivamente los bienes y servicios acordes con sus expectativas.</p> <p>103)Optimización del nivel de servicio de instalaciones.</p> <p>101) Tipo de construcciones.</p>
	<p>Implantación de Sistemas de la Calidad.</p> <p>4) Gestionar control de la calidad y políticas de certificación.</p> <p>26) Implementación de estándares de calidad.</p> <p>69) Identificar procesos clave de la empresa.</p> <p>70) Medir el funcionamiento del proceso.</p> <p>72) Tipo de técnicas estadísticas de la calidad.</p> <p>73) Definir los límites del proceso.</p> <p>74) Tipo de técnicas administrativas de la calidad.</p> <p>76) Desarrollo de sistemas de calidad.</p> <p>33) Aplicación de sistemas de calidad.</p> <p>127) Analizar y establecer las especificaciones de las materias primas.</p> <p>135) Aplicación de las técnicas y herramientas de mejoramiento aplicadas en empresas de primer mundo, desde el ingreso de materia prima hasta la entrega de producto terminado, para desarrollarlas en nuestro país.</p>

73) Definir los límites del proceso.	68) Obtener y asegurar las características que el bien o servicio deben tener para satisfacer consistentemente las expectativas del cliente en un entorno competitivo.
74) Tipo de técnicas administrativas de la calidad.	116) Identificar puntos críticos de la confiabilidad.
75) Análisis de la normatividad, de calidad, medio ambiente, seguridad e higiene en el trabajo.	16) Seguimiento de clientes.
76) Desarrollo de sistemas de calidad.	71) Rediseñar el proceso para mejorar su funcionamiento.
77) Establecer las especificaciones técnicas y evaluar la factibilidad tecnológica de los dispositivos, aparatos y equipos necesarios para el funcionamiento del proceso destinado a la producción de bienes industrializados o servicios.	114) Método de Taguchi.
78) Establecer las condiciones de uso especificaciones de equipos, dispositivos y elementos para controlar y evaluar su utilización.	75) Análisis de la normatividad, de calidad, medio ambiente, seguridad e higiene en el trabajo.
79) Establecimiento de planes y programas integrales de mantenimiento.	20) Integración de grupos de trabajo.
80) Evaluación de programas de mantenimiento.	129) Medición de los niveles de confiabilidad tanto del proceso como del producto.
81) Conformación de cuadrillas de mantenimiento, capacitación y administración.	130) Establecimiento de parámetros y tolerancias en base a la función de pérdida.
82) Analizar el proceso de producción.	131) Aplicación sistemática de la mejora continua en beneficio de los clientes y proveedores.
83) Selección de materiales, maquinaria, personal, montajes y procesos adecuados para la fabricación de un producto.	132) Análisis y soluciones de las señales de ruido en el proceso.
84) Diseños de fabricación para la producción en masa y en pequeñas cantidades.	133) Análisis de datos obtenidos en el proceso y determinación de la distribución probabilística correspondiente.
85) Diseño de sistemas de manufactura flexible y convencional.	134) Relaciones de procesos, productos y servicios para alcanza niveles de 6 sigma.
86) Composición del producto y diseño del empaque.	136) Determinación de costos de calidad.
87) Realizar la ingeniería del proyecto.	137) Diseño de procedimientos para un sistema de gestión de calidad.
88) Costeo (inversiones, costos).	138) Análisis de normas nacionales e internacionales referentes a sistemas de gestión de calidad.
89) Diseño de la organización.	139) Selección de métodos de inspección.
90) Diseño del sistema de producción.	
91) Cálculo de rendimientos técnicos.	
92) Proyecciones financieras y cálculo de indicadores.	
93) Especificación del financiamiento del proyecto y su costo.	
94) Análisis de riesgo del proyecto.	
95) Determinar la capacidad de planta.	
	Implantación del Mantenimiento Total.
	124) Diagnóstico de las condiciones de maquinaria, equipo e instalaciones.
	28) Obsolescencia de maquinaria y equipo.
	77) Establecer las especificaciones técnicas y evaluar la factibilidad tecnológica de los dispositivos, aparatos y equipos necesarios para el funcionamiento del proceso destinado a la producción de bienes industrializados o servicios.
	78) Establecer las condiciones de uso especificaciones de equipos, dispositivos y elementos para controlar y evaluar su utilización.
	7) Sistemas de mantenimiento preventivo a máquinas, equipos e instalaciones.
	79) Establecimiento de planes y programas integrales

<p>96) Determinación de especificaciones técnicas y evaluación de la factibilidad tecnológica de los dispositivos, aparatos y equipos necesarios para el funcionamiento del proceso destinado a la producción de bienes industrializados.</p> <p>97) Transformar las necesidades del cliente en atributos de productos y especificaciones de procesos productivos, nuevos o ya existentes, dando respuesta al mercado y generando valor para la empresa.</p> <p>98) Desarrollar técnicas (prototipos) que permitan producir diseños de productos con rapidez.</p> <p>99) Proyectar las instalaciones necesarias para el desarrollo de procesos productivos destinados a la producción.</p> <p>100) Determinar las condiciones de instalación y de funcionamiento que aseguren que el conjunto de operaciones necesarias para la producción y distribución de bienes industrializados se realice en condiciones de higiene y seguridad.</p> <p>101) Tipo de construcciones.</p> <p>102) Funcionalidad y facilidades ergonómicas.</p> <p>103) Optimización del nivel de servicio de instalaciones.</p> <p>104) Monitoreo del cumplimiento de normas y de otras condiciones legales.</p> <p>105) Sistemas de eliminación de desechos.</p> <p>106) Programa de avance y ejecución de obras.</p> <p>107) Administración del avance de obras.</p> <p>108) Selección de materiales.</p> <p>109) Administración de la fuerza de trabajo.</p> <p>110) Planes de pago de salarios e incentivos.</p> <p>111) Diseño de las formas de registrar datos.</p> <p>112) Análisis estocástico de fallas y confiabilidad.</p> <p>113) Diseño de experimentos clásicos.</p> <p>114) Método de Taguchi.</p> <p>115) Manejar instrumentos de la metrología.</p> <p>116) Identificar puntos críticos de la confiabilidad.</p> <p>117) Equipos de control numérico computarizado.</p>	<p>de mantenimiento.</p> <p>125) Presupuesto anual de mantenimiento, global y por área.</p> <p>2) Control de inventarios de refacciones, equipos, máquinas e instalaciones.</p> <p>80) Evaluación de programas de mantenimiento.</p> <p>19) Desarrollo de proyectos de capacitación, adiestramiento y actualización del personal mediante la formulación de perfiles de habilidades requeridas para cada puesto.</p> <p>34) Uso de normas técnicas emitidas por fabricantes de maquinas y equipos para su uso.</p> <p>81) Conformación de cuadrillas de mantenimiento, capacitación y administración.</p> <p>128) Creación y aplicación del diseño de experimentos para alcanzar las especificaciones que lleven a un producto ideal.</p> <p>140) Estimación de ciclos de vida, de máquinas, equipos e instalaciones.</p> <p>141) Determinación de costos de mantenimiento.</p> <p>142) Selección de proveedores de Servicios de mantenimiento.</p> <p>143) Medición de eficiencia y eficacia de máquinas, equipos, instalaciones.</p> <p>144) Diseño de aplicación y estímulos para las compensaciones del personal de mantenimiento.</p> <p>145) Planes de programas de refacción y adquisiciones de refacciones para el programa de mantenimiento.</p> <p>146) Procedimientos para la incorporación e instalación de maquinaria y equipos nuevos.</p> <p>147) Control de almacenes y talleres auxiliares para mantenimiento.</p> <p>148) Condiciones ideales para un mantenimiento productivo total. (TPM).</p> <p>149) Creación de manuales de procedimientos.</p> <p>150) Métodos de inspección y control de actividades.</p>
	<p>Aplicación de los Sistemas de Manufactura.</p>
	<p>82) Analizar el proceso de producción.</p> <p>117) Equipos de control numérico computarizado.</p> <p>86) Composición del producto y diseño del empaque.</p> <p>11) Conocimiento de nuevos materiales, técnicas y procesos de producción.</p> <p>83) Selección de materiales, maquinaria, personal, montajes y procesos adecuados para la fabricación</p>

<p>118) Métodos de evaluación.</p> <p>119) Calcular el efecto de la depreciación y los impuestos en alternativas.</p> <p>120) Manejo de los residuos sólidos, de materiales y equipos.</p> <p>121) Legislación y principios de la gestión ambiental.</p> <p>122) Aplicación de Ingeniería Ergonómica.</p> <p>123) Aplicación de herramientas y técnicas de la administración de la producción</p> <p>124) Diagnóstico de las condiciones de maquinaria, equipo e instalaciones</p> <p>125) Presupuesto anual de mantenimiento, global y por área.</p> <p>126) Caracterización de residuos sólidos.</p> <p>127) Analizar y establecer las especificaciones de las materias primas.</p>	<p>de un producto.</p> <p>90) Diseño del sistema de producción.</p> <p>6) Organización de procesos de manufactura.</p> <p>3) Automatización y semi-automatización en procesos industriales.</p> <p>18) Conocimiento de la tecnología moderna de producción.</p> <p>24) Costo de acumulación de insumos.</p> <p>34) Uso de normas técnicas emitidas por fabricantes de maquinas y equipos para su uso correcto.</p> <p>35) Adaptar e innovar tecnologías industriales.</p> <p>84) Diseños de fabricación para la producción en masa y en pequeñas cantidades.</p> <p>85) Diseño de sistemas de manufactura flexible y convencional.</p>
<p>128) Creación y aplicación del diseño de experimentos para alcanzar las especificaciones que lleven a un producto ideal.</p> <p>129) Medición de los niveles de confiabilidad tanto del proceso como del producto.</p> <p>130) Establecimiento de parámetros y tolerancias en base a la función de pérdida.</p> <p>131) Aplicación sistemática de la mejora continua en beneficio de los clientes y proveedores.</p> <p>132) Análisis y soluciones de las señales de ruido en el proceso.</p> <p>133) Análisis de datos obtenidos en el proceso y determinación de la distribución probabilística correspondiente.</p> <p>134) Relaciones de procesos, productos y servicios para alcanza niveles de 6 sigma.</p> <p>135) Aplicación de las técnicas y herramientas de mejoramiento aplicadas en empresas de primer mundo, desde el ingreso de materia prima hasta la entrega de producto terminado, para desarrollarlas en nuestro país.</p> <p>136) Determinación de costos de calidad.</p> <p>137) Diseño de procedimientos para un sistema de gestión de calidad.</p> <p>138) Análisis de normas nacionales e internacionales referentes a sistemas de</p>	<p>Elaboración y Evaluación de Proyectos de Inversión</p> <p>118) Métodos de evaluación.</p> <p>119) Calcular el efecto de la depreciación y los impuestos en alternativas.</p> <p>96) Determinación de especificaciones técnicas y evaluación de la factibilidad tecnológica de los dispositivos, aparatos y equipos necesarios para el funcionamiento del proceso destinado a la producción de bienes industrializados.</p> <p>87) Realizar la ingeniería del proyecto.</p> <p>32) Integración de cadenas industriales.</p> <p>12) Aplicar ingeniería de métodos y logística.</p> <p>141) Determinación de los costos de mantenimiento.</p> <p>34) Uso de normas técnicas emitidas por fabricantes de maquinas y equipos para su uso o de normas técnicas.</p> <p>104) Monitoreo del cumplimiento de normas y de otras condiciones legales.</p> <p>88) Costeo (inversiones, costos).</p> <p>89) Diseño de la organización.</p> <p>93) Especificación del financiamiento del proyecto y su costo.</p> <p>125) Presupuesto anual de mantenimiento, global y por área.</p> <p>86) Composición del producto y diseño del empaque.</p> <p>92) Proyecciones financieras y cálculo de indicadores.</p> <p>91) Cálculo de rendimientos técnicos.</p>

<p>gestión de calidad.</p> <p>139) Selección de métodos de inspección.</p> <p>140) Estimación de ciclos de vida, de máquinas, equipos e instalaciones.</p> <p>141) Determinación de costos de mantenimiento.</p> <p>142) Selección de proveedores de Servicios de mantenimiento.</p> <p>143) Medición de eficiencia y eficacia de máquinas, equipos, instalaciones</p> <p>144) Diseño de aplicación y estímulos para las compensaciones del personal de mantenimiento.</p> <p>145) Planes de programas de refacción y adquisiciones de refacciones para el programa de mantenimiento.</p> <p>146) Procedimientos para la incorporación e instalación de maquinaria y equipos nuevos.</p> <p>147) Control de almacenes y talleres auxiliares para mantenimiento.</p> <p>148) Condiciones ideales para un mantenimiento productivo total.</p> <p>149) Creación de manuales de procedimientos.</p> <p>150) Métodos de inspección y control de actividades.</p>	<p>111) Diseño de las formas de registrar datos.</p> <p>112) Análisis estocástico de fallas y confiabilidad.</p> <p>95) Determinar la capacidad de planta.</p> <p>96) Especificación del financiamiento del proyecto y su costo.</p> <p>94) Análisis de riesgo del proyecto.</p> <p>28) Obsolescencia de maquinaria y equipo.</p> <p>97) Transformar las necesidades del cliente en atributos de productos y especificaciones de procesos productivos, nuevos o ya existentes, dando respuesta al mercado y generando valor para la empresa.</p> <p>99) Proyectar las instalaciones necesarias para el desarrollo de procesos productivos destinados a la producción.</p> <p>104) Monitoreo del cumplimiento de normas y de otras condiciones legales.</p> <p>106) Programa de avance y ejecución de obras.</p> <p>98) Desarrollar técnicas (prototipos) que permitan producir diseños de productos con rapidez.</p> <p>102) Funcionalidad y facilidades ergonómicas.</p> <p>100) Determinar las condiciones de instalación y de funcionamiento que aseguren que el conjunto de operaciones necesarias para la producción y distribución de bienes industrializados se realice en condiciones de higiene y seguridad.</p> <p>36) Protección jurídica sobre la propiedad industrial.</p> <p>21) Consultoría empresarial.</p> <p>105) Sistemas de eliminación de desechos.</p> <p>106) Programa de avance y ejecución de obras.</p> <p>107) Administración del avance de obras.</p> <p>108) Selección de materiales.</p> <p>109) Administración de la fuerza de trabajo.</p> <p>110) Planes de pago de salarios e incentivos.</p> <p>120) Manejo de los residuos sólidos, de materiales y equipos.</p> <p>121) Legislación y principios de la gestión ambiental.</p> <p>126) Caracterización de residuos sólidos.</p>
---	--

Anexo A.1

Lista de Campos Problemáticos.

<p>Instituto: Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería.</p>	<p>Programa educativo: INGENIERÍA INDUSTRIAL</p>
<p>Lista de Campos Problemáticos.</p>	<p>Definir campo problemático (Jerarquización y categorización).</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Implantación del Estudio del Trabajo. 2. Administración de la Producción de un Bien o de un Servicio. 3. Implantación de Empresas Industriales y de Servicios. 4. Implantación de un Sistema de Gestión de Calidad Total. 5. Implantación del Mantenimiento Productivo Total. 6. Implantación de Los Sistemas de Manufactura. 7. Elaboración y Evaluación de Proyectos de Inversión. 	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Tarea 1 Implantación del Estudio del Trabajo.</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Tarea 2 Administración de la producción de un bien o de un servicio.</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Campo Problemático 1 Elaboración y Evaluación de Proyectos de Inversión.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Problema 1 Optimización y administración de la producción de un bien o servicio.</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Problema 2 Implantación de empresas industriales y de servicios.</p> </div> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; text-align: center; margin-bottom: 20px;"> <p>Campo Problemático 2 Administración de producción de un bien o de un servicio.</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Campo Problemático 3 Implantación del mantenimiento productivo total.</p> </div> </div>

Anexo A.2

Campos Problemáticos y Contenidos Temáticos Requeridos.

Instituto: Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería.	Programa Educativo: INGENIERÍA INDUSTRIAL.
Problemas y Tareas Problematicables.	Contenidos Temáticos Requeridos.
<p>1.- Dentro del campo problemático Implantación del estudio del trabajo, se enlistan algunos problemas y tareas problematicables.</p> <p>1) Definición de métodos de trabajo. 12) Aplicar ingeniería de métodos, logística. 23) Detección de cuellos de botella. 38) Análisis y establecimiento de tiempos estándares y de tiempos predeterminados. 39) Análisis de movimientos. 40) Realizar la identificación y caracterización de patrones aleatorios de valores de muestreo. 42) Análisis del trabajo por incentivos. 43) Balanceo de líneas y redistribución de tareas y funciones. 61) Diseñar e implementar el sistema de administración laboral. 44) Análisis y aplicación de la tecnología de la medición. 49) Eliminar desperdicios (materiales, tiempo). 47) Diagnóstico de los factores internos que afectan a la productividad como: terrenos, edificios, materiales, energía, maquinaria, equipos, recursos humanos, y otros con la finalidad de elevar la productividad. 48) Diagnóstico de los factores externos que afectan a la productividad como: disponibilidad de materiales, mano de obra calificada, políticas estatales relativas a tributación y aranceles, disponibilidad de capital. 8) Programas de seguridad e higiene industrial. 122) Aplicación de ingeniería ergonómica. 41) Rediseño ergonómico de las áreas de trabajo.</p> <p>2.- Dentro del campo problemático administración de la producción de un bien o de un servicio se enlistan algunas tareas problematicables.</p> <p>5) Administración de la Producción. 50) Planeación, control y organización de la producción. 55) Analizar el flujo del proceso.</p>	<p>Conocimiento y manejo de tecnología de instrumentos de medición, clasificación de tiempos de proceso, cómo detectar movimientos innecesarios y el ritmo de trabajo, reconocer cuándo debe comenzar y terminar una medición o un conteo, técnicas de muestreo, análisis de datos, probabilidad básica, estadística inferencial, derecho laboral, aplicación de pruebas de reconocimiento de habilidades, administración emocional, simulación digital de sistemas discretos, conocimientos de antropometría, análisis de puestos de trabajo, conocimiento de la normatividad de las condiciones ambientales de las áreas de trabajo, identificación de factores internos y externos que inciden en la productividad, construcción de diagramas de flujo de proceso, de flujo de operaciones, de distribución, hombre máquina, de recorrido, sinóptico, analítico, bimanual y otros, diagramas de Gantt, diagrama causa efecto, diagrama de Pareto.</p> <p>Sistemas de producción en serie, lotes, proyectos y grupos tecnológicos, métodos de pronostico para establecer la actividad futura de la organización, modelos de inventarios de acuerdo a las características propias de la organización, técnicas para balancear las líneas de producción, programar actividades de producción a través de gráficos, aplicar MRP I y II.</p>

<p>29) Planificación de instalaciones.</p> <p>37) La aplicación de métodos eficientes de producción que optimicen tiempos de respuesta, espacio en planta, inventario y productividad.</p> <p>123) Aplicación de herramientas y técnicas de la administración de la producción.</p> <p>2) Control de inventarios de refacciones, equipos, máquinas e instalaciones. Manejo de materiales.</p> <p>17) Planeación de requerimientos de materiales.</p> <p>13) Programar el abasto de insumos.</p> <p>14) Seleccionar la cartera de proveedores.</p> <p>10) Comercialización de los productos.</p> <p>31) Sistemas de control en el proceso (en las finanzas, en los proveedores, en la calidad, en el personal y en los clientes).</p> <p>31) Manejo de los recursos financieros y humanos.</p> <p>16) Negociación con proveedores.</p> <p>23) La tecnología, operación y administración de una organización.</p> <p>25) Costos de acumulación e insumos.</p> <p>27) Competitividad basada en niveles de producción y productividad.</p> <p>34) Uso de normas técnicas emitidas por fabricantes de maquinas y equipos para su uso.</p> <p>45) Realizar arbitrajes y peritajes referidos a planificación y organización de plantas industriales, instalaciones, equipos, procesos de producción, procedimientos de operación y las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo, para la producción y distribución adecuada de los bienes industrializados.</p> <p>46) Propiciar una actitud de mejora en los trabajadores.</p> <p>51) Proporcionar valor agregado a los productos.</p> <p>53) El contexto de la globalización.</p> <p>3.- Dentro del campo problemático implantación de empresas industriales y de servicios, se enlistan algunas tareas problematizables y problemas.</p> <p>75) Definir objetivos y metas de la planta a localizar.</p> <p>95) Determinar la capacidad de planta.</p> <p>9) Distribución de planta.</p> <p>67) Optimizar el espacio de la planta.</p> <p>54) Analizar la disposición de las materias primas.</p> <p>56) Utilizar indicadores como la rentabilidad y productividad.</p> <p>57) Habilidad, costo y disponibilidad de la mano de obra.</p>	<p>Definición de metas y objetivos organizacionales, definir métodos de trabajo, determinar factores tangibles de inversión y operación, determinar factores intangibles de micro y macrolocalización, técnicas cuantitativas y cualitativas de evaluación de factores de localización de planta, principios y factores de distribución, listas de guía para la localización, plantillas y escalas de distribución de planta, dibujo electrónico, tipos de distribución de planta, técnicas y factores del manejo y manipulación de materiales, equipos para el manejo de materiales, sistemas de manejo de materiales.</p>
--	---

<p>58) Horas hombre, horas máquina.</p> <p>59) Diseñar e implantar sistemas de almacenamiento.</p> <p>60) Diseñar redes de distribución.</p> <p>62) Establecer planes de logística en empresas tanto de manufactura como de servicios.</p> <p>65) Mejorar la eficiencia de las operaciones y los sistemas.</p> <p>68) Identificar soluciones óptimas para problemas de diseño de sistemas.</p> <p>64) Planear y sincronizar el flujo de materiales e información, para que el cliente reciba efectivamente los bienes y servicios acordes con sus expectativas.</p> <p>4.- Dentro del campo problemático Implantación de un sistema de gestión de calidad total, se enlistan algunas tareas problematizables.</p> <p>4) Gestionar control de la calidad y políticas de certificación.</p> <p>69) Identificar procesos clave de la empresa.</p> <p>73) Definir los límites del proceso.</p> <p>72) Tipo de técnicas estadísticas de la calidad.</p> <p>74) Tipo de técnicas administrativas de la calidad.</p> <p>34) Uso de normas técnicas emitidas por fabricantes de máquinas.</p> <p>70) Medir el funcionamiento del proceso.</p> <p>26) Implementación de estándares de calidad.</p> <p>76) Desarrollo de sistemas de calidad.</p> <p>34) Aplicación de sistemas de calidad.</p> <p>128) Analizar y establecer las especificaciones de las materias primas.</p> <p>68) Obtener y asegurar las características que el bien o servicio deben tener para satisfacer consistentemente las expectativas del cliente en un entorno competitivo.</p> <p>16) Seguimiento de clientes.</p> <p>71) Rediseñar el proceso para mejorar su funcionamiento.</p> <p>75) Análisis de la normatividad, de calidad, medio ambiente, seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>20) Integración de grupos de trabajo.</p> <p>130) Medición de los niveles de confiabilidad tanto</p>	<p>Conceptos básicos de la calidad, herramientas estadísticas del control de la calidad (gráficas de control), análisis de frecuencias, tipos de inspección y muestreo, puntos críticos en la confiabilidad de un sistema, organización del control de la calidad, normatividad en la gestión de la calidad, análisis de costos de calidad, diseño de experimentos, análisis de ruido, aplicaciones de Taguchi, teoría de decisión, herramientas de mejoramiento. Evaluación de productos y servicios en base a las necesidades del cliente. Cadena de suministros cliente proveedor y la normatividad en la gestión del medio ambiente</p>
--	---

<p>del proceso como del producto.</p> <p>131) Establecimiento de parámetros y tolerancias en base a la función de pérdida.</p> <p>132) Aplicación sistemática de la mejora continua en beneficio de los clientes y proveedores.</p> <p>133) Análisis y soluciones de las señales de ruido en el proceso.</p> <p>134) Análisis de datos obtenidos en el proceso y determinación de la distribución probabilística correspondiente.</p> <p>135) Relaciones de procesos, productos y servicios para alcanza niveles de 6 sigma.</p> <p>136) Aplicación de las técnicas y herramientas de mejoramiento aplicadas en empresas de primer mundo, desde el ingreso de materia prima hasta la entrega de producto terminado, para desarrollarlas en nuestro país.</p> <p>137) Determinación de costos de calidad.</p> <p>138) Diseño de procedimientos para un sistema de gestión de calidad.</p> <p>139) Análisis de normas nacionales e internacionales referentes a sistemas de gestión de calidad.</p> <p>140) Selección de métodos de inspección.</p> <p>5. Dentro del campo problemático implantación del mantenimiento productivo total, se enlistan algunas tareas problematizables.</p> <p>124) Diagnóstico de las condiciones de maquinaria, equipo e instalaciones.</p> <p>28) Obsolescencia de maquinaria y equipo.</p> <p>77) Establecer las especificaciones técnicas y evaluar la factibilidad tecnológica de los dispositivos, aparatos y equipos necesarios para el funcionamiento del proceso destinado a la producción de bienes industrializados o servicios.</p> <p>78) Establecer las condiciones de uso especificaciones de equipos, dispositivos y elementos para controlar y evaluar su utilización.</p> <p>7) Sistemas de mantenimiento preventivo a máquinas, equipos e instalaciones.</p> <p>79) Establecimiento de planes y programas integrales de mantenimiento.</p> <p>125) Presupuesto anual de mantenimiento, global y por área.</p>	<p>Conceptos básicos del mantenimiento industrial, planeación, programación y control del mantenimiento, presupuesto para mantenimiento, la productividad en el mantenimiento industrial, sistema de mantenimiento productivo total (TPM), método para implantar un sistema de mantenimiento productivo total. Análisis de costos de mantenimiento, implantación de sistemas de capacitación, condiciones de apoyo técnico externo, Diseño de manuales de procedimientos.</p>
--	---

<p>2) Control de inventarios de refacciones, equipos, máquinas e instalaciones.</p> <p>81) Evaluación de programas de mantenimiento.</p> <p>19) Desarrollo de proyectos de capacitación, adiestramiento y actualización del personal mediante la formulación de perfiles de habilidades requeridas para cada puesto.</p> <p>34) Uso de normas técnicas emitidas por fabricantes de maquinas y equipos para su uso.</p> <p>81)Conformación de cuadrillas de mantenimiento, capacitación y administración.</p> <p>129)Creación y aplicación del diseño de experimentos para alcanzar las especificaciones que lleven a un producto ideal.</p> <p>141) Estimación de ciclos de vida, de máquinas, equipos e instalaciones. 142) Determinación de costos de mantenimiento.</p> <p>143)Selección de proveedores de Servicios de mantenimiento.</p> <p>144)Medición de eficiencia y eficacia de máquinas, equipos, instalaciones.</p> <p>145) Diseño de aplicación y estímulos para las compensaciones del personal de mantenimiento.</p> <p>146) Planes de programas de refacción y adquisiciones de refacciones para el programa de mantenimiento.</p> <p>147) Procedimientos para la incorporación e instalación de maquinaria y equipos nuevos.</p> <p>148)Control de almacenes y talleres auxiliares para mantenimiento.</p> <p>149) Condiciones ideales para un mantenimiento productivo total.</p> <p>150) Creación de manuales de procedimientos.</p> <p>151) Métodos de inspección y control de actividades.</p> <p>6. Dentro del campo problemático de diseñar y estructurar un Implantación de los sistemas de manufactura para fabricar un producto determinado, se enlistan algunas tareas problematizables.</p> <p>85) Analizar el proceso de producción.</p> <p>11) Conocimiento de nuevos materiales, técnicas y procesos de producción.</p> <p>83) Selección de materiales, maquinaria, personal, montajes y procesos adecuados para la fabricación de un producto.</p>	<p>Conocimiento y aplicación de procesos de manufactura convencional con arranque de viruta, tales como: Torneado, fresado, rectificado y taladrado, entre otros.</p> <p>Conocimiento y aplicación de procesos de manufactura sin arranque de viruta tales como: Fundición de piezas, conformado o deformación plástica (laminado, troquelado, rolado, punzonado, doblado, extrusión, etc.), procesos de unión como: Soldadura, tornillos y remaches.</p> <p>Automatización de sistemas de manufactura aplicando sistemas de control automático, neumáticos, hidráulicos, elementos de almacenamiento automatizado (ASRS), elementos de manipulación y transporte (Robots, Bandas transportadoras, vehículos guiados automáticamente (VGA), etc.), aplicación de</p>
---	--

<p>6) Organización de procesos de manufactura.</p> <p>3) Automatización y semi-automatización en procesos industriales.</p> <p>18) Conocimiento de la tecnología moderna de producción.</p> <p>34) Uso de normas técnicas emitidas por fabricantes de maquinas y equipos para su uso.</p> <p>35) Adaptar e innovar tecnologías industriales.</p> <p>84) Diseños de fabricación para la producción en masa y en pequeñas cantidades.</p> <p>85) Diseño de sistemas de manufactura flexible y convencional.</p> <p>7. Dentro del campo problemático Elaboración y evaluación de proyectos de inversión, se enlistan algunas tareas problematizables.</p> <p>96) Determinación de especificaciones técnicas y evaluación de la factibilidad tecnológica de los dispositivos, aparatos y equipos necesarios para el funcionamiento del proceso destinado a la producción de bienes industrializados.</p> <p>87) Realizar la ingeniería del proyecto.</p> <p>25) Métodos para la evaluación de costos y estudio de mercado.</p> <p>32) Integración de cadenas industriales.</p> <p>34) Uso de normas técnicas emitidas por fabricantes de maquinas y equipos.</p> <p>36) Protección jurídica sobre la propiedad industrial.</p> <p>12) Aplicar ingeniería de métodos y logística.</p> <p>104) Monitoreo del cumplimiento de normas y de otras condiciones legales.</p> <p>88) Costeo (inversiones, costos).</p> <p>89) Diseño de la organización.</p> <p>93) Diseño del sistema de producción.</p> <p>125) Aplicación de ingeniería ergonómica.</p> <p>89) Composición del producto y diseño del empaque.</p> <p>94) Cálculo de rendimientos técnicos.</p> <p>114) Diseño de las formas de registrar datos.</p> <p>115) Análisis estocástico de fallas y confiabilidad.</p> <p>95) Proyecciones financieras y cálculo de indicadores.</p> <p>96) Especificación del financiamiento del proyecto y su costo.</p>	<p>Sistemas de Diseño y Manufactura Asistida por computadora (CAD/CAM), programación y operación de maquinas de Control Numérico.</p> <p>Conocimiento y aplicación de Células de Manufactura, Sistemas Flexibles de Manufactura (SMF) y la aplicación de la manufactura de clase mundial a través de los Sistemas de Manufactura Integrada por Computadora (CIM).</p> <p>Introducción a la evaluación de proyectos, el estudio de mercado, descripción del producto, análisis de oferta, demanda y precios, estudio técnico, marco legal y administrativo del proyecto, estudio económico, evaluación económica, ingeniería financiera, evaluación de proyectos ecológicos, simulación digital de sistemas discretos.</p>
---	---

<p>97) Análisis de riesgo del proyecto.</p> <p>29) Obsolescencia de maquinaria y equipo</p> <p>100) Transformar las necesidades del cliente en atributos de productos y especificaciones de procesos productivos, nuevos o ya existentes, dando respuesta al mercado y generando valor para la empresa.</p> <p>102) Proyectar las instalaciones necesarias para el desarrollo de procesos productivos destinados a la producción.</p> <p>98) Determinar la capacidad de planta.</p> <p>100) Determinar las condiciones de instalación y de funcionamiento que aseguren que el conjunto de operaciones necesarias para la producción y distribución de bienes industrializados se realice en condiciones de higiene y seguridad.</p> <p>101) Desarrollar técnicas (prototipos) que permitan producir diseños de productos con rapidez.</p> <p>102) Funcionalidad y facilidades ergonómicas.</p> <p>103) Optimización del nivel de servicio de instalaciones.</p> <p>104) Tipo de construcciones.</p> <p>21) Consultoría empresarial.</p> <p>105) Sistemas de eliminación de desechos.</p> <p>106) Programa de avance y ejecución de obras.</p> <p>107) Administración del avance de obras.</p> <p>108) Selección de materiales.</p> <p>109) Administración de la fuerza de trabajo.</p> <p>110) Planes de pago de salarios e incentivos.</p> <p>120) Manejo de los residuos sólidos, de materiales y equipos.</p> <p>121) Legislación y principios de la gestión ambiental.</p> <p>127) Caracterización de residuos sólidos.</p>	
---	--

Anexo A.3

Instrumento para Identificar Contenidos a partir del Campo Problemático IMPLANTACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO.

Objetivo General:					
Evaluar los procesos que involucran al trabajo humano a través de metodologías de la ingeniería industrial para optimizar recursos y propiciar ambientes agradables y seguros.					
Contenidos.					
Tipo de Conocimiento.	Nombrar "Posibles" Asignaturas.	Saber.	Saber Hacer.	Saber Ser.	Nombre del Campo Problemático.
Esenciales.	<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniería de Métodos. - Estadística. - Práctica Profesional. - Ergonomía. - Seguridad e Higiene Industrial. - Manejo de materiales. - Metrología y Normalización. 	<ul style="list-style-type: none"> -Técnicas de medición de tiempos con cronómetro en el lugar de trabajo o usando videos. -Métodos de trabajo. -Técnicas de conteo. -Técnicas de Muestreo estadístico del trabajo. -Normatividad vigente en materia de seguridad e higiene y medio ambiente de trabajo. -Técnicas estadísticas para el manejo de casos de riesgos de trabajo. -Programas de seguridad e higiene en el trabajo. -Técnicas de elaboración y mejora de métodos de trabajo, mediante diagramas de proceso, flujo y simulación. -Técnicas de diseño de áreas de trabajo, herramientas, mobiliario, dispositivos y accesorios de trabajo. -Técnicas de ergonomía 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de equipos de medición. - Establecer mejoras al método del trabajo. - Evaluar mejoras y mantener las operaciones. - Medición del trabajo y técnicas de Cronometraje. - Determinar tiempos estándar. - Balanceo de líneas. - Planteamiento y solución de problemas reales. - Identificar las potenciales causas de riesgos. - Gestión de recursos económicos, humanos y materiales. - Coordinar acciones de prevención de riesgos de trabajo con áreas de mantenimiento, producción y calidad. - Desarrolla, administra, evalúa programas de mantenimiento y programas de seguridad e higiene en el trabajo. -Actividades de capacitación, asesoría, difusión e inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo. -Vinculación con el ambiente real de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Responsable. Disciplinado. Ético. Honesto. Un agente de cambio. Flexible. Analista. Creativo. Justicia. Honor. Humilde 	<p>IMPLANTACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Conocer la aplicación de las diferentes áreas de la ingeniería industrial tanto clásicas como modernas para familiarizar al estudiante de la importancia de esta disciplina. * identificar los elementos productivos y no productivos del proceso a través de un estudio de tiempos para mejorar la competitividad de los productos. * Aplicar técnicas y procedimientos de optimización integral del sistema hombre máquina considerando factores ambientales y psicosociales para que el trabajo sea efectivo, seguro y agradable. * Analizar e

		<ul style="list-style-type: none"> -Metodologías para la simplificación del trabajo. -Dispositivos para el manejo de materiales. -Métodos para el manejo de materiales. -Factores que hay que considerar para el manejo de materiales. -Manejo de personal. 	<ul style="list-style-type: none"> -Medidas de control para la prevención de riesgos de trabajo (accidentes de trabajo, accidentes en trayecto y enfermedades de trabajo). - Acondicionamiento de áreas de trabajo. - Procedimientos de seguridad. - Análisis para el manejo de materiales. 		<p>implementar métodos de trabajo, mediante el uso de diagramas de proceso para mejorar el desempeño en el trabajo.</p> <p>* Validar y mejorar los métodos de trabajo, mediante el uso de gráficos de tiempo para</p>
Necesarios.	<ul style="list-style-type: none"> - Metrología y Normalización. - Ingeniería de Métodos. - Procesos de Producción. -Comunicación. - Relaciones Humanas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los diagramas de Procesos. - Conocimiento de Normas y Estándares Internacionales. - Tiempos predeterminados. - Principios fundamentales de la seguridad e higiene en el trabajo, así como la aplicación de metodologías para la administración de la misma. - Evaluación de factores ambientales en el trabajo. -Descripción del perfil del puesto. 	<ul style="list-style-type: none"> - interpretación de métodos de trabajo - Optimización de recursos. -Relaciones Humanas. -Análisis e interpretación de resultados. 	<p>Responsable. Disciplinado. Ético. Flexible. Analista. Creativo.</p>	<p>optimizar recursos.</p> <p>* Evaluar el ambiente, la seguridad e higiene en el trabajo del factor humano, aplicando la ergonomía para incrementar la productividad.</p>
Complementarios.	<ul style="list-style-type: none"> - Computación Inglés. - Investigación de Operaciones. - Simulación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de herramientas computacionales - Conocimientos de Inglés. - Conocer y saber aplicar un plan de Protección civil. - Estructurar y formar las comisiones de seguridad e higiene en el trabajo y la empresa. - Técnicas de balanceo de líneas (SLP, SSLP, SIMULACIÓN). 	<ul style="list-style-type: none"> -Uso de las Hojas de cálculo. - Expresión, gramática y redacción. Operación de simuladores. - Aplicar la normatividad en seguridad. 	<p>Responsable. Disciplinado. Creativo. Justicia.</p>	

Anexo A.4

Instrumento para identificar Contenidos a partir del Campo Problemático ADMINISTRACION DE LA PRODUCCIÓN DE UN BIEN O SERVICIO.

Objetivo General:					
Establecer la combinación óptima entre el manejo de recursos y el sistema de producción, aplicando el proceso administrativo, para incrementar la productividad.					
Contenidos.					
Tipo de Conocimiento.	Nombrar “Posibles” Asignaturas.	Saber.	Saber Hacer.	Saber Ser.	Nombre del Campo Problemático.
Esenciales.	<ul style="list-style-type: none"> -Planeación Estratégica. - Herramientas de Clase Mundial. - Planeación de la Producción. - Pert y Cpm. - Control de la Producción. - Teoría de Inventarios. - Logística. 	<ul style="list-style-type: none"> -Proceso Administrativo. -Técnicas de Planeación estratégica, táctica y operativa. -Diagramación de árboles. PERT y CPM. -Programación lineal y entera. -Programación básica en Excel, MRP I y MRP II KANBAN y JIT. - Manejo de distribuciones de probabilidad y estadística inferencial. -Análisis de series de tiempo. -Control de inventarios. -Teoría de la administración. -Matriz FODA. - Administración de inventarios. 	<ul style="list-style-type: none"> -Toma de decisiones. -Planeación a corto, mediano y largo plazo. -Modelos de Pronósticos. -Organizar e integrar los recursos de la producción. -Métodos de control de la producción. -Evaluación y seguimiento de la producción. -La capacidad para evaluar los objetivos estratégicos de la organización. -Aplicación de las técnicas de planeación. -Programación. -Modelos de planeación estratégica. 	<ul style="list-style-type: none"> Responsable. Disciplinado. Ética. Honesto. Un agente de cambio. Flexible. Analista. Creativo. 	<p>ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UN BIEN O SERVICIO</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Definir los objetivos de una organización, aplicando la planeación, a fin de traducirlos en programas y metas. * Definir y establecer técnicas organizacionales de la producción para lograr los objetivos de la empresa. *Aplicar técnicas y herramientas de la producción para incrementar la productividad. * Implementar mecanismos de control a través de planes de trabajo, para cuantificar y retroalimentar los objetivos
Necesarios.	<ul style="list-style-type: none"> -Investigación de operaciones. -Planeación y control de la producción. -Teoría de inventarios. 	<ul style="list-style-type: none"> -Investigación de Operaciones. -Conocimiento de lenguajes de programación de propósito general (C++ BORLAND, BASIC) y propósito orientado (ARENA, PROMODEL, SPSS, SASS, EVIEWS, FLEXSIM, AUTOCAD, otros). 	<ul style="list-style-type: none"> -Optimización de recursos. -Manejo de personal. -Relaciones interpersonales. 	<ul style="list-style-type: none"> Responsable. Disciplinado. Ético. Honesto. Calidad. Líder. 	

Complementarios.	<ul style="list-style-type: none"> - Computación. - Inglés. 	<ul style="list-style-type: none"> -Software para planeación de la producción de modelos de pronóstico (suavizamiento exponencial, descomposición de series de tiempo, regresión). -Manejo de un idioma extranjero. 	<ul style="list-style-type: none"> -Manejo de hardware y software especializados. Manejo de Bases de datos. -Programación en computadoras en lenguajes de propósito general. 	<ul style="list-style-type: none"> Responsable. Disciplinado. Ético. Honesto. Calidad. Líder. 	de la empresa.
-------------------------	---	---	---	---	----------------

Anexo A.5

Instrumento para Identificar Contenidos a partir del Campo Problemático **IMPLANTACIÓN DE EMPRESAS INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS.**

OBJETIVO GENERAL:					
Determinar la ubicación óptima de una organización productiva, así como la forma segura y económica de disponer sus elementos de trabajo, mediante la aplicación de técnicas de evaluación de factores (tangibles e intangibles) y los principios de distribución, para obtener productos y servicios a bajos costos de producción.					
Contenidos.					
Tipo de Conocimiento.	Nombrar “Posibles” Asignaturas.	Saber.	Saber Hacer.	Saber Ser.	Nombre del Campo Problemático.
Esenciales.	<ul style="list-style-type: none"> -Localización de planta. - Diseño de planta. -Manejo de materiales. -Seguridad e higiene industrial. -Ergonomía. -Ingeniería de métodos. -Medición del trabajo. -Dibujo técnico. 	<ul style="list-style-type: none"> -Técnicas cuantitativas de localización de planta (método de la mediana, método del centroide, programación lineal, no lineal, entera y simulación de sistemas.), -Técnicas cualitativas de localización de planta (evaluación por puntos y puntaje ponderado), técnicas subjetivas de localización de planta (antecedentes industriales, factor dominante y factor preferencial). -Técnicas cuantitativas de distribución de planta (SLP, simulación, programación lineal. 	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar metas objetivos de las organizaciones . -Identificar, evaluar e integrar los factores que afectan al proceso productivo como una función de la distribución de planta. -Diseñar rutas para el movimiento de materiales recorriendo distancias mínimas. -Mejorar el flujo de materiales a través de toda la planta -Lograr una utilización efectiva del espacio disponible. -Optimizar el esfuerzo y la seguridad de los trabajadores. -Ganar flexibilidad en la ordenación de la distribución. -Manejo de Autocad. 	<ul style="list-style-type: none"> Responsable. Disciplinado. Ética. Honesto. Un agente de cambio. Flexible. Analista. Creativo. 	<p>IMPLANTACIÓN DE EMPRESAS INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Evaluar los factores tangibles e intangibles que determinan el emplazamiento de una organización productiva, por medio de técnicas cuantitativas y cualitativas, para tomar la decisión final sobre la ubicación óptima de la misma. * Determinar la forma segura y económica de disponer o acomodar los elementos de trabajo en una organización, aplicando los principios y técnicas de distribución de planta, para optimizar los recursos y lograr la productividad

Necesarios.	- Informática aplicada.	-Conocimiento de lenguajes de propósito orientado (ARENA, PROMODEL, SAS, EVIEWS, FLEXSIM, ARCHICAD, otros).	-Optimización de recursos. -Programación en computadoras en lenguajes de propósito orientado	Responsable. Disciplinado. Ética. Honesto. Un agente de cambio. Flexible. Analista. Creativo.	en la misma. * Establecer un adecuado sistema de manejo de materiales en una organización, mediante el
Complementarios.	- Inglés.	-Conocimiento de Inglés técnico. -Dibujo electrónico. -Procesos de producción(simulación de procesos) -Equipos de manejo de materiales. -Sistemas de manejo de materiales.	Interpretación de información técnica.	Responsable. Disciplinado. Ética. Honesto.	análisis y aplicación de técnicas de movimiento y manipulación, para disminuir los costos de producción y lograr la efectividad en la misma.

Anexo A.6

Instrumento para Identificar Contenidos a partir del Campo Problemático IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL.

Objetivo General:					
Diseñar e implementar sistemas de calidad en las organizaciones de producción de bienes y servicios, mediante aplicación de normas de calidad y herramientas tanto estadísticas, como de clase mundial, para satisfacer las necesidades y expectativas de los consumidores, en un entorno competitivo.					
Contenidos.					
Tipo de Conocimiento.	Nombrar "Posibles" Asignaturas.	Saber.	Saber Hacer.	Saber Ser.	Nombre del Campo Problemático.
Esenciales.	<ul style="list-style-type: none"> -Control de la Calidad. -Calidad total. -Aseguramiento de la calidad. -Control estadístico del proceso. -Administración de la Calidad Total. -Sistemas de la Gestión de la Calidad. -Metrología y Normalización. -Contabilidad y costos. -Ingeniería de la Calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> -Filosofías de la calidad. -Modelos de calidad. -Tipos de datos. -Técnicas estadísticas del control de la calidad. -Diagramas de control. -Técnicas de medición. -Normas de calidad. -Normas de auditoría para la calidad. -Tipos de auditorías. -Diseño de experimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Identificación de metas y objetivos de las organizaciones. -Diagnóstico de calidad. -Análisis de datos cuantitativos y cualitativos. -Análisis, selección y aplicación de técnicas de muestreo. -Selección de técnicas de calidad. -Planes de calidad -Costos de la calidad. -Interpretación de normas. 	<ul style="list-style-type: none"> Responsable. Disciplinado. Ética. Honestidad. Humildad. Un agente de cambio. Flexible. Analista. Creativo. Reflexivo. 	<p>IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Diagnosticar las condiciones de una empresa, mediante la auditoría de la calidad, para establecer una mejora continua. * Establecer el mejoramiento continuo de la calidad del sistema y, con ello, del producto, para elevar la productividad de la organización. * Dirigir y aplicar la normatividad en la administración de los sistemas de calidad de una organización para garantizar la competitividad de
Necesarios.	<ul style="list-style-type: none"> - Metrología. - Estadística. - Probabilidad. - Desarrollo del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> -Técnicas de conteo. -Técnicas de medición. - Análisis de datos. - Pruebas de laboratorio. - Interpretación de gráficos. - Metodología de auditorías. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo y uso de instrumentos de medición. - Manejo estadístico de datos. - Auditorías - Diagramas de control - Análisis de datos cualitativos y cuantitativos. - Pruebas de laboratorio - Interpretación de gráficos. 	<ul style="list-style-type: none"> Responsable. Disciplinado. Ética. Honesto. Flexible. Analista. Creativo. 	

<p>Complementarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de gestión. - Estudio de mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de sistemas - Mercadotecnia. - Conocimiento del idioma inglés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Servicio postventa. - Desarrollar y mantener un sistema de gestión. 	<p>Un agente de cambio. Flexible. Analista.</p>	<p>la misma.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Aplicar las herramientas de clase mundial, como parte de las estrategias directivas, para que la organización sea competitiva. * Coordinar a las organizaciones en sistemas de calidad, en búsqueda de la certificación.
--------------------------------	---	---	--	---	--

Anexo A.7

Instrumento para Identificar Contenidos a partir del Campo Problemático **IMPLANTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL.**

Objetivo General:					
Diseñar programas de mantenimiento mediante la aplicación de técnicas y un esfuerzo coordinado de los recursos humanos que contribuyan a la operación continua, confiable, segura y económica de maquinaria, equipos, herramientas e instalaciones de una organización.					
Contenidos.					
Tipo de Conocimiento.	Nombrar "Posibles" Asignaturas.	Saber.	Saber Hacer.	Saber Ser.	Nombre del Campo Problemático.
Esenciales.	<ul style="list-style-type: none"> - Administración del mantenimiento total. - Estudio del trabajo. - Localización, distribución en planta y manejo de materiales. - Planeación Estratégica. - Planeación y control de la producción. - Sistemas de calidad. - Seguridad e higiene en el trabajo industrial. - Sistemas de manufactura - Hidráulica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos de trabajo. - Ruta crítica. - Administración. - Tipos de mantenimientos. - Presupuestos de mantenimiento. - Análisis de costos. - Rangos de fallas de equipos. - Grafica de barras. - Métodos de inspección. - Tipos de fallas. - Prioridades de actividades - Ordenes de trabajo. - Conocer las características de materiales. - Historiales de mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Toma de decisiones. - Delegar responsabilidades. - Optimizar recursos. - Diagnóstico de condiciones de maquinaria y equipo. - Aplicar el proceso administrativo. - Inventario físico de equipos. - Establecer controles técnicos. - Despiece de componentes - Programa maestro de mantenimiento - Solución de problemas reales. - Distribución de maquinaria - Balanceo de carga de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Responsable. Disciplinado. Ética. Honesto. Un agente de cambio. Flexible. Analista. Creativo. 	<p>IMPLANTACIÓN DEL MANTENIMIENTO TOTAL</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Definir los métodos y técnicas de mantenimiento que contribuyan a mejorar las condiciones de maquinaria, equipo e instalaciones. * Diagnosticar el estado de la maquinaria y equipo utilizando los planes de mantenimiento preventivo, predictivo y equipos de monitoreo, para evitar paros de maquinaria y reducir costos. * Establecer programas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo mediante la aplicación de técnicas de mantenimiento para contribuir al cumplimiento de los planes de producción. * Asegurar el funcionamiento y manejo adecuado de las herramientas,
Necesarios.	<ul style="list-style-type: none"> - Ergonomía. - Investigación de operaciones. - Jidoka. - Benchmarking. - MRP I y II. - Ciencia de los materiales. - Eléctrica I y II. - Electricidad básica. - Termodinámica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Seguridad en el trabajo. - Capacitación de personal. - Primas de seguros. - Control de inventarios. - Interpretación de gráficos. - Impacto ambiental. - Psicología Industrial, Relaciones humanas. - Incremento de la productividad. - Autocontrol. - Manejo de equipos 	<ul style="list-style-type: none"> - Motivación de personal. - Gestión y aplicación de recursos. - Programas de rehabilitación de equipos. - Evaluación de proveedores y contratistas. - Conocimiento e identificación de materiales. - Comparación de índices con empresas 	<ul style="list-style-type: none"> Responsable. Disciplinado. Ética. Honesto. Un agente de cambio. Flexible. Analista. Creativo. 	

		de medición (manómetro, multímetro, etc.).	competitivas.		maquinaria y equipos contando con personal capacitado, para así obtener la eficacia.
Complementarios.	<ul style="list-style-type: none"> - Estadística. - Inglés. - Relaciones Humanas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resistencia de los Materiales. - Análisis de manuales operativos y de mantenimiento. - Mantenimiento centrado en confiabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Simulación de programas de mantenimiento. - Selección de personal. - Selección de contratista. 	Flexible. Analista. Creativo.	<ul style="list-style-type: none"> * Establecer la operación y manejo de la maquinaria con seguridad, mediante los planes de mantenimiento específicos realizados de manera coordinada con el departamento de seguridad industrial para evitar accidentes y enfermedades de trabajo.

Anexo A.8

Instrumento para Identificar Contenidos a partir del Campo Problemático IMPLANTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE MANUFACTURA.

Objetivo general:					
Diseñar y mejorar sistemas de manufactura convencional y flexible, aplicando las principales técnicas de la ingeniería industrial, para el mejor aprovechamiento y optimización de los recursos tecnológicos, productivos con que cuentan las empresas.					
Contenidos.					
Tipo de Conocimiento.	Nombrar "Posibles" Asignaturas.	Saber.	Saber Hacer.	Saber Ser.	Nombre del Campo Problemático.
Esenciales.	<ul style="list-style-type: none"> - Dibujo técnico. - Computación. - Cálculo. - Ecuaciones diferenciales. - Estática. - Dinámica. - Resistencia de los materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de dibujo (Proyecciones ortogonales, isométricos). - Simbología de dibujo normalizada. - Contar con conocimientos elementales de computación. - Cálculo diferencial e integral. - Fundamentos de dinámica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar partes mecánicas y espacios de trabajo. - Interpretar planos técnicos. - Diseño de sistemas eléctricos, dispositivos electrónicos y generación de algoritmos para el diseño de sistemas automatizados. 	<ul style="list-style-type: none"> Responsable. Disciplinado. Ética. Honesto. Un agente de cambio. Flexible. Analista. Creativo. 	<p>Aplicación de los Sistemas de manufactura</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Elaborar e integrar sistemas de manufactura convencionales aplicando técnicas del factoreo, para fabricar un producto competitivo.</p> <p>Mejorar y modificar sistemas de manufactura existentes, aplicando técnicas de sistemas dinámicos, para la optimización de los recursos involucrados en la fabricación de productos.</p> <p>Elaborar y proponer sistemas de manufactura flexible, aplicando técnicas de CIM, CAD/CAM Y CNC para fabricar a bajo costo, con calidad y a tiempo.</p>
Necesarios.	<ul style="list-style-type: none"> - Metrología. - Ciencia de los materiales. - Procesos de producción. - Distribución en planta. - Eléctrica. - Electrónica. - Hidráulica, y neumática. - Control numérico. - CAD/CAM. - Robótica. - Manufactura Integrada por Computadora. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los instrumentos y equipos de medición. - Conocer las características y propiedades de los materiales. - Conocer los procesos tradicionales de manufactura. - Conocimientos de máquinas eléctricas. - Conocimientos básicos sobre circuitos y componentes electrónicos así como su fundamentación teórica (leyes de la física). - Circuitos hidráulicos. - Procesos de maquinado de arranque de viruta (torneado, fresado, taladrado), - CNC (control numérico 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar los instrumentos de medición comunes como Vernier, micrómetro, compás, así como equipos sofisticados como rugosímetro entre otros para efectos de especificaciones. - Utilizar materias primas en los procesos de manufactura con base en sus características, propiedades, su manejo y costo. - Diseñar procesos de manufactura. - Diseñar sistemas de manufactura donde se involucren sistemas electromecánicos (máquinas eléctricas, sistemas hidráulicos y neumáticos, integración de 	<ul style="list-style-type: none"> Responsable. Disciplinado. Honesto. Un agente de cambio. Flexible. Analista. Creativo. 	

		<p>computarizado),</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos sobre sistemas CAD/CAM (diseño y manufactura asistida por computadora) y sus principales aplicaciones en la industria. - Conocer los conceptos básicos de la robótica. - Contar con los conocimientos de distribución en planta y manejo de materiales en procesos de manufactura. 	<p>máquinas herramienta convencionales y de CNC y robots).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programar y operar máquinas de control numérico (torno y fresadora). - Elaborar programas de control numérico computarizado en menor tiempo y costo. 		
Complementarios.	<ul style="list-style-type: none"> -Inglés. -Programación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos sobre un segundo idioma. -Contar con conocimientos elementales de computación. 		<p>Disciplinado Analista Creativo</p>	

Anexo A.9

Instrumento para Identificar Contenidos a partir del Campo Problemático ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.

Objetivo General: Elaborar y evaluar propuestas de proyectos de inversión de capital que sean capaces de dar respuesta a las necesidades y problemas del mercado consumidor de manera competitiva y rentable, mediante la aplicación de técnicas y herramientas de la ingeniería industrial.					
Contenidos.					
Tipo de Conocimiento.	Nombrar "Posibles" Asignaturas.	Saber.	Saber Hacer.	Saber Ser.	Nombre del Campo Problemático.
Esenciales.	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de proyectos de inversión. - Ingeniería económica. - Contabilidad y costos. - Investigación de operaciones. - Localización y distribución en planta. - Ingeniería de métodos. - Administración de la producción. - Administración estratégica. - Ecología - Contaminación ambiental - Ingeniería Ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contabilidad y costos, economía, análisis económico I y II, el valor del dinero a través del tiempo, métodos de comparación de alternativas, costo de capital, impuesto e inflación en inversiones y financiamiento, valoración del riesgo en una inversión, - Decisiones de inversión secuenciales, - estudio del trabajo, ergonomía, localización y distribución en planta y manejo de materiales. - Administración de la producción. - Ámbito ecológico, - Ecosistema - La biosfera. - Cadenas tróficas - El ciclo de la materia - Flujo de energía - Biomasa y producción. - Límites del medio ambiente. - Causas y efectos del deterioro del MA. - La contaminación. - Manejo integral de los RS. - El tratamiento de aguas residuales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Generar un criterio, para elaborar un proyecto, que comprenda un estudio de mercado, técnico, económico y evaluación económica. -Simulación de inversiones. -Desarrollo del estudio técnico del producto. -Evaluación de la rentabilidad del proyecto. -Análisis del impacto social del proyecto. -Toma de decisiones. -inventario de flora -Caracterización de RS -Caracterización de aguas residuales. -Medición de contaminantes Interpretación de manifestaciones de impacto ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> Responsable. Disciplinado. Honesto. Un agente de cambio. Flexible. Analista. Creativo. 	<p>ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Detectar oportunidades de inversión de capital oportunamente.</p> <p>Construcción de propuestas integrales de inversión de capital</p> <p>Sistematizar los procesos de evaluación de alternativas de los proyectos de inversión en función de los indicadores estáticos o dinámicos.</p> <p>Comprensión y manejo de la incertidumbre y riesgo asociados a todo proyecto.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Equipos de control de emisiones. - Evaluación del impacto ambiental. 			
Necesarios.	<ul style="list-style-type: none"> - Matemáticas financieras. - Finanzas. - Recursos naturales. - Energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> - Psicología Industrial, Seguridad e Higiene, Relaciones humanas, Comunicación, Liderazgo - Recursos naturales. - Importancia de la industria minera en los aspectos económico y ambiental de México. - Transformación de la energía - Fuentes primarias de energía. - Recursos energéticos no renovables. - Recursos energéticos renovables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar todo tipo de proyecto de inversión, en sus diferentes etapas. - Análisis de la viabilidad del proyecto. - Sugerencia de fuentes de financiamiento. - Integración de tecnologías de producción. - Implementación de un sistema de seguimiento y control de los proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> Responsable. Disciplinado. Honesto. Un agente de cambio. Flexible. Analista. Creativo. 	
Complementarios.	<ul style="list-style-type: none"> - Teoría General de Sistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto, definición y clasificación de sistemas. - Elementos de los sistemas. - Parámetros y variables de estado. - Sistemas de control de señales no deseadas 		<ul style="list-style-type: none"> Responsable. Disciplinado. Honesto. Un agente de cambio. Flexible. Analista. Creativo. 	

Anexo B

Tabla de Equivalencias.

Asignaturas Correspondientes al Plan 2000.		Asignaturas Correspondientes al Plan 2010 Propuesto.	
Semestre	Asignatura	Semestre	Asignatura
Primero	Fundamentos de Ing. Ind.	Primero	Introducción a la Ingeniería Industrial.
No hay equivalencia		Primero	Precálculo
Primero	Cálculo	Segundo	Cálculo
Primero	Computación I	Tercero	Análisis Numérico
Segundo	Computación II		
Primero	Álgebra Lineal	Segundo	Álgebra Lineal
Primero	Dibujo I	Primero	Dibujo Técnico industrial
Segundo	Dibujo II		
Primero	Inglés Básico I	Primero	Lengua Extranjera I
Segundo	Estudio del Trabajo	Segundo	Estudio del Trabajo
Segundo	Ecuaciones Dif.	Tercero	Ecuaciones Diferenciales
Segundo	Estática	Segundo	Mecánica
Tercero	Dinámica		
Segundo	Metodología de la Investigación	Segundo	Fund. de la Metodología de la Inv.
Segundo	Inglés Básico II	Segundo	Lengua Extranjera I
Tercero	Ergonomía	Tercero	Ergonomía
Noveno	Seguridad e Higiene		
Tercero	Estadística I	Tercero	Probabilidad y Estadística
Cuarto	Probabilidad		
Tercero	Contabilidad y Costos	Sexto	Contabilidad y Costos
Tercero	Electricidad Básica	Cuarto	Electricidad Industrial
Cuarto	Eléctrica I		
Quinto	Eléctrica II		
Tercero	Química	Primero	Química general
Séptimo	Operaciones Unitarias		
Tercero	Inglés Básico III	Tercero	Lengua Extranjera III
Cuarto	Loc. y Dist. en Pta. y Man. de Mat.	Cuarto	Planeación. y Dist. de Instalaciones
Cuarto	Admón. y Plan. Estratégica	Quinto	Planeación e Ingeniería de Sistemas
	Ingeniería de Sistemas		
Cuarto	Termodinámica	Quinto	Termodinámica Aplicada
Sexto	Máquinas Térmicas		
Cuarto	Ciencia de los Materiales	Quinto	Mecánica de Materiales
Quinto	Resistencia de los Materiales		
Cuarto	Inglés Básico IV	Cuarto	Lengua Extranjera IV
Quinto	Planeac. y Org. de la Producción	Quinto	Planeación y Control de la Producción
Sexto	Control de la Producción		
Quinto	Hidráulica	Sexto	Hidráulica y neumática
Quinto	Estadística II	Cuarto	Estadística inferencial
Quinto	Inglés Intermedio I	Quinto	Lengua Extranjera V
Sexto	Investigación de Operac. I	Sexto	Investigación de Operac. I

Sexto	Metrología y Normalización	Cuarto	Metrología y Normalización
Sexto	Relaciones Humanas	Tercero	México Multicultural
Sexto	Economía	Séptimo	Ingeniería Económica
Séptimo	Análisis Económico I		
Octavo	Análisis Económico II		
Sexto	Inglés intermedio II	Sexto	Lengua Extranjera VI
Séptimo	Admón. del Mto. Total	Sexto	Admón. del Mto. Total
Séptimo	Inv. de Operac. II	Séptimo	Inv. de Operac. II
Séptimo	Control de Calidad	Quinto	Gestión de la Calidad
Octavo	Sistemas de Calidad		
Noveno	03- Normalización		
Séptimo	Ingeniería Ambiental	Cuarto	Desarrollo Sustentable
Octavo	01- Contaminación del Agua		
Octavo	02- Residuos Sólidos		
Noveno	03- Contaminación Atmosférica		
Noveno	03- Legislación Ambiental		
Séptimo	Electrónica Industrial	Séptimo	Electrónica Industrial
Octavo	01- Electrónica Digital		
Primero	Comunicación	Primero	Aprender a Aprender
Octavo	Liderazgo		
Octavo	Procesos de la Producción	Séptimo	Procesos de la Producción
Octavo	01 –Herramientas de Clase Mundial	Sexto	Ingeniería de la Calidad
Octavo	Ingeniería de la Calidad		
Octavo	02- Control Numérico	Séptimo	Control Numérico Computarizado
Noveno	04- Manufact. Asistida por Computadora.		
Noveno	03- Automatización		
Octavo	Derecho Laboral	Séptimo	Recursos Humanos y Derecho Laboral
Noveno	04- Sistemas Organizacionales		
Noveno	Psicología Industrial		
Noveno	Sistemas de Manufactura	octavo	Sistemas de Manufactura y Logística
Noveno	Taller de Titulación	Noveno	Seminario de titulación
Noveno	Elaboración de Proy. de Inversión.	Octavo	Evaluación de proyectos de Inversión

Anexo B.1

Descripción de Asignaturas.

Precálculo, esta asignatura implica una nivelación en el estudiante, debido a que sus conocimientos en matemáticas no son suficientes independientemente a la modalidad de bachillerato que hubiese cursado, de esta forma, se obtendrá un estudiante con conocimientos suficientes y manejo de contenidos una vez concluido el primer semestre; sus contenidos engloban álgebra, aritmética, trigonometría y geometría analítica.

La asignatura de Aprender a Aprender tiene una estrecha relación de contenidos con comunicación y liderazgo.

Química general, esta asignatura contempla además de Química Orgánica e inorgánica, contenidos relacionados con Operaciones unitarias como son transferencia de calor y masa, procesos de separación, el considerarlo de esta forma implica que los contenidos no requieran abarcar otros conocimientos como ley general de gases, turbinas y combustiones que corresponden a otras asignaturas.

Calculo, esta asignatura abarca los contenidos de cálculo diferencial e integral, conceptos fundamentales de límites, continuidad, derivación, diferenciales, teorema fundamental del cálculo, integral definida e indefinida y aplicaciones del cálculo integral para la solución de problemas reales.

La asignatura de México Multicultural estará directamente relacionada con conocimientos de relaciones humanas.

Mecánica, en esta asignatura se incluyen los contenidos relacionados con estática y dinámica, aunque pudiera considerarse como una asignatura sumamente compleja para el estudiante, sus contenidos específicamente le otorgarán lo esencial sin involucrar temas que pudieran volverse inadecuados. En una reestructuración moderna implica nociones de análisis vectorial, sumas de vectores, movimiento rectilíneo y curvilíneo, rotación y leyes de newton.

Estudio del Trabajo, esta asignatura incluye los contenidos relacionados con medición del trabajo y balanceo de líneas, es importante destacar que las nociones teóricas van directamente relacionadas a las prácticas a desarrollar, ello implica que el aprendizaje del estudiante no resulte subjetivo.

Desarrollo sustentable, es una asignatura muy completa, considera aspectos de tipo ambiental, como es la contaminación atmosférica y del agua, legislación ambiental y la explotación adecuada de los recursos naturales.

Análisis Numérico, esta asignatura contempla los contenidos relacionados con lógica de la programación y los contenidos de métodos numéricos, el principal problema que se ha presentado con anterioridad respecto al plan anterior, implica que el estudiante no desarrolla un pensamiento lógico.

Probabilidad y Estadística, dentro de esta asignatura se contemplan los contenidos

de probabilidad y estadística descriptiva en temas como conjuntos, diagramas de Benn, espacio muestral, diagrama estocástico y teorema de límite central.

Ergonomía, es una asignatura completa y coordinará directamente cada tema y contenido considerando la esencia de la Seguridad e Higiene Industrial fundamentalmente, acondicionamiento de áreas, manejo de instrumentos como sonómetro, luxómetro y vibrómetro, designación de áreas de trabajo.

La asignatura Electricidad Industrial, está desarrollada a partir de contenidos de electricidad básica como son cargas, Ley de Gauss y circuito eléctrico, campo eléctrico, campo magnético, y aplicaciones para diseño de instalaciones.

Metrología y Normalización, consideran en su contenido conocimientos de normas y estándares en la medición, escalas y uso de instrumentos básicos de medición, Organismos Normalizadores.

La asignatura de Planeación y Diseño de Instalaciones Industriales contempla todos los aspectos de la materia de planeación y distribución de planta, además de incluir diseño de planos de tipo arquitectónico mediante uso de software de diseño, como es Autocad 2009, Archicad 12.

La asignatura de Termodinámica Aplicada, está integrada por las asignaturas de máquinas térmicas y termodinámica respectivamente, con la consideración de una supervisión adecuada que permita y facilite al estudiante la realización de las prácticas correspondientes y la resolución de problemas diversos, entre ellos, procesos termodinámicos, ley de Gauss, ley general de los gases, máquinas térmicas, turbinas, compresores, etc.

La asignatura de Mecánica de Materiales contempla de manera muy completa los contenidos relacionados de Ciencia y Resistencia de Materiales, se ha encontrado que no basta solo con establecer una asignatura que simplemente se a teórica sino que relacione ejemplos y problemas demostrativos.

La Planeación e Ingeniería de Sistemas considera un enfoque más estructurado, con contenidos de administración, planeación estratégica y teoría general de sistemas.

La asignatura de Gestión de la Calidad incluye en su contenido, unidades correspondientes a control de calidad, sistemas de calidad y normalización.

La asignatura de Hidráulica y Neumática, permitirán al estudiante desarrollar mejores conocimientos teórico-prácticos respecto a la mecánica de fluidos, además de aprovecharse en su totalidad el laboratorio de neumática e hidráulica.

La asignatura Ingeniería de la Calidad, en su estructura fundamental contendrá conceptos y aplicaciones directas de las herramientas de clase mundial.

En la asignatura de Electrónica Industrial, se abarcan conocimientos globales de circuitos electrónicos, electrónica digital y actividades prácticas para el desarrollo de proyectos.

La asignatura de Ingeniería Económica estará estructurada por conocimientos de economía, análisis económico en particular el estudio del flujo a través del tiempo, interés simple y compuesto, evaluación de alternativas, índices de inflación y deflación, sistema de créditos y análisis de riesgos.

Control Numérico Computarizado brindará al estudiante nociones de manufactura asistida por computadora, mediante la utilización de simuladores en programación y manejo de máquinas de sistema CNC.

La asignatura de Recursos Humanos y Derecho laboral, incluye conocimientos muy relacionados con manejo de personal, psicología industrial, normas, reglamentos y políticas que pudieran involucrarse en el área laboral además de un enfoque general sobre sistemas organizacionales.

La asignatura Sistemas de manufactura y Logística definen un nuevo perfil para el estudiante, no solo implica que se tengan conocimientos sobre un sistema de manufactura flexible y convencional, sino además nociones sobre logística que le permitirán optimizar los sistemas productivos, conocer más a fondo el papel que desempeña la función logística en la empresa, conceptos como globalización y competencia, el fin de una cadena de suministro, el servicio al cliente, operaciones de Manufactura en relación a la producción y los sistemas de información.

Anexo C

Manual de CACEI Contenidos Temáticos Mínimos

ANEXO 1 CONTENIDOS TEMÁTICOS MÍNIMOS

Los contenidos temáticos mínimos no pretenden definir un perfil único para cada una de las ingenierías, sino señalar cuales son los conocimientos comunes de las Ciencias Básicas que deben compartir todas ellas, así como los indispensables que el campo profesional de cada una de ellas requiere, respetando de esta manera las distintas orientaciones que las instituciones quieran dar a los programas de ingeniería que impartan. A continuación se presenta un desglose de éstos.

Ciencias Básicas y Matemáticas.

El objetivo de los estudios de las Ciencias Básicas será proporcionar el conocimiento fundamental de los fenómenos de la naturaleza incluyendo sus expresiones cuantitativas y desarrollar la capacidad de uso del Método Científico. Estos estudios deberán incluir Química y Física Básica en niveles y enfoques adecuados y actualizados. Para algunos programas deberán considerarse también la Geología y la Biología.

El objetivo de los estudios en Matemáticas es contribuir a la formación del pensamiento lógico-deductivo del estudiante, proporcionar una herramienta heurística y un lenguaje que permita modelar los fenómenos de la naturaleza. Estos estudios estarán orientados al énfasis de los conceptos y principios matemáticos más que a los aspectos operativos. Deberán incluir Cálculo Diferencial e Integral y Ecuaciones Diferenciales, además de temas de Probabilidad y Estadística, Álgebra Lineal, Análisis Numérico y Cálculo Avanzado. Los cursos de computación no se consideran dentro del grupo de materias de Ciencias Básicas y Matemáticas.

Ciencias de la Ingeniería.

Deberán tener como fundamento las Ciencias Básicas y las Matemáticas, pero desde el punto de vista de la aplicación creativa del conocimiento. Estos estudios deberán ser la conexión entre las Ciencias Básicas y la aplicación de la Ingeniería y abarcarán entre otros temas: Mecánica, Termodinámica, Circuitos Eléctricos y Electrónicos, Ciencias de los Materiales, Fenómenos de Transporte, Ciencias de la Computación (no herramienta de cómputo), junto con diversos aspectos relativos a la disciplina específica. Los principios fundamentales de las distintas disciplinas deben ser tratados con la profundidad conveniente para su clara identificación y aplicación en las soluciones de problemas básicos de la Ingeniería.

Ingeniería Aplicada.

Deberán considerarse los procesos de aplicación de las Ciencias Básicas y de la Ingeniería para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan necesidades y metas preestablecidas. Deben ser incluidos los elementos fundamentales del diseño de la Ingeniería, abarcando aspectos tales como: desarrollo de la creatividad, empleo de problemas abiertos, metodologías de diseño, factibilidad, análisis de alternativas, factores económicos y de seguridad, estética e impacto social, a partir de la formulación de los problemas.

Ciencias Sociales y Humanidades.

Con el fin de formar ingenieros conscientes de las responsabilidades sociales y capaces de relacionar diversos factores en el proceso de la toma de decisiones, deberán incluirse cursos de Ciencias Sociales y Humanidades como parte integral de un programa de Ingeniería.

Dichos cursos deben responder a las definiciones generales de las Humanidades como ramas del conocimiento interesadas en el hombre y su cultura, incluyendo el dominio oral y escrito del propio idioma, y de las Ciencias Sociales cuyo objeto es el estudio de la sociedad y de las relaciones individuales en y para la sociedad. Ejemplos de materias tradicionales en estas áreas son: Filosofía, Historia, Literatura, Artes, Sociología, Psicología, Ciencias Políticas, Antropología, Idiomas, etc; materias no tradicionales son: Historia de la Tecnología y Ética Profesional, entre otras.

Otros Cursos.

Estos se referirán a una formación complementaria basada en materias como Contabilidad, Administración, Finanzas, Economía, Ciencias Ambientales, Organización industrial, Desarrollo Empresarial, Legislación Laboral etc.

Manual de CACEI. Ciencias Básicas para Licenciatura en Ingeniería Industrial.

MATEMÁTICAS.	FÍSICA.	QUÍMICA.
Algebra . Cálculo. Geometría Analítica. Ecuaciones Diferenciales. Probabilidad y Estadística. Métodos Numéricos.	Mecánica. Electromagnetismo. Óptica. Acústica. Termodinámica. Física Moderna. Física. de Semiconductores. Estructura y Propiedades de los Materiales.	Química Básica.

Ciencias de la Ingeniería para Licenciatura en Ingeniería Industrial.

CIENCIAS DE LA INGENIERIA.	INGENIERIA APLICADA
Introducción a los Sistemas Electromecánicos. Procesos de Manufactura. Ingeniería Eléctrica. Introducción a los Materiales. Termodinámica Aplicada. Estadística Aplicada. Ingeniería de Métodos. Control de Calidad y Confiabilidad. Instrumentación Industrial. Mediciones en Ingeniería. Investigación de Operaciones. Análisis de Decisiones.	Planeación y Control de la Producción. Mediciones en Ingeniería. Instalaciones Industriales. Organización Industrial. Contabilidad Industrial. Relaciones Industriales. Distribución y Localización de Planta. Comercialización. Computación Aplicada. Desarrollo Empresarial. Legislación Laboral.

Anexo C.1

Manual de CACEI Contenidos Temáticos Mínimos- Desglose.

manual del cacei-10 anexo-1 contenidos temáticos mínimos mínimos

ANEXO 1	CONTENIDOS TEMATICOS MINIMOS-DESGLOSE	CIENCIAS BASICAS
---------	---------------------------------------	------------------

MATEMATICAS

ALGEBRA: 1. Números reales y complejos. 2. Polinomios. - 3. Sistemas de ecuaciones lineales. 4. Matrices y determinantes. 5. Estructuras algebraicas. 6. Espacios vectoriales. 7. Espacios con producto interno. 8. Transformaciones lineales.

CÁLCULO: 1. Funciones. 2. Límites y continuidad. 3. Derivación y aplicaciones físicas y geométricas 4. Diferenciación. 5. Sucesiones y series. 6. Las integrales definida e indefinida. 7. Métodos de integración. 8. Funciones logaritmo y exponencial. 9. Funciones escalares de varias variables. 10. Derivación y diferencias de funciones de varias variables. 11. Extremos para funciones de varias variables. 12. Funciones vectoriales. 13. Integral de línea. 14. Integrales múltiples. 15. Funciones de variable compleja. 16. Análisis de Fourier. GEOMETRIA ANALITICA: 1. Sistemas de referencia. 2. Algebra vectorial. 3. La recta y el plano en el espacio. 4. Curvas en el espacio. 5. Superficies.

ECUACIONES DIFERENCIALES: 1. Ecuaciones diferenciales de primer orden. 2. Ecuaciones diferenciales lineales. -

3. Sistemas de ecuaciones diferenciales. 4. Transformada de Laplace. 5. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales. PROBABILIDAD Y ESTADISTICA: 1. Fundamentos de la teoría de la probabilidad. 2. Variable aleatoria. 3. Variables aleatorias conjuntas. 4. Modelos analíticos de fenómenos aleatorios discretos. 5. Modelos analíticos de fenómenos aleatorios continuos. 6. Técnicas de muestreo. 7. Estadística descriptiva. 8. Inferencia estadística. 9. Distribuciones muestrales. 10. Estimaciones puntuales y por intervalos de confianza. 11. Prueba de hipótesis. 12. Regresión y correlación. METODOS NUMERICOS: 1. Solución numérica de ecuaciones algebraicas y trascendentes. 2. Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. 3. Interpolación, derivación e integración numéricas. 4. Solución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones en derivadas parciales.

FISICA

MECANICA: 1. Fundamentos y conceptos básicos de la mecánica clásica. 2. Sistemas de unidades. 3. Sistemas de fuerzas. 4. Fricción. 5. Equilibrio de sistemas de fuerzas y de cuerpos rígidos. 6. Primeros momentos y centroides. 7. Cinemática del punto, de la recta y del cuerpo rígido con movimiento plano. 8. Centro de masa y momentos de inercia de cuerpos rígidos. 9. Dinámica de la partícula y del cuerpo

rígido, con ecuaciones de movimiento y con empleo de trabajo, energía, cantidad de movimiento e impulso. ELECTROMAGNETISMO: 1. Campo y potencial eléctricos.- 2. Materiales dieléctricos y capacitancia. 3. Circuitos eléctricos. 4. Campo magnético, propiedades magnéticas de la materia e inducción electromagnética. OPTICA: 1. Naturalezas y propagación de la luz. 2. Optica geométrica. 3. Polarización, Interferencia y difracción. 4. Estudio y aplicaciones de emisión láser.

TERMODINAMICA: 1. Estática de fluidos. 2. Presión. - 3. Temperatura. 4. Ley cero de la termodinámica. 5. Propiedades de las sustancias puras. 6. Primera ley de la termodinámica. 7. Balance de energía. 8. Segunda ley de la termodinámica. FISICA MODERNA: 1. Naturaleza corpuscular de la radiación. 2. Ley de Plank. 3. Radiación de cuerpo negro. 4. Efecto fotoeléctrico. 5. Atomo de Rutherford. 5. Atomo de Bohr. 6. Espectro de hidrógeno. 7. Estadística de Maxwell-Boltzman. 8. Distribución de Fermi-Dirac- 9. Distribución de Bose-Einstein.

NOTA: los contenidos de Optica y Física Moderna aplican solamente para las carreras de Ingeniero Eléctrico, Electrónico, Mecánico y Químico.

QUIMICA BASICA

1 Sistemas materiales. 2. Cantidad de sustancia. 3. Estequiometría. 4. Estructura de la materia, periodicidad de las propiedades. 5. Estructuras, fuerzas intermoleculares. 6. Estado de agregación de la materia, gases líquidos y sólidos, cambios de estado. 7. Soluciones, soluciones diluidas. 8. Dispersiones coloides, fenómenos de superficie. 9. Termodinámica química. 10. Equilibrio químico. 11. Equilibrio en solución. 12. Electroquímica y pilas. 13. Cinética química. 14. Química de los metales. 15. Contaminación. 16. Residuos.

Para la carrera de Ingeniería Química:

Ley de los gases Ideales, Leyes de Boyle, Charles y Gay-Lussac.

1. Sistemas materiales. 2. Cantidad de sustancia. 3. Estructura de la materia, periodicidad de las propiedades. 4. Estructuras, fuerzas intermoleculares. 5. Estado de agregación de la materia: gases, líquidos y sólidos, cambios de estado. 6. Reacciones químicas y estequiometría. 7.

Soluciones. 8. Dispersiones, coloides, fenómenos de superficie. 9. Termodinámica química. 10. Cinética química. 11. Equilibrio químico. 12. Equilibrio en solución.

QUÍMICA ORGANICA

Nomenclatura, métodos de obtención, estructuras, propiedades físicas y químicas de los siguientes grupos de compuestos:

1. Alcanos. 2. Alquenos. 3. Alquinos. 4. Dienos. 5. Hidrocarburos cíclicos alifáticos. 6. Compuestos aromáticos.

7. Halogenuros de alquino y arilo. 8. Aminas. 9. Alcoholes y fenoles. 10. Eteres. 11. Aldehídos y cetonas. 12. Ácidos carboxílicos y sus derivados.

QUÍMICA ANALITICA

1. Equilibrio ácido-base. 2. Productos de solubilidad. 3. Complejometría. 4. Análisis gravimétrico. 5. Análisis volumétrico. Oxido-reducción. 7. Análisis instrumental.

ANEXO 1	CONTENIDOS TEMATICOS MINIMOS-DESGLOSE	CIENCIAS BASICAS
---------	---------------------------------------	------------------

BIOLOGIA.

Analizar los recursos naturales y los métodos de manejo para un aprovechamiento racional, con enfoques económicos sociológicos, geográficos y tecnológicos, enfocados a México. 1. Recursos naturales de México. 2. Medio ambiente y desarrollo sustentable. 3. Recursos naturales y desarrollo. 4. Metodologías y técnicas de evaluación. 5. Manejo integral de recursos.

FISICA.

Conocer y comprender los fundamentos y leyes básicas de la física, que rigen el comportamiento de los fenómenos en la naturaleza. 1. Dinámica. 2. Cinemática. 3. Trabajo y energía. 4. Calor y temperatura. 5. Mecánica de fluidos. 6. Electricidad y magnetismo.

QUIMICA INORGANICA.

Conocer, analizar e interpretar los diferentes procesos y reacciones químicas que se llevan a cabo, así como determinar sus causas y sus consecuencias. 1. Nomenclatura. 2. Estructura atómica. 3. Enlace químico. 4. Reacciones químicas. 5. Tabla. Periódica. 6. Fenómenos de óxido reducción.

QUIMICA ORGANICA.

Proporcionar los conocimientos y habilidades necesarias para el manejo y control adecuado de las sustancias orgánicas y su aplicación industrial. 1. Nomenclatura orgánica. 2. Grupos funcionales. 3. Compuestos orgánicos peligrosos. 4. Plásticos. 5. Olores y sabores. 6. Reacciones fundamentales.

TERMODINAMICA BASICA.

Manejar correctamente la terminología usual del lenguaje fisicoquímico y explicar las transformaciones energéticas que ocurren en los sistemas macroscópicos. 1. Nomenclatura termodinámica y estados de la materia. 2. Gases ideales y reales y sus leyes. 3. Primera ley de la termodinámica. – 4. Segunda ley de la termodinámica. 5. Ciclos termodinámicos. 6. Potenciales termodinámicos. 7. Equilibrio químico y equilibrio de fases.

FISICOQUIMICA. CINETICA Y QUIMICA COLOIDAL.

Manejar los conceptos fisicoquímicos fundamentales de sistemas soluciones, electroquímica, la cinética y los fenómenos de superficie, relacionados con el estudio de las bioingenierías. 1. Sistemas unicomponentes y sistemas bicomponentes. 2. Soluciones y propiedades coligativas de electrolitos y no electrolitos. 3. Electroquímica. 4. Cinética química y enzimática. 5. Adsorción, catálisis y sistemas dispersos.

ANEXO 1	CONTENIDOS TEMATICOS MIIMOS-DEGLOSE	INGENIERIA INDUSTRIAL
CIENCIAS DE LA INGENIERIA		

INTRODUCCION A LOS SISTEMAS ELECTROMECHANICOS (CIRCUITOS ELECTRICOS)

1. Elementos activos y pasivos. 2. Teorías de la corriente directa alterna monofásica y trifásica. 3. Leyes de Ohm y Kirchhoff. 4. Respuesta en circuitos sencillos (transitoria y permanente). 5. Energía y potencia. 6. Circuito Magnético.- 7. Ley de Ampere. 8. Aplicaciones en máquinas y aparatos eléctricos.

INGENIERIA ELECTRICA

1. Conocimiento genérico del proceso de generación, transmisión y utilización de la energía eléctrica. 2. Equipo, máquinas y aparatos de conversión y control; lámparas, hornos, soldadura, motores, aparatos para puesta en marcha o para control y protección del equipo principal. 3. Conocimiento de normas y reglamentos a los que debe sujetarse un proyecto. 4. Proyecto específico de una instalación industrial pequeña, incluyendo: selección de equipo motriz, cálculo de alumbrado y de la instalación eléctrica necesaria.

INTRODUCCION A LOS MATERIALES

1. Estructuras cristalinas y sus consecuencias en las propiedades físico-químicas de los materiales. 2. Propiedades mecánicas de los materiales y pruebas de verificación. - 3. Aplicaciones comunes de esas propiedades. 4. Propiedades eléctricas y magnéticas de los materiales, pruebas para verificarlas y aplicaciones industriales. 5. Tratamientos térmicos.

ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES

1. Estado sólido cristalino. 2. Cristales metálicos, iónicos, covalentes y moleculares. 3. Materiales cerámicos. 4. Estado sólido amorfo. Vidrios, polímeros. Estado líquido. 5. Comportamiento del agua. 6. Soluciones. 7. Coloides.

TERMODINAMICA APLICADA

1. Sistemas. Sustancia pura. Gas ideal y real. 2. Primer y segundo principio de termodinámica para volúmenes de control (sistema abierto). 4. Termodinámica del flujo de fluidos compresibles. 5. Conversión de energía: ciclos de potencia y refrigeración. 6. Turbinas de vapor y gas. 7.

Motores de combustión interna. 8. Compresores. 9. Aplicaciones.

ELECTRONICA INDUSTRIAL

10. Dispositivos y sistemas electrónicos. 11. Panorama de la electrónica: situación internacional y nacional. 12. Dispositivos electrónicos integrados y discretos y sus aplicaciones.

ESTADISTICA APLICADA

1. Regresión lineal simple. 2. Regresión lineal múltiple. - 3. Análisis de correlación. 4. Diseño de experimentos. - 5. Manejo de paquetería de computadora.

INGENIERIA DE METODOS

1. Diseño del método. 2. Alternativas de solución, evaluación, selección y especificación de la opción elegida. 3. Medición del trabajo. 4. Estudio de tiempos y movimientos. 5. Muestreos del trabajo. 6. Tiempo estándar. 7. Balanceo de líneas de producción. 8. Administración en la ingeniería de métodos. 9. Curva de aprendizaje. 10. Manejo de materiales. 11. Seguridad industrial. 12. Automatización. 13. Conceptos y aplicaciones de la robótica. 14. Teoría de restricciones.

ADMINISTRACION DE LA CALIDAD

1. La necesidad de fabricar con calidad. 2. Normas generales y específicas para: recepción de materias primas o partes, procesos y pruebas finales de confiabilidad. 3. Control estadístico de la calidad. 4. Gráficas de control y su interpretación. 5. Organización del departamento de control de calidad en empresas productoras de bienes y servicios. 6. Mejora continua.

INSTRUMENTACION INDUSTRIAL

1. Conocimiento de las entidades o magnitudes por medir con base en la importancia del proceso, en la calidad y en el costo de la operación. 2. Conocimiento específico del uso de instrumentos indicadores y graficadores, aisladamente y dentro de un sistema, para su especificación en el proyecto de un proceso.

INVESTIGACION DE OPERACIONES

1. Introducción al concepto de sistemas. 2. en enfoque de sistemas. 3. Metodología de la investigación de operaciones. 3. Planteamiento de problemas lineales. 4. Optimización. Métodos de transporte y sus variables. 5. El método simplex. 6. Teoría de la dualidad. 7. Análisis de la sensibilidad. 8. Ruta crítica. 9. Pronósticos. CPM y PERT. 10. Teoría de líneas de espera. 11. Programación dinámica. 12. Mantenimiento y reemplazo de equipo. 13. Teoría de decisiones.

ANALISIS DE DECISIONES

1. Alternativas (opciones) de solución. 2. Criterios de evaluación. 3. Interés y equivalencia. 4. Naturaleza y contenido de un proyecto. 5. Bases para la comparación de alternativas. -
6. Decisión entre alternativas. 7. Toma de decisiones bajo condiciones de certidumbre y de un mercado perfecto de capitales. 8. Toma de decisiones bajo condiciones de incertidumbre y de un mercado imperfecto de capitales. 9. Estudios del mercado, de tamaño y de localización. 10. Ingeniería de proyectos de inversión fija y de capital de trabajo. 11. Estimaciones de costos y presupuestos de operación. 12. Estudios de organización. Financiamiento y evaluación.

ANEXO 1	CONTENIDOS TEMATICOS MINIMOS-DESGLOSE	INGENIERIA INDUSTRIAL
INGENIERIA APLICADA		

PROCESOS DE MANUFACTURA

1. Propiedades de los materiales. 2. Clasificación de los procesos de manufactura. 3. Proceso de obtención del hierro y el acero. 4. Proceso de fundición. 5. Tratamientos térmicos del acero. 6. Trabajos en caliente y frío. 7. Procesos de ensamble. 8. Dibujo técnico normalizado. 9. Dibujo, diseño y manufactura auxiliados por computadora CAD/CAM-CAE. 20. Tolerancias y ajustes. 11. Teoría del corte. 12. Herramientas de corte. 13. Refrigerantes y lubricantes. 14. Sujeción de piezas y fabricación. 15. Máquinas herramientas no convencionales.

Diagramas de flujo a partir del diseño de un producto. 7. Ubicación óptima del equipo productivo. 8. Cuantificación de áreas para materiales en proceso. 9. Determinación de los servicios necesarios par el equipo. 10. MRP 11. Planeación y control automatizado en la producción. 12. Justo a tiempo. 13. Manufactura sincronizada. 14. Tipos de producción y sistemas de control.

PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

1. Métodos convencionales. 2. Gráficas de Gantt. 3. Métodos analíticos modernos. 4. Uso de la programación lineal en la planeación de la producción. 5. Control de la producción con las reglas de la decisión lineal. 6. Técnica PERT. 7. Control de inventarios y la producción. 8. Lote económico. 9. Simulación. 10. Métodos estadísticos en el control de inventarios. 11. MRP. 12. Planeación y control automatizado en la producción. 13. Justo a tiempo. 14. Manufactura sincronizada. 15. Tipos de producción y sistemas de control.

MEDICIONES EN INGENIERIA

1. Conceptos básicos. 2. Análisis de datos experimentales. 3. Mediciones eléctricas básicas y dispositivos sensores. 4. Mediciones dimensionales y de presión. 5. Mediciones de gasto. 6. Mediciones de temperatura. 7. Mediciones de propiedades térmicas y de transporte. 8. Mediciones de movimiento y vibración.

LOCALIZACION Y DISTRIBUCION DE PLANTA

1. Localización de planta. Evaluación económica y cualitativa. 3. Diseño de diagramas de flujo. 4. Cálculo de áreas para la ubicación del equipo. 5. Desarrollo de un proyecto que incluya selección y distribución del equipo. 6.

PLANEACION INDUSTRIAL

1. Concepto de la planeación. 2. Planeación de la empresa a corto plazo. 3. Planeación estratégica. 4. Planeación a largo plazo. 5. Planeación y política nacional para la industria.

INSTALACIONES IINDUSTRIALES

1. Aplicaciones de termodinámica. 2. Neumática e hidráulica industrial. 3. Manejo y empaque de materiales. 4. Control de la calidad del medio ambiente.

ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

1. Empresa industrial y productora de servicios. 2. La empresa como sistema. 3. El producto y su ciclo de vida. 4. Diferentes tipos de organización industrial. 5. La ingeniería industrial en la planeación, operación y control de la empresa.

CONTABILIDAD INDUSTRIAL

1. Planeación administrativa. 2. Información administrativa. 2. Elementos de contabilidad general y de costos. 4. Contabilidad de costos. 5. Presupuestos. 6. Análisis e interpretación de estados contables. 7. Valor del dinero en el tiempo.

RELACIONES INDUSTRIALES

1. Las técnicas de relaciones industriales. 2. Descripción y análisis de puestos. 3. Reclutamiento. 4. Selección de personal. 5. Contratación. Afiliación e inscripción, entrenamiento y desarrollo de personal. 8. Sistemas de remuneración e incentivos. 9. Higiene y seguridad industrial. 10. Sindicalismo.

COMERCIALIZACION

1. Análisis del producto. 2. Diseño de producto. 3. Estudios de mercado. 4. Vida útil. 5. Mercadotecnia.

LOGISTICA INDUSTRIAL Y COMERCIAL

1. Ciclo de abastecimiento. 2. Ciclo cerrado de manufactura. 3. Distribución de producto terminado. 4. Canales de distribución.

Anexo C.2

Manual de CACEI Laboratorios, Experiencia e Infraestructura Mínima.

manual del cacei – 10 anexo 2 laboratorios: experiencias e infraestructura mínima

ANEXO 2 LABORATORIOS: EXPERIENCIAS E INFRAESTRUCTURA MÍNIMA

Por lo que se refiere a la infraestructura de los laboratorios, deberá tenerse presente que su objetivo es apoyar y complementar el aprendizaje de las asignaturas teóricas mediante actividades experimentales que permitan a los alumnos conocer sus bases fácticas, sin inhibir el desarrollo de su creatividad. Asimismo, el equipo que se señala como mínimo puede ser sustituido por dispositivos o mecanismos equivalentes que permitan cumplir con los objetivos de los laboratorios.

FISICA

El objetivo de estos laboratorios será apoyar el aprendizaje de las asignaturas correspondientes a física con base en el método científico y en la teoría de la medición.

MECANICA: 1. Principios básicos de estática y momentos 2. Sistemas de poleas y armaduras 3. Péndulo simple. 4. Vibraciones. 5. Dinámica rotacional **ELECTROMAGNETISMO:** 1. Carga eléctrica, distribución de carga y campo. 3. Fuentes de fuerza electromotriz. 4. Constantes dieléctricas, capacitancia. 5. Circuitos resistivos y leyes. 6. Magnetismo, fuerza magnética y flujo e inducción. 7. Motor y generador eléctricos de CD.

OPTICA: 1. Movimiento ondulatorio y ondas electromagnéticas. 2. Reflexión y refracción. 3. Lentes e instrumentos ópticos. 4. Guías de ondas y fibras. 5. Polarización de la luz y de microondas. 6. Interferencia de Young de Fabry-Perot. 7. Difracción de la luz, de Fresnel y Fraunhofer

TERMODINAMICA: 1. Índice adiabático y capacidades térmicas específicas del aire. 2. Bomba y sistema hidráulico. 3. Constante particular y coeficiente de compresibilidad isotérmica del aire. 4. Refrigeración por la compresión de vapor.

NOTA: Los experimentos de Óptica aplican solamente para las carreras de Ingeniero Eléctrico, Electrónico, Mecánico y Químico.

INFRAESTRUCTURA MINIMA: Mesa de fuerzas, dinamómetro, cronómetros, generador de Van de Graff electroscopio, balanza de torsión de Coulomb, fuentes de poder, multímetros, termopares, láser, puentes de impedancia, electrómetros, balanzas magnéticas, teslámetro, grupo motor

– generador, generadores de funciones, osciloscopio, banco óptico y accesorio, transmisor y receptor de microondas, fuentes de luz, bomba centrífugas, manómetros, vacuómetros, unidad de refrigeración.

QUIMICA

El objetivo de estos laboratorios será apoyar el aprendizaje de las asignaturas correspondientes a química con base en el método científico y en la teoría de la medición.

1. Número de Avogadro. 2. Peso molecular de un líquido volátil. 3. Estequiometría de una reacción. 4. Estandarización de una solución de hidróxido de sodio. 5. Constante de ionización de un ácido débil. 6. Principio de LeChatelier, efectos de cambio en la temperatura y la concentración. 7. Cambio de entalpia para una reacción química. 8. Electrólisis del agua; constante de Faraday. 9. Parámetros cinéticos de una reacción: orden, constante de velocidad y efecto de la temperatura.

INFRAESTRUCTURA MINIMA: Balanzas analíticas, calorímetro, fuentes de poder de bajo voltaje, cristalería y accesorios para experimentación química, reactivos.

LABORATORIO DE SISTEMAS DE MANUFACTURA

1. Modelos de fundición. 2. Arenas de moldes. 3. Moldes y fundición. 4. Procesos de rolado, cizallado y troquelado. 5. Soldadura eléctrica. 6. Soldadura oxiacetilénica. 7. Recubrimientos.

Infraestructura: Hornos, molinos de arena, moldeadora. Torno paralelo, cepillo de codo, fresadora horizontal, fresadora universal, taladro de columna, taladro radial, sierra, máquinas soldadoras, troqueladora, cizalla, dobladora, roladora, esmeriles. (Taller mecánico) Equipo de cómputo (computadoras personales y/o estaciones de trabajo). Software para dibujo, diseño, manufactura y simulación. Centros de

maquinas de control numérico. Equipo para manejo de materiales.

LABORATORIO DE INGENIERIA DE METODOS

1. Determinación de tiempos de maquinado, ensambles, acabados, etc. 2. Balanceo de estaciones y líneas de ensamble.

Infraestructura: Tacómetros, cronómetros, cronógrafos, prensa troqueladora, cizalla, cortadora de disco, dobladora, torno, taladro, punteadora, equipo audiovisual (pantalla, monitores, proyectores, casetes y cámaras de video) y línea de producción con velocidad variable.

Anexo D

Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA).

La propuesta del grupo técnico constituye el antecedente fundamental para una normativa nacional que establezca un mecanismo de asignación y transferencia de créditos -un lenguaje común- que permita reconocer las actividades académicas realizadas en diferentes instituciones educativas, pero sobre todo que responda a la naturaleza flexible y multidisciplinaria del proceso educativo.

La idea subyacente a la asignación de créditos reside en la creencia compartida de que las actividades de aprendizaje, la adquisición de competencias y el logro de contenidos, pueden ser transformados de su naturaleza inicial -de criterios cualitativos- dentro del aula, laboratorio o escenario, en indicadores cuantitativos. Los índices cuantitativos son necesarios para una administración eficaz de un sistema abierto, flexible y con capacidad de tránsito de estudiantes. Los créditos indican el grado de avance en determinado programa y son un estimado del tiempo y esfuerzo invertido por el estudiante en aprender. El sistema de créditos implica asumir que los estudios profesionales se miden por el número de créditos acumulados.

La adopción de un sistema de créditos permite, entre otras cosas:

- Acreditar lo que un estudiante aprende independientemente de ciclos escolares, etapas formativas, grados y lugar.
- Posibilitar currículos nacionales e internacionales de multiacreditación.
- Acceder a niveles y estándares internacionales.
- Unificar al sistema educativo, en cuanto a las medidas del logro del estudiante.
- Acreditar aprendizajes situados en ambientes reales y transdisciplinarios.
- Posibilitar una formación multicultural, interdisciplinaria y con experiencias internacionales.
- Evaluar los avances del aprendizaje en suma de créditos y no necesariamente de asignaturas.
- Favorecer la movilidad y la cooperación académica.

Los créditos son elementos de manejo versátiles ya que pueden establecerse por plan de estudios, por estudiante, por tipo de contenido, por ciclo escolar, por el tiempo que un estudiante puede permanecer en otra institución, entre otras posibilidades. Además, los créditos obtenidos en estudios previos, pudieran ser la base para sumar créditos hacia otros programas. También puede facilitar la flexibilidad en el tiempo, ya que el estudiante puede ajustar, dentro de márgenes razonables, la intensidad de los estudios a sus condiciones y capacidades individuales. De igual forma, promueve la flexibilidad en cuanto a las posibilidades de egreso, pues previa determinación del número y tipo de créditos requeridos en cada caso, será posible el egreso de estudiantes en varios niveles escolares.

Los créditos fomentan la movilidad ya que pueden obtenerse a través de clases, cursos, talleres en lugares alternos a la IES o por el desempeño de prácticas profesionales, estancias de aprendizaje, internados, etc. También un SATCA puede disminuir costos de operación ya que diversos programas podrán compartir recursos existentes; así como, incrementar el número de programas ofrecidos en función de las opciones terminales disponibles.

Cabe aclarar también que los créditos no pretenden ser una medida de la calidad académica, de la pertinencia de una decisión curricular o de la eficacia de un curso o programa. Estos factores muy importantes dentro del proceso educativo son evaluados por otras vías, no mediante la cuantificación de créditos.

Sin embargo, ante las posibles implicaciones del SATCA en el diseño y desarrollo curricular y demás consideraciones académicas y pedagógicas, es importante iniciar las acciones de consulta e investigación educativa para explorar el impacto de este sistema en las IES en una etapa posterior.

Dada la contextualización de lo que es un crédito y de la importancia de fomentar la flexibilidad y movilidad en México, resulta claro que contar con un SATCA es indispensable si deseamos un marco normativo nacional para el fácil traslado de estudiantes, la revalidación y reconocimiento de estudios, mediante la transferencia de créditos de una manera automática.

De acuerdo con lo anterior, el SATCA considera a priori:

- La importancia de juzgar todos los sistemas de asignación de créditos como buenos y pertinentes para cada institución.
- La dificultad de establecer criterios objetivos para argumentar en cuanto a un índice o criterio específico. Los valores son convencionales con fines de intercambio.
- La necesidad de un consenso nacional en torno a un sistema general, único, simple, flexible, de fácil aplicación.

Con base en lo anterior el SATCA deriva de los supuestos siguientes:

- Los planes de estudio se miden en créditos y se completan al acumular un determinado número de créditos.
- Esta propuesta se enfoca primariamente a facilitar la transferencia y movilidad, mediante el establecimiento de un sistema mutuo de reconocimiento y conversión de créditos entre instituciones.
- Esta propuesta pretende facilitar el desarrollo de planes y programas de estudio flexibles, es decir, vislumbra la opción de crear programas confeccionados de acuerdo a los intereses del estudiante, las fortalezas de la institución y las oportunidades laborales, entre otros factores a considerar.

Para fomentar un lenguaje común, se define operativamente el crédito académico como la unidad de medida del trabajo académico del estudiante y a la flexibilidad curricular como la posibilidad de contar con planes de estudio que permiten opción de contenidos, elasticidad en el tiempo para completarlos, a través de diferentes modalidades de aprendizaje, constituyen también la posibilidad de que los diseñadores curriculares y profesores modifiquen contenidos para una actualización expedita.

La Tabla 1, Resume los Criterios para Asignar Créditos en México.

Tabla 1.- Criterios para la Asignación de Créditos SATCA

Tipo	Ejemplos de actividad	Criterio
Docencia; Instrucción frente a grupo de modo teórico, práctico, a distancia o mixto.	Clases, laboratorios, seminarios, talleres, cursos por Internet etc.	16 hrs. = 1 crédito.
Trabajo de campo profesional supervisado.	Estancias, ayudantías, prácticas profesionales, servicio social, internado, estancias de aprendizaje, veranos de la investigación, etc.	50 hrs. = 1 crédito.
Otras actividades de aprendizaje individual o independiente a través de tutoría y/o asesoría.	Tesis, proyectos de investigación, trabajos de titulación, exposiciones, recitales, maquetas, modelos tecnológicos, asesorías, vinculación, ponencias, conferencias, congresos, visitas, etc.	20 hrs. = 1 crédito. Para asignar créditos a cada actividad se debe. (1) Especificar y fundamentar la actividad en el plan de estudios. (2) Preestablecer el % de créditos que pueden obtenerse en un programa específico. (3) Un producto terminal que permita verificar la actividad.

Existen algunas distinciones entre diversos sistemas de créditos y el SATCA referidos en la Tabla 2.

Tabla 2.- Diferencias entre Sistemas de Créditos en México.

Acuerdos de Tepic, 1972	Acuerdos SEP 279 y 286	SATCA, 2007														
Se centra en el trabajo docente.	Las actividades podrán desarrollarse bajo la conducción de un académico, o de manera independiente.	Se centra en el trabajo del estudiante. Incorpora a la docencia en aula, la práctica supervisada en campo, y otras actividades de aprendizaje de diversa naturaleza académica.														
15 hrs. = 2 créditos de docencia teórica. 15 hrs. = 1 crédito de actividades prácticas y laboratorio.	<p>Por cada hora efectiva de actividad de aprendizaje se asignarán 0.0625</p> <table border="1" data-bbox="602 653 1105 1184"> <thead> <tr> <th data-bbox="602 653 805 688">Nivel:</th> <th data-bbox="805 653 1105 688">Créditos mínimos:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="602 688 805 810">Profesional asociado o Técnico superior universitario.</td> <td data-bbox="805 688 1105 810">180</td> </tr> <tr> <td data-bbox="602 810 805 846">Licenciatura.</td> <td data-bbox="805 810 1105 846">300</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="602 846 1105 882">Posgrado:</td> </tr> <tr> <td data-bbox="602 882 805 917">Especialidad.</td> <td data-bbox="805 882 1105 917">45</td> </tr> <tr> <td data-bbox="602 917 805 1039">Maestrías.</td> <td data-bbox="805 917 1105 1039">75 créditos, después de la licenciatura o 30 después de la especialidad.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="602 1039 805 1184">Doctorados.</td> <td data-bbox="805 1039 1105 1184">150 créditos como mínimo, después de la licenciatura, 105 después de la especialidad o 75</td> </tr> </tbody> </table>	Nivel:	Créditos mínimos:	Profesional asociado o Técnico superior universitario.	180	Licenciatura.	300	Posgrado:		Especialidad.	45	Maestrías.	75 créditos, después de la licenciatura o 30 después de la especialidad.	Doctorados.	150 créditos como mínimo, después de la licenciatura, 105 después de la especialidad o 75	16 hrs. = 1 crédito sin distinciones de periodos académicos, niveles o tipos de estudio.
Nivel:	Créditos mínimos:															
Profesional asociado o Técnico superior universitario.	180															
Licenciatura.	300															
Posgrado:																
Especialidad.	45															
Maestrías.	75 créditos, después de la licenciatura o 30 después de la especialidad.															
Doctorados.	150 créditos como mínimo, después de la licenciatura, 105 después de la especialidad o 75															
No hay criterios para otras actividades de tipo	Utiliza el mismo criterio de horas frente al grupo y actividades independientes.	Se establece como criterio de asignación 20 hrs. = 1														
No hay reconocimiento de la actividad práctica profesional y servicio social y otras que implican la relación trabajo-aprendizaje-supervisión.	Reconocimiento de las modalidades: No escolarizada : estudiantes que adquieren una formación sin necesidad de asistir al campo institucional. Mixta: formación en el campo institucional, pero el número de horas bajo la conducción de un académico sea menor al establecido en la modalidad escolarizada.	Se propone el criterio de 50 horas = 1 crédito.														
No contempló la transferencia de créditos, utiliza términos como revalidaciones y equivalencias.	Llama a la creación de un sistema nacional para la asignación, revalidación y equivalencia de créditos académicos. No considera la transferencia.	Implica un sistema de asignación, reconocimiento y transferencia de créditos integrado.														
Se basa en programas rígidos.	Se basa en programas rígidos y flexibles.	Se aplica en todos los programas y facilita la														
Su visión es nacional.	Su visión es nacional.	Su visión es nacional e														

ANUIES. SATCA, Documento In Extenso

	Nombre del documento: Procedimiento del SGC para la Operación y Acreditación de la Práctica Profesional	Código:	
		Revisión: _	
	Referencia a la Norma ISO 9001:2000 7.5.1	161/190	

Anexo E

Práctica Profesional.

1. Propósito.

Aplicar las normas, mecanismos y actividades necesarias en la operación y acreditación de la Práctica Profesional en los Planteles de la ORGANIZACIÓN.

2. Alcance.

2.1 Este procedimiento es aplicable a todos los Planteles de la ORGANIZACIÓN.

2.2 Es aplicable a los estudiantes que cumplan con los requisitos del Manual de Procedimientos para la Planeación, Operación y Acreditación de la Práctica Profesional en la Universidad.

3. Políticas de operación.

3.1 El Plantel debe considerar los lineamientos del Manual de Procedimientos para la Planeación, Operación y Acreditación de la Práctica Profesional de la Universidad.

3.2 Las Subdirecciones Académica y de Planeación y Vinculación de cada Plantel, son las responsables de difundir los lineamientos, normas, procedimientos e instrumentos a los que se sujetan la Práctica Profesional.

3.3 Las Subdirecciones Académica y de Planeación y Vinculación de los Planteles de la ORGANIZACIÓN, son las responsables de formular, ejecutar y evaluar el programa semestral de Práctica Profesional, contando con el apoyo del Comité Académico, de los Departamentos Académicos y sus respectivas Academias, la División de Estudios Profesionales.

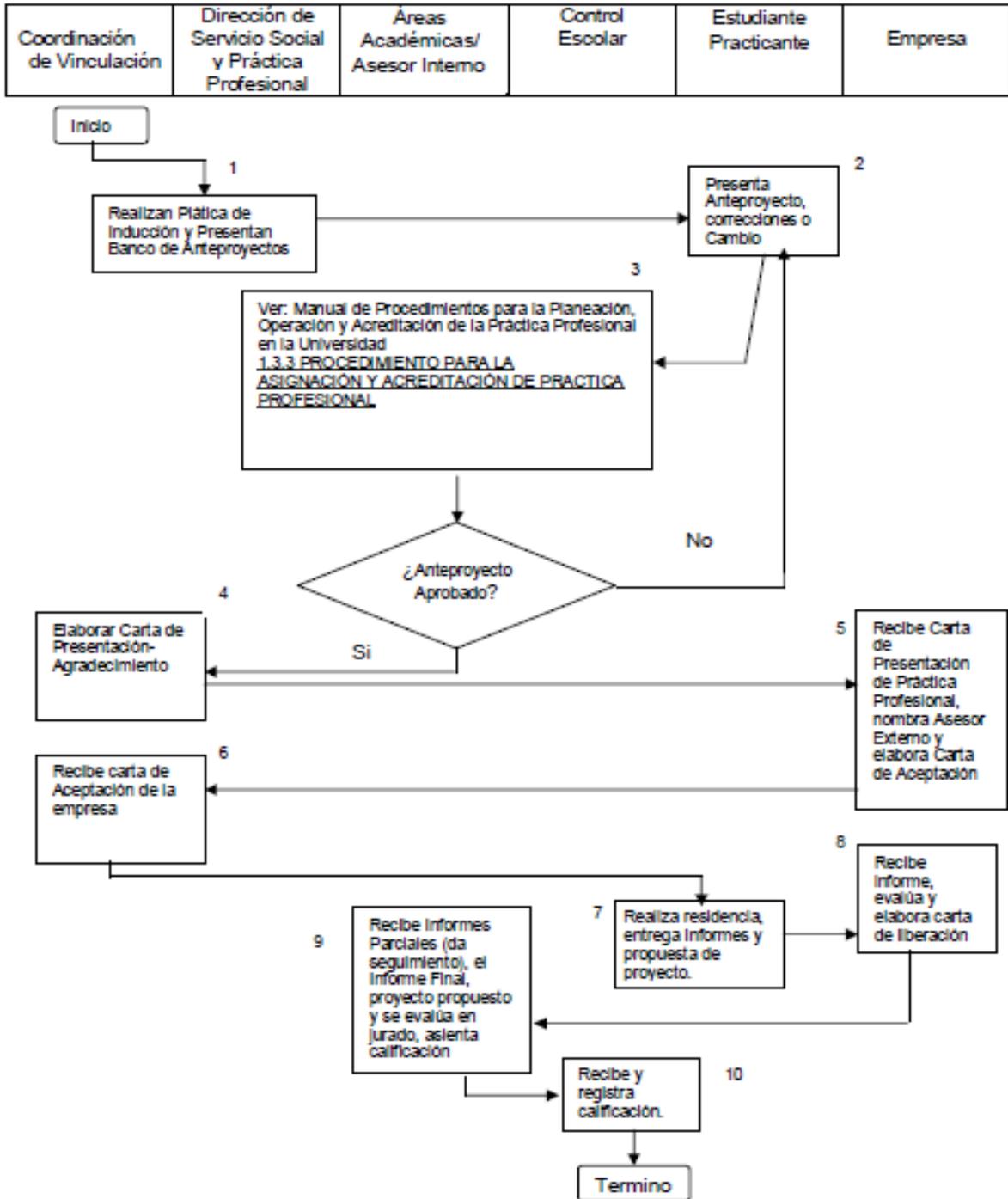
3.4 Los Departamentos Académicos de la ORGANIZACIÓN, son los responsables de difundir el Programa Semestral de Práctica Profesional.

Control de Emisión		
Elaboro	Reviso	Autorizo
Firma:	Firma:	Firma:

	Nombre del documento: Procedimiento del SGC para la Operación y Acreditación de la Práctica Profesional	Código:	
	Referencia a la Norma ISO 9001:2000 7.5.1	Revisión: _	
		162/190	

Anexo E

4. Diagrama del procedimiento.





5. Descripción del procedimiento.

Secuencia de Etapas.	Actividad.	Responsable.
1. Realizan Plática de Inducción y presentan banco de proyectos	1.1 Imparten plática de inducción y presentan banco de proyecto a los estudiantes que realizarán Práctica Profesional.	Coordinación de Vinculación y Dirección de Servicio Social y Prácticas profesionales
2. Presenta Anteproyecto, Correcciones o Cambio.	2.1 Con la información proporcionada en plática de Inducción elabora y presenta solicitud de residencias profesionales REDPP-IINDS 010-01 a la División de Estudios Profesionales, con apego a los requisitos establecidos en el Manual de Procedimientos para la Planeación, Operación y Acreditación de la Práctica Profesional en la universidad.	Estudiante practicante
3. Recepción de solicitudes y anteproyectos.	3.1 Recibe y registra anteproyectos de Práctica Profesional presentados por el estudiante y envía al área académica correspondiente. 3.2 Recibe anteproyectos y asigna revisor REDPP-IINDS 010-06. 3.3 El revisor establece contacto con el estudiante para posibles correcciones al anteproyecto o cambio del mismo. 3.4 Con base en el dictamen emitido por el revisor turna relación de anteproyectos a la División de Estudios Profesionales y al Departamento de Servicios Escolares utilizando el formato REDPP-IINDS 010-04 para posteriormente generar el Acta de Calificaciones. 3.5 Remite copia del oficio de asignación de asesor interno de Práctica Profesional SNIT-AC-PO-007-02 a la División de Estudios Profesionales con copia para el Estudiante. 3.6 Recibe Dictamen de Anteproyectos de Práctica Profesional REDPP-IINDS 010-04, oficio de Asignación de Asesor Interno SNIT-AC-PO-007-02, publica resultados y entrega al estudiante copia de asignación de Asesor interno (integra expediente). 3.7 Envía al Departamento de Vinculación dictamen de anteproyectos de Práctica Profesional. REDPP-IINDS 010-04 y copia de la solicitud AC-PO-007-01	Coordinación de Ingeniería Industrial. Secretaría Académica.



Anexo E

4. Elabora carta de presentación y agradecimiento.	4.1 Recibe Dictamen de Anteproyectos de Práctica Profesional REDPP-IINDS 010-04 y solicitud de Residencias Profesionales REDPP-IINDS 010-01. 4.2 Elabora Carta de Presentación y Agradecimiento REDPP-IINDS 010-03 al estudiante practicante para que entregue a la Empresa.	Coordinación de Vinculación.
5. Recibe carta de Presentación de Práctica Profesional, nombra asesor externo y elabora carta de aceptación.	5.1 Recibe Carta de Presentación y Agradecimiento de Práctica Profesional REDPP-IINDS 010-03 por medio del estudiante practicante, firma de recibido y sella. 5.2 Elabora Carta de Aceptación en papel membretado.	Empresa.
6. Recibe Carta de Aceptación de la Empresa.	6.1 Recibe carta de aceptación de la empresa a través del estudiante practicante y envía copia a la División de Estudios Profesionales.	Departamento de Vinculación.
7. Realiza Práctica Profesional y Entrega Informes y propuesta de proyecto	7.1 Establece contacto con asesor interno y entrega copia del Anteproyecto aprobado. 7.2 Realiza Práctica Profesional y entrega informes parciales al asesor Interno REDPP-IINDS 010-05. El asesor interno y estudiante practicante deberán apegarse a los requisitos establecidos en el Manual de Procedimientos para la Planeación, Operación y Acreditación de las Práctica Profesional en las universidades. 7.3 Entrega Informe Final de Práctica Profesional y una propuesta al asesor interno y a la empresa	Estudiante practicante.
8. Recibe Informe, Evalúa y Elabora Carta de Liberación.	8.1 Recibe Informe final de la Práctica Profesional I, evalúa y elabora Carta de Liberación. 8.2 Envía Carta de Liberación al Departamento de Vinculación a través del estudiante.	Empresa.
9. Recibe Informes Parciales (da seguimiento), final, evalúa y asienta calificación	9.1 El asesor los informes parciales y da seguimiento al desarrollo del Proyecto. 9.2 El asesor recibe informe final de Práctica Profesional y el proyecto para revisión, se evalúa ante un jurado y califican. 9.2 Área Académica envía Acta de Calificación al Departamento de Servicios Escolares.	Áreas académicas/ asesor Interno.



10. Recibe y Registra Calificación.	10.1 Recibe relación de anteproyectos aprobados REDPP-IINDS 010-04 y captura información en el sistema de control escolar. 10.2 Emite acta de calificaciones de Práctica Profesional y lo turna a el área académica 10.3 Recibe acta de calificación del Área Académica para su Registro.	Control Escolar.
-------------------------------------	---	------------------

6. Documentos de referencia:

Manual de Procedimientos para la Planeación, Operación y Acreditación de la Práctica Profesional de la U.A.E.H.

7. Registros:

Registros	Tiempo de retención	Responsable de conservarlo	Código de registro
Solicitud de Práctica Profesional.	6 meses	División de Estudios	REDPP-IINDS 010-01
Oficio de Asignación de Asesor Interno de Práctica Profesional.	6 meses	Áreas Académicas	REDPP-IINDS 010-02
Carta de Presentación y Agradecimiento de Práctica Profesional.	6 meses	Coordinación de Vinculación	REDPP-IINDS 010-03
Dictamen de Anteproyectos de Práctica Profesional	6 meses	División de Estudios Profesionales	REDPP-IINDS 010-04
Seguimiento de Proyecto de Práctica Profesional.	6 meses	Área Académica	REDPP-IINDS 010-05
Oficio de Asignación de Revisor de Práctica Profesional.	6 meses	Áreas Académicas	REDPP-IINDS 010-06

Formatos que complementan este apartado:

- Anexo E.1 Formato para solicitud de Práctica Profesional.
- Anexo E.2 Formato para asignación de asesor Interno de Práctica Profesional.
- Anexo E.3 Formato para carta de presentación y agradecimiento de Práctica Profesional.
- Anexo E.4 Formato para dictamen de anteproyectos de Práctica Profesional.
- Anexo E.5 Formato para seguimiento de proyecto de Práctica Profesional.
- Anexo E.6 Formato para asignación de revisor de Práctica Profesional.



Anexo E.1

FORMATO REDPP-IINDS 010-01

Solicitud de Practica Profesional

Lugar (2) Fecha: (3)

C. (4) AT'N: C. (5)

Jefe de la Div. de Estudios Profesionales Coord. de la Carrera de (6)

NOMBRE DEL PROYECTO:	(7)
-----------------------------	-----

OPCION ELEGIDA: (8)

Banco de Proyectos

Propuesta propia

Trabajador

PERIODO PROYECTADO:	(9)	Número de Practicantes	(10)
----------------------------	-----	------------------------	------

Datos de la empresa:

Nombre:	(11)		
Giro, Ramo: o Sector:	Industrial () Servicios () Otro () Público () Privado ()	R.F.C.	(13)
Domicilio:	(14)		
Colonia:	(15)	C. P (16)	Fax (17)
Ciudad:	(18)	Teléfono (no celular)	(19)
Misión de la Empresa:	(20)		
Nombre del Titular de la empresa:	(21)	Puesto:	(22)
Nombre del Asesor Externo:	(23)	Puesto:	(24)
Nombre de la persona que firmará el acuerdo de trabajo. Estudiante- Escuela-Empresa	(25)	Puesto:	(26)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL
ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
INGENIERIA INDUSTRIAL



Anexo E.1
FORMATO REDPP-IIINDS 010-01

Datos del Residente:

Nombre:	(27)		
Carrera:	(28)	No. de control:	(29)
Domicilio:	(30)		
E-mail:	(31)	Para Seguridad Social acudir	IMSS () ISSSTE () OTROS()
		No. : (32)	
Ciudad:	(33)	Teléfono: (no celular)	(34)

(35)
Firma del Estudiante



Instructivo de Llenado

Número	Descripción
1.	Anotar el nombre del Plantel.
2.	Anotar el nombre de la ciudad o población y estado donde se encuentra ubicado el Plantel.
3.	Anotar la fecha en que se presenta la solicitud.
4.	Anotar el nombre del Jefe de la División de Estudios Profesionales.
5.	Anotar el nombre del coordinador de la carrera a la que pertenece el estudiante que solicita la Residencia Profesional.
6.	Anotar el nombre de la carrera bajo la responsabilidad del coordinador.
7.	Anotar el nombre del proyecto que se presenta.
8.	Marcar con una "X" según corresponda.
9.	Anotar el periodo en el que se desarrollará la residencia profesional.
10.	Anotar el número de residentes que se requieren para el desarrollo del proyecto.
11.	Anotar el nombre completo de la empresa que recibirá al estudiante como residente.
12.	Anotar el Giro ramo o sector de la empresa.
13.	Anotar el Registro Federal de Contribuyentes de la empresa.
14.	Anotar el domicilio donde se encuentra ubicada la empresa.
15.	Anotar el nombre de la colonia donde se localiza la empresa.
16.	Anotar el número del código postal que pertenece a la colonia donde se localiza la empresa.
17.	Anotar el número de fax de la empresa, incluir el número de la lada.
18.	Anotar la ciudad en la que se encuentra ubicada la empresa.
19.	Anotar el número de teléfono de la empresa, incluir el número de la lada.
20.	Anotar la misión de la empresa.
21.	Anotar el nombre de la persona de mayor jerarquía en la empresa.
22.	Anotar el nombre del puesto que ocupa la persona de mayor jerarquía.
23.	Anotar el nombre de la persona que fungirá como asesor externo.
24.	Anotar el nombre del puesto que ocupa la persona que fungirá como asesor externo.
25.	Anotar el nombre de la persona que firmará el acuerdo de trabajo.
26.	Anotar el nombre del puesto de la persona que firmará el acuerdo de trabajo. Estudiante-Escuela-Empresa
27.	Anotar el nombre del estudiante que solicita la residencia profesional.
28.	Anotar la carrera que cursa el estudiante que solicita la residencia profesional.
29.	Anotar el número de control del estudiante.
30.	Anotar el domicilio del estudiante.
31.	Anotar el correo electrónico del estudiante.
32.	Marcar Institución de Seguridad Social bajo cuya cobertura se encuentra el residente y número.
33.	Anotar la ciudad donde radica el estudiante.
34.	Anotar el número de teléfono del estudiante.
35.	Firma del estudiante.



Anexo E.2

FORMATO REDPP-IINDS 010-02

Asignación de Asesor Interno.

Coordinación (1)

No. de Oficio: (2)

ASUNTO: **Asesor interno de
Práctica Profesional.**
(3)

C. (4)
CATEDRATICO _____ **(5)** _____,
P R E S E N T E.

Por este conducto informo a usted que ha sido asignado para fungir como Asesor Interno del Proyecto de Práctica Profesional que a continuación se describe:

a) Nombre del Practicante	(6)
b) Carrera:	(7)
c) Nombre del Proyecto:	(8)
d) Periodo de Realización	(9)
e) Empresa	(10)

Así mismo, le solicito dar el seguimiento pertinente a la realización del proyecto aplicando los lineamientos establecidos para ello, en el procedimiento del SGC para Práctica Profesional.
Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestro estudiantado.

Atentamente.

(11)

c.c.p. Coordinación de Carrera
c.c.p. Expediente



INSTRUCTIVO DE LLENADO

Número	Descripción
1.	Anotar el nombre del departamento que emite el oficio.
2.	Anotar el número del oficio correspondiente. Ejemplo: DCEA-001/2003.
3.	Anotar el lugar y la fecha de elaboración del oficio. Ejemplo: La Paz, B.C.S. 2005-02-27.
4.	Anotar el nombre completo y correcto del académico que se asigna como asesor del proyecto.
5.	Anotar el nombre del plantel al que pertenece el académico.
6.	Anotar el nombre del estudiante (o estudiantes si en el proyecto participan mas de uno) residente(s)
7.	Anotar el nombre completo y correcto de la carrera a la que pertenece el (los) estudiante (s).
8.	Escribir el nombre del proyecto que desarrollará el estudiante.
9.	Anotar el período de realización del Proyecto de Práctica Profesional.
10.	Anotar el nombre de la empresa donde se desarrollará el proyecto.
11.	Nombre y firma del Jefe del Departamento Académico con mayúsculas.



ANEXO E.3

FORMATO REDPP-IINDS 010-03

Carta de Presentación y Agradecimiento de Práctica Profesional.

Departamento: COORDINACIÓN DE VINC.
No. de Oficio: (1)

ASUNTO: **PRESENTACIÓN DEL ESTUDIANTE
Y AGRADECIMIENTO**

(2)
(3)
(4)
(5)

P R E S E N T E

La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo _____(6)_____, tiene a bien presentar a sus finas atenciones al (la) C. _____(7)_____, con número de control ____ (8) ____ de la carrera de _____(9)_____, quien desea desarrollar en ese organismo el proyecto de Práctica Profesional, denominado “ _____(10) _____ ” cubriendo un total de 480 horas, en un período de seis meses.

Es importante hacer de su conocimiento que todos los estudiantes que se encuentran inscritos en esta institución cuentan con un seguro de contra accidentes personales con la empresa _____(11)_____, según póliza No. _____(12)_____ e inscripción en el IMSS.

Así mismo, hacemos patente nuestro sincero agradecimiento por su buena disposición y colaboración para que nuestros estudiantes, aún estando en proceso de formación, desarrollen un proyecto de trabajo profesional, donde puedan aplicar el conocimiento y el trabajo en el campo de acción en el que se desenvolverán como futuros profesionistas.

Al vernos favorecidos con su participación en nuestro objetivo, sólo nos resta manifestarle la seguridad de nuestra más atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E

(13)
COORDINACIÓN DE VINCULACIÓN



Instructivo de Llenado.

Numero	Descripción
12.	Anotar el número del oficio correspondiente. Ejemplo: GT-001/2003.
13.	Anotar el lugar y la fecha de elaboración del oficio. Ejemplo: La Paz, B.C.S. 15-FEBRERO-2003
14.	Anotar el nombre completo y correcto de la persona que dirige la empresa.
15.	Anotar el nombre correcto del cargo que ocupa la persona que dirige la empresa.
16.	Anotar el nombre correcto de la empresa.
17.	Anotar el nombre del plantel que está presentando al estudiante.
18.	Anotar el nombre del estudiante al que se está presentando.
19.	Anotar el número de control del estudiante.
20.	Anotar el nombre completo y correcto de la carrera a la que pertenece al estudiante.
21.	Escribir el nombre del proyecto que desarrollará el estudiante.
22.	Anotar el nombre de la empresa de seguros con la que el Plantel tiene contratado el servicio.
23.	Anotar el número de póliza del contrato de seguro vigente.
24.	Nombre y firma del encargado de Coordinación de Vinculación con mayúscula compacta.



ANEXO E.4

FORMATO REDPP-IINDS 010-04

(1)

DEPARTAMENTO DE... (2)

DICTAMEN DE ANTEPROYECTOS DE PRÁCTICAS PROFESIONALES

SEMESTRE	ENE - JUN	(14)
	AGO - DIC	(14)

NUM. (3)	CONTROL (4)	NOMBRE DEL ESTUDIANTE (5)	S (6)	ANTEPROYECTO (7)	EMPRESA (8)	ASESORES (9)		DICTAMEN (10)
						INTERNO	EXTERNO	

(11)
NOMBRE Y FIRMA DEL PRESIDENTE DE
ACADEMIA
Aval

(12)
NOMBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL COORD.
ACADEMICO
Vo. Bo.

(13)
NOMBRE Y FIRMA DEL SUBDIRECTOR
ACADEMICO
Vo. Bo.



ANEXO E.4
FORMATO REDPP-IIINDS 010-04

Instructivo de Llenado.

NUMERO	DESCRIPCIÓN
1.	Anotar nombre del Plantel.
2.	Anotar nombre del Departamento correspondiente.
3.	Anotar el número consecutivo de Anteproyecto Evaluado.
4.	Anotar el número de control del Estudiante candidato a Residente.
5.	Anotar nombre completo del Estudiante: apellido paterno, materno y nombre (s).
6.	Anotar el sexo del Estudiante: H Hombre o M Mujer.
7.	Anotar el nombre completo del Anteproyecto.
8.	Anotar el nombre completo de la empresa
9.	Anotar el nombre del Asesor Interno y Asesor Externo.
10.	Anotar el Dictamen del Anteproyecto. Ej. ACEPTADO o RECHAZADO.
11.	Nombre y firma del Presidente de Academia correspondiente.
12.	Nombre y firma del Jefe del Departamento Académico correspondiente.
13.	Nombre y firma del Subdirector Académico.
14.	Anotara el año en que se este desarrollando el proyecto. Ej: 05 para el año 2005



Anexo E.5

FORMATO REDPP-IINDS 010-05

(1)
Subdirección Académica
Departamento (2)

Seguimiento de Proyecto de Práctica Profesional

ESTUDIANTE: (3) _____ No. DE CONTROL (4) _____
 NOMBRE DEL PROYECTO:(5) _____ EMPRESA:(6) _____
 ASESOR EXTERNO:(7) _____ -
 ASESOR INTERNO:(8) _____
 PERIODO DE REALIZACIÓN:(9) _____

ACTIVIDAD		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
(10)	P	(11)														
	R	(12)														
	P															
	R															
	P															
	R															
	P															
	R															
	P															
	R															
	P															
	R															
OBSERVACIONES		(13)						(14)						(15)		
ENTREGA DE REPORTES	Académico	(16)						(19)						(22)		
	Estudiante	(17)						(20)						(23)		
	Coordinador	(18)						(21)						(24)		



Instructivo de Llenado.

NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	Anotará el nombre del Plantel.
2	Anotará el nombre correspondiente a Coordinación Académica.
3	Anotará el nombre del Estudiante.
4	Anotará el número de control.
5	Anotará el nombre del proyecto de práctica profesional
6	Anotará el nombre de la empresa donde realizara la práctica profesional
7	Anotará el nombre del asesor externo.
8	Anotará el nombre del asesor interno.
9	Anotará el periodo en que realizará su práctica profesional
10	Anotará el nombre de las actividades a realizar.
11	Señalará la(s) semana(s) en que planea realizar la actividad (planeado) pudiéndose agregar tantas semanas (columnas) como el proyecto lo requiera.
12	Señalará la(s) semana(s) en que realizo la actividad (real).
13	Anotará observaciones correspondientes al periodo que comprende el primer reporte.
14	Anotará observaciones correspondientes al periodo que comprende el segundo reporte.
15	Anotará observaciones correspondientes al reporte final.
16	Fecha y Firma del académico al recibir el primer reporte del estudiante.
17	Fecha y Firma del estudiante al entregar el primer reporte al asesor interno.
18	Fecha y firma del Coord. Académico al recibir el primer reporte de práctica profesional del catedrático.
19	Fecha y Firma del académico al recibir el segundo reporte del estudiante.
20	Fecha y Firma del estudiante al entregar el segundo reporte al asesor interno.
21	Fecha y firma del Coord. Académico al recibir el segundo reporte de práctica profesional del catedrático.
22	Fecha y Firma del académico al recibir el reporte final del estudiante.
23	Fecha y Firma del estudiante al entregar el reporte final al asesor interno.
24	Fecha y firma del Coord. Académico al recibir el reporte final de práctica profesional del catedrático.



ANEXO E.6

FORMATO REDPP-IINDS 010-06

Asignación de Revisor de Práctica Profesional.

Departamento: (1)

No. De Oficio: (2)

ASUNTO: **Revisor de
Práctica Profesional.**

(3)

C. (4)

CATEDRATICO DE LA U.A.E.H. DE _____ (5) _____,
P R E S E N T E.

Por este conducto solicito a usted tenga a bien revisar el anteproyecto de Residencia Profesional que se acompaña, emitiendo su autorización para que sea desarrollado en los términos propuestos, o bien, señalando las observaciones que considere pertinentes. Asimismo, le informo que la fecha límite para la entrega de dicha revisión es el día ____ (6) ____ de ____ (7) ____ del presente año.

a) Nombre del Residente:	(8)
b) Carrera:	(9)
c) Nombre del Proyecto:	(10)

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestro estudiantado.

“Atentamente”.

(11)

C.c.p. Coordinación de Carrera
C.c.p. Expediente

ANEXO E.6



Instructivo de Llenado.

NUMERO	DESCRIPCIÓN
1.	Anotar el nombre del departamento que emite el oficio.
2.	Anotar el número del oficio correspondiente. Ejemplo: DCEA-001/2003.
3.	Anotar el lugar y la fecha de elaboración del oficio. Ejemplo: La Paz, B.C.S. 2005-02-27.
4.	Anotar el nombre completo y correcto del Académico que se asigna como Asesor del Proyecto.
5.	Anotar el nombre del Plantel al que pertenece el Académico.
6.	Anotar el día que el Académico tiene como límite para entregar el resultado de la revisión.
7.	Anotar el mes en el que se entregará el resultado de la revisión.
8.	Anotar el nombre del Estudiante (O ESTUDIANTES SI EN EL PROYECTO PARTICIPA MAS DE UNO)
9.	Anotar el nombre completo y correcto de la carrera a la que pertenece el (los) estudiante (s).
10.	Escribir el nombre del proyecto que desarrollará el estudiante.
11.	Nombre y firma del Jefe del Departamento Académico con mayúscula compacta.

NOTA: Elaborar el oficio en hoja membretada del PLANTEL.