



Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional Autónoma de México

Plan de
desarrollo
2019-2023

División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

UnAm
La Universidad
de la Nación



Plan de
Desarrollo
2019-2023

División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

Índice

Índice.....	3
Presentación.....	5
Razón de ser	9
Misión	9
Visión.....	9
Políticas y valores	13
Políticas.....	13
Valores.....	15
Metodología y diagnóstico	19
Análisis Externo	20
Contexto internacional	20
Contexto nacional	23
Panorama universitario.....	24
Estado actual y retos de la carrera de la DICT	27
Situación Institucional.....	28
Matrícula estudiantil de la DICT	28
Personal docente	29
Infraestructura	31
Análisis de Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA)	35
Ingeniería Geológica	35
Ingeniería Geofísica.....	37
Ingeniería de Minas y Metalurgia	39
Ingeniería Petrolera	40
Programas y proyectos.....	45
Objetivos generales del plan.....	45
Programa1. Formación integral de calidad.....	47
1.1 Fortalecimiento de los programas de licenciatura.....	47

Plan de desarrollo 2019-2023

1.2 Formación integral, desarrollo de competencias profesionales y educación continua	50
1.3 Esquema de formación de calidad	53
Programa 2. Personal académico	55
2.1 Renovación académica, formación y estímulos docentes	55
2.2 Productividad, trabajo colaborativo y movilidad académica	56
Programa 3. Investigación	59
3.1 Renovar el compromiso para estimular la investigación	59
Programa 4. Vinculación, proyección y financiamiento	63
3.1 Renovar el compromiso para estimular la investigación	63

Presentación

La División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México ocupa un papel protagónico en el ámbito nacional para la resolución de problemáticas relacionadas con la búsqueda, ubicación y evaluación de recursos naturales no renovables, así como la explotación de recursos en forma óptima y sustentable para el medio ambiente; por ejemplo, satisfacer el suministro de agua, la remediación de suelos y acuíferos debido a la actividad minera y petrolera, el desarrollo de acciones preventivas y correctivas de diferentes tipos de riesgo, incluida la problemática del cambio climático y sus implicaciones en las actividades de las Ciencias de la Tierra, entre otros.

Los programas educativos (PE) de las carreras que forman parte de la DICT, son los de Ingeniería Geológica, Ingeniería Geofísica, Ingeniería Petrolera e Ingeniería de Minas y Metalurgia, que tienen el compromiso de formar a profesionistas de alto nivel académico que requiere la sociedad en el área de las Ingenierías de Ciencias de la Tierra.

El presente Plan de desarrollo de esta División, se encuentra enmarcado dentro del *Plan de desarrollo 2019-2023* de la Facultad de Ingeniería y se alinea a los programas y acciones establecidas en dicho plan. A partir del diagnóstico realizado en los PE, se advierten necesidades específicas que requieren ser atendidas, por lo que en este plan se establecen acciones concretas a realizar con el fin de que los programas cumplan con sus objetivos.

Los avances de la ciencia y la tecnología requieren ser incorporados en la formación de los nuevos profesionales de las carreras en Ingeniería, por lo que la enseñanza en las carreras de ingeniería en Ciencias de la Tierra debe incluir la aplicación de dichos avances. La exploración y explotación de recursos naturales son las dos vertientes de actividades

fundamentales de estas carreras, y la manera en que éstas se realizan se ha transformado sustantivamente. Actualmente, las condiciones en las que se llevan a cabo estas actividades son técnicamente más complejas, lo que implica en la mayoría de los casos un mayor costo.

La planeación es una actividad que permite definir los hilos conductores que han de seguirse en el proceso de la mejora continua de la enseñanza. Este plan establece y prioriza las acciones centrales a realizar para lograr los objetivos de la DICT.

Las directrices de este plan tienen el objetivo de fortalecer los programas de licenciatura y posgrado, mejorar el ejercicio docente a través de la actualización continua, promover la participación de alumnos y profesores en la investigación y fortalecer la vinculación con el sector productivo, a través de un diálogo activo y colegiado con la comunidad.

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”

ENRIQUE ALEJANDRO GONZÁLEZ TORRES
JEFE DE LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS DE LA TIERRA



Razón de ser



Misión

Preparar profesionales en Ingeniería en Ciencias de la Tierra, con una formación integral de excelencia académica y comprometidos con el desarrollo nacional, capaces de interactuar en el ámbito internacional y con un profundo interés en la vanguardia y el desarrollo del estado del arte en sus diversas áreas del conocimiento.



Visión

La División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra es un referente nacional y de prestigio internacional de excelencia en la formación de profesionales en los niveles de licenciatura y posgrado, altamente competitivos y demandados por los sectores productivos debido a su formación integral y conocimientos de ingeniería, y tiene a su vez, claramente definida su participación en el contexto nacional en materia de exploración y producción de recursos naturales, de tal forma que contribuye al máximo con el bienestar y desarrollo sustentable de la población. Para lograr esta visión, la comunidad que integra esta división debe:

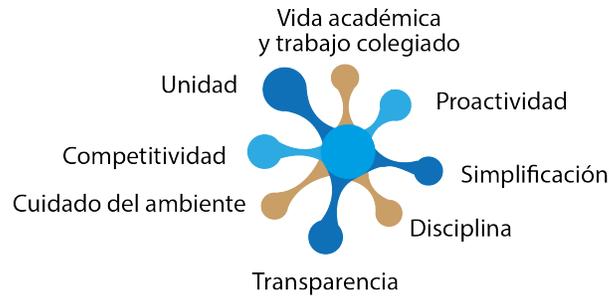
- Fomentar la cultura de trabajo organizado y colaborativo que propicie un clima de participación plural, respeto mutuo e integración permanente.
- Fomentar la creatividad mediante la búsqueda de nuevas soluciones a problemas teóricos y prácticos a través de la actualización permanente y siempre con un fuerte compromiso social.

- Cumplir con calidad las funciones sustantivas de la universidad para que nuestros egresados sean considerados de excelencia y competitivos en un mundo que exige profesionales cada vez más preparados.



Políticas y valores

Políticas



Vida académica y trabajo colegiado

Fomentar la cultura de trabajo organizado y colaborativo que propicie un clima de participación plural, respeto mutuo e integración permanente. Vigorizar la interacción entre pares, intercambiar puntos de vista, formar consensos, socializar diversas reflexiones y presentar propuestas creativas a las variadas necesidades de la entidad.

Proactividad

Fomentar la creatividad de la comunidad mediante la búsqueda de nuevas soluciones a problemas teóricos y prácticos, así como a realizar acciones para mejorar las condiciones de su entorno y trazar el camino a la innovación manteniendo, ante todo, la esencia del compromiso social.

Simplificación

Crear nuevos modelos de organización y de decisión que aseguren una mayor eficiencia operativa. Implantar procesos tecnológicos de avanzada que den agilidad, seguridad y mayores capacidades en el manejo de la información, por parte de la administración de la Facultad.

Disciplina

Cumplir con las tareas individuales e institucionales basadas en una cultura del trabajo regida por la responsabilidad, el orden, el rigor, el respeto a los tiempos y la seguridad.

Transparencia

Garantía de la comunidad de recibir información sobre las actividades de interés general que se desarrollan en la Facultad, que se traduce en la elevación interna y externa de los niveles de confianza mutua y en una mayor amplitud de los canales de comunicación.

Cuidado del ambiente

Integrar medidas de protección al medio ambiente y racionalidad en el uso de recursos institucionales que contribuyan al bienestar común.

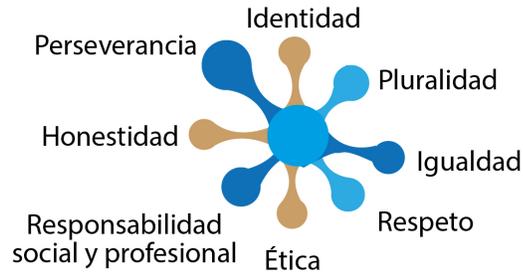
Competitividad

Cumplir con calidad las funciones sustantivas de la Universidad para que nuestros egresados sean considerados de excelencia y competitivos en un mundo que exige profesionales cada vez más preparados.

Unidad

Conjuntar los esfuerzos de la comunidad para alcanzar los objetivos comunes. Lograr un trabajo colaborativo caracterizado por la comunicación efectiva, el intercambio y aprovechamiento de pluralidad de ideas.

Valores



Identidad

La Facultad de Ingeniería es reconocida como una institución fundamental en la formación de profesionales comprometidos con el desarrollo nacional. En congruencia con su fuerte sentido de pertenencia a la Universidad Nacional Autónoma de México, es una entidad de tradición secular, autónoma y pública, sensible a las demandas sociales y con un pasado histórico que la respalda ampliamente.

Pluralidad

Propiciar el entendimiento y el diálogo respetuoso, atendiendo a los derechos, libertades, deberes y cualidades de cada persona. Evitar cualquier acto o conducta que resulte discriminatorio o atente contra la dignidad del otro.

Igualdad

Velar por el acceso igualitario a las mismas oportunidades para todos los integrantes de la comunidad sin distingo alguno, con énfasis en la igualdad de género, tema en el que se refrenda el indeclinable y permanente compromiso con las políticas universitarias. Lo anterior con el fin de favorecer su desarrollo humano e intelectual de forma individual y colectiva, a través de la concientización y la detección, atención, prevención y erradicación de prácticas que atenten contra la dignidad de los universitarios.

Respeto

Es la consideración que se dispensa a los demás, su esencia radica en fijar límites a las acciones de los seres humanos para evitar perjudicar, molestar, descalificar, mimimizar o invadir el espacio de los demás. El respeto es la esencia de la convivencia armónica y de la pluralidad que implica una atención hacia los otros.

Ética

Desarrollar actitudes, prácticas y hábitos que, teniendo como eje la integridad y la honestidad, beneficien a la comunidad y sean ejemplo para toda la sociedad.

Responsabilidad social y profesional

Reflexionar y prever continuamente las consecuencias de nuestros actos, implica asumir los compromisos y obligaciones sociales, laborales o familiares.

Honestidad

Actuar con transparencia y sinceridad siendo congruente entre lo que se dice y lo que se hace. La honestidad conlleva apegarse a la verdad y acatar las normas fundamentales para la convivencia.

Perseverancia

Nos permite enfrentar los retos y las dificultades con valor, sin dejarse vencer fácilmente; superar los obstáculos sin perder de vista nuestros objetivos y metas.



**Metodología
y diagnóstico**

Metodología y diagnóstico

Para establecer el rumbo de las carreras de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, es vital reconocer los retos y áreas de oportunidad que enfrentas. Para su identificación cada licenciatura realizó un diagnóstico de la situación interna y del entorno nacional e internacional, en el que están inmersas. A partir del diagnóstico se construyeron las propuestas de cambio y de mejora en los ámbitos de la docencia, la investigación, la vinculación, la gestión y la administración.

Los diagnósticos fueron realizados por cada una de las carreras empleando en algunos casos una metodología común y, en otros casos se realizaron acciones específicas acordes a las necesidades de cada carrera. A continuación, se enuncian las consideraciones que se asumieron para los diagnósticos:

Las licenciaturas de la DICT deben asumir un conjunto de retos para su desarrollo y reconocer las debilidades que enfrenta. Para su identificación se requirió de realizar un diagnóstico de su situación interna y del entorno universitario, y las tendencias nacionales e internacionales en el que están inmersas. A partir del diagnóstico se construyeron las propuestas de cambio y de mejora en los ámbitos de la docencia, la investigación, la vinculación, la gestión y la administración.

La información obtenida en las evaluaciones realizadas por CACEI en 2014 y 2018, y la continuidad a los proyectos definidos en la gestión del 2015 a 2019 sirvió como base para definir los proyectos y las líneas de acción de este plan de desarrollo.

Entre las fuentes documentales para el diagnóstico del entorno se revisó el diagnóstico realizado por las carreras al elaborar sus respectivos Planes y Programas de Estudio que en los años recientes fueron aprobados, así como informes y estudios realizados por diferentes instancias, que buscan analizar la situación de diferentes aspectos de las Ciencias de la Tierra.

A partir de la información obtenida, se elaboró para cada carrera una matriz FODA en donde se compendian las características más relevantes de la situación interna y externa que inciden en el desempeño de la carrera, en términos de sus funciones sustantivas. Esta herramienta de análisis ofrece una visión general y sintética de las exigencias y problemas que se deben enfrentar, de gran utilidad en la configuración del *Plan de desarrollo 2019-2023*.

En el caso particular de Ingeniería Petrolera las opiniones de la comunidad se recopilaron mediante la encuesta en línea Cuestionario de diagnóstico para reuniones de Academias de Ciencias de la Tierra, que en un periodo de dos semanas recibieron las aportaciones de académicos. El cuestionario considera el profesor sobre la asignatura que imparte, de su percepción de los antecedentes académicos de los alumnos, sobre el funcionamiento de los laboratorios de docencia y de los equipos y materiales que contienen, así como de los laboratorios de cómputo y de sus puntos de vista sobre las prácticas de campo. El cuestionario aportó información objetiva para realizar un análisis sobre las fortalezas, oportunidades, debilidades y posibles amenazas que tiene el PE.

Asimismo, se tuvieron entrevistas personales con profesores de carrera y de asignatura, con algunos investigadores y egresados, con el fin de recoger sus opiniones sobre la situación de la DICT y del PE, sus fortalezas y debilidades, áreas de oportunidad que se advierten y situaciones de riesgo. La suma de estas entrevistas constituyó un ejercicio incluyente para formar criterios objetivos sobre como se percibe la Carrera de Ingeniería Petrolera.

Análisis Externo

Contexto internacional

Las carreras de Ingeniería en Ciencias de la Tierra tienen desde hace unos años un papel protagónico, debido a su capacidad de resolver necesidades apremiantes de la sociedad.

En la última década, las Ingenierías de Geología y Geofísica han sido de relevancia a nivel mundial, debido a la creciente necesidad de

encontrar nuevos yacimientos de petróleo, el aumento en la demanda de materias primas minerales, el suministro de agua en cantidad y calidad, así como la prevención y corrección a problemas ambientales. Además, el acelerado desarrollo tecnológico ha favorecido sustantivamente la obtención de una mayor cantidad y calidad de información que ha contribuido en tener un mejor conocimiento de los diversos procesos de exploración y explotación. Lo anterior, contribuye a proporcionar más elementos objetivos para la toma de decisiones, y hace necesario el contar con un marco de referencia conceptual más amplio a fin de valorar las diferentes posibilidades técnicas que se pueden utilizar en la solución de problemas, así como la necesidad de desarrollar habilidades de “síntesis y análisis” de una gran cantidad de información.

Las actividades de exploración y explotación de los recursos naturales en las que se involucran las ingenierías de las geociencias se ven afectadas por las cotizaciones del petróleo y los minerales en el contexto internacional, las cuales regulan la operatividad de los proyectos, además está relacionados estrechamente a los avances en la ciencia y tecnología.

La desestabilidad en el precio del petróleo, asociada a la variación en el mercado de producción de hidrocarburos y los problemas económicos de países productores de petróleo tienen impacto en el desarrollo de la exploración y explotación de la industria mexicana.

Una de las directrices centrales que define el contexto internacional, es la necesidad de formar profesionistas altamente calificados.

Es de destacar que la Ingeniería Petrolera ha adquirido un papel protagónico durante los últimos años, debido su capacidad de atender las demandas energéticas de la sociedad, que han incrementado como consecuencia del crecimiento demográfico y la apertura a mercados emergentes, que mantienen a los combustibles fósiles como principal fuente de abasto de su consumo.

Para poder cubrir las necesidades descritas, los ingenieros petroleros requieren desarrollar sus procesos de forma más eficiente y en contextos cada vez más complejos. De esta manera, el

desarrollo e incorporación de marcos conceptuales más generales y adaptados a nuevas tecnologías es de gran importancia dentro de la formación de profesionistas en el sector petrolero.

Lo anterior, mientras se desarrolla una etapa compleja en los precios de los recursos petroleros explotados. En el contexto mundial son varios los factores que han influido mayormente en el precio bajo del petróleo. En especial la sobreproducción mundial propiciada por Arabia Saudita para sacar del mercado a los productores de gas y aceite en lutitas (shale gas/oil) en los Estados Unidos y dificultar el reingreso de Irán al mercado mundial, así como la disminución de la tasa de crecimiento de China.

Otras posibles razones no tan evidentes, pueden consistir en generar problemas económicos en países con recursos abundantes que dependen en gran medida en su economía de los ingresos por exportaciones petroleras como es el caso de Venezuela y Rusia. Estas situaciones generadas en el ámbito internacional tienen su impacto en el desarrollo de la exploración y explotación de la industria mexicana.

Una de las directrices centrales que define el contexto internacional, es la necesidad de formar profesionistas altamente calificados.

El contexto internacional que enmarca la Ingeniería de Minas y Metalurgia es la imperiosa necesidad de una explotación que tome en cuenta las afectaciones ecológicas y su sustentabilidad. Asimismo, la incursión de la aplicación de los avances de la tecnología en una explotación más eficiente es un requerimiento fundamental.

El común denominador de las licenciaturas de la DICT es su papel central en la necesidad de localizar y ampliar las reservas de los recursos naturales no renovables, a fin de satisfacer la demanda que requiere el incremento sustantivo que ha tenido la población mundial, la explotación amigable con el medio ambiente contar con métodos más eficientes de explotación y en condiciones cada vez más extremas.

Contexto nacional

Las carreras que forman parte de la DICT muestran estrechos vínculos con los escenarios políticos, sociales y económicos del país debido a que atiende gran variedad de necesidades sociales de primer orden.

La economía mexicana muestra una fuerte dependencia de la industria petrolera, no obstante, el desarrollo de otras actividades económicas. Las etapas de agotamiento acelerado con un impacto sustantivo en la disminución de la producción de petróleo, impulsó a los dos últimos gobiernos a abrir las puertas al capital privado, mediante una reforma energética incompleta en 2008 y posteriormente una Reforma Energética de fondo que modificó la Constitución y varias leyes secundarias para abrir las puertas a la inversión privada, tanto de origen nacional como internacional. De tal forma, que en el año 2013 el gobierno mexicano logró concretar las reformas energéticas, y tienen un papel protagónico con las licenciaturas de Ciencias de la Tierra, por su estrecho vínculo con los procesos de exploración y explotación de los recursos energéticos.

México ha sustentado durante varias décadas su desarrollo económico y social en sus recursos energéticos, sin embargo, actualmente, el sector petrolero enfrenta retos considerables entre los que se encuentran tanto la caída de producción debido a que muchos campos productores han alcanzado una etapa madura en vida productiva, como la transición energética, esto es, la sustitución del uso de combustibles fósiles por energías renovables o alternativas para satisfacer la demanda de energía y transporte a nivel mundial, así como los compromisos internacionales adquiridos para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

En cuanto a la caída de la producción debido a la madurez de los campos, se prevé que las reservas no convencionales, lutitas y aguas profundas, serán las principales reservas de hidrocarburos a explotar. En este sentido, las carreras de Ciencias de la Tierra comienzan a tener un papel protagónico por los vínculos generados

con compañías privadas con presencia en México y sus compromisos para alcanzar las metas establecidas en producción, contenido nacional y transferencia tecnológica relacionados con los procesos de exploración y explotación de los recursos energéticos.

Hoy en día, las actividades y relaciones con los diferentes participantes en el sector energético y la Carrera de Ingeniería Petrolera son cada vez más estrechas cercanas. Se estima que las relaciones con compañías privadas, Petróleos Mexicanos y el sector gubernamental se vuelvan más sólidas al buscar la participación de investigadores, docentes y alumnos.

Asimismo, la industria minera tiene un papel importante en la captación de Ingenieros Geólogos, Geofísicos y Mineros-Metalurgistas. De acuerdo con la Cámara Minera de México, en el país existen veintitrés yacimientos clasificados como gigantes y seis que se clasifican como súper gigantes, lo cual implica que México se posiciona en un lugar sobresaliente a nivel mundial, continúa como cuarto país con el mayor nivel de inversión en exploración en el mundo.

Otros sectores que han adquirido una creciente demanda de ingenieros de las Ciencias de la Tierra son la las relativas a la hidrogeología, riesgo ambiental en sus diferentes modalidades, la geotecnia, por citar sólo algunos de los más relevantes.

Finalmente, las instituciones de investigación y de educación superior necesitan profesionales y científicos que tengan impacto inmediato en la solución de problemáticas sociales, tecnológicas y científicas, y posean vocación por la docencia, en las cuales podrá enseñar y entrenar a los futuros profesionistas.

Panorama universitario

Las licenciaturas relacionadas con las Ciencias de la Tierra que se imparten en la Universidad se concentraban únicamente en la Facultad de Ingeniería, sin embargo, en la última década se han creado dos nuevas carreras, la Licenciatura en Ciencias de la Tierra que se imparte en la Facultad de Ciencias y en el campus de

Juriquilla, Querétaro, en Mérida, Yucatán y la Licenciatura en Geociencias que se imparte en la ENES del campus de Morelia.

Con la aprobación de la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra la licenciatura que se encuentra en la facultad de Ciencias se trasladará a esta institución y se cambiará el eje de impartición a distintos módulos de aplicación.

Aunque dichas carreras tienen diferentes enfoques, su reciente creación muestra la importancia que la UNAM ha dado a las Ciencias de la Tierra al formar estudiantes en dichas disciplinas.

La existencia de institutos de investigación en el campus de Ciudad Universitaria, como son el Instituto de Geología, el Instituto de Geofísica, el Instituto de Ciencias del Mar, el Instituto de Ingeniería y el Centro de Geociencias en el campus de Juriquilla, Querétaro, ha sido un factor favorable para dos de las carreras de Ingeniería Geológica y Geofísica, ya que se estima que entre el 35 y 40% de los estudiantes adscritos a la carrera, realizan sus tesis de licenciatura o participan en proyectos de investigación de esas instituciones, además de la importante participación que tienen los investigadores como profesores de asignatura, en especial en las asignaturas de ciencias de la ingeniería. Además, la presencia de los institutos favorece que los estudiantes egresados se integren en programas de posgrado.

En un esfuerzo por atenuar el problema que afecta el futuro de la mayoría de los jóvenes mexicanos y limita el desarrollo nacional, la UNAM conserva la matrícula estudiantil en los últimos años, situación que en el PE mantiene la matrícula en niveles que aún pueden ser atendidos con la planta docente, infraestructura y recursos disponibles.

Por su parte, la carrera de Ingeniería Petrolera impartida por la UNAM se ubica, junto el Instituto Politécnico Nacional (IPN), en los primeros lugares de excelencia en el país. A pesar de que en los últimos años el número de Universidades que imparten la carrera de Ingeniería Petrolera ha crecido a más de 40 (2018). Lo anterior en buena medida por la Reforma Energética aprobada en 2013, lo

cual ha dado como consecuencia la saturación del mercado laboral, así como el nivel académico altamente diferenciado de los egresados de las diferentes instituciones.

Si bien fuera del ámbito universitario, el Instituto Mexicano del Petróleo tiene también estrechos vínculos con la licenciatura de Ingeniería Petrolera y con el Posgrado de Ingeniería en Exploración y Explotación de Recursos Naturales, al contribuir en forma significativa con profesores de asignatura y opciones para realizar trabajos de tesis dentro del ámbito de proyectos de investigación.

En un esfuerzo por atenuar el problema que afecta el futuro de la mayoría de los jóvenes mexicanos y limita el desarrollo nacional, la UNAM no ha dejado de aumentar la matrícula estudiantil en los últimos años, situación que en la DICT ha incrementado la matrícula en niveles que aún pueden ser atendidos con la planta docente, infraestructura y recursos disponibles. Sin embargo, en el caso de la licenciatura de Ingeniería Petrolera, se registra una situación de amenaza que tiene que ser afrontada para poder proporcionar una adecuada atención a los estudiantes, ya que la planta de profesores de carrera es insuficiente para atender los compromisos adquiridos en la formación de ingenieros petroleros.

Un reto esencial para la transición a la economía y la sociedad del conocimiento, radica en la necesidad de incrementar sustancialmente las actividades de investigación en todas las áreas del saber, por lo cual la DICT requiere modificar el modelo tradicional de “universidad profesionalizante” y fortalecer los estudios de posgrado, en particular los de doctorado, ya que esto permitirá incrementar las capacidades de investigación del país y contar con los expertos y profesionales de alto nivel necesarios para lograr una mayor productividad y competitividad a nivel internacional.

Estado actual y retos de la carrera de la DICT

El PE forma parte de la DICT y sus egresados son reconocidos en sus respectivos campos de conocimiento, lo que permite mantener el buen nombre y prestigio académico de la entidad ante instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales.

Si bien es cierto que se han alcanzado logros importantes en la realización de las actividades sustantivas de la carrera, así como en los ámbitos administrativos y de gestión, persisten situaciones que la hacen vulnerable y se deben resolver para mantener su liderazgo.

Un diagnóstico de los PE debe caracterizarse por un análisis objetivo de su situación en un contexto institucional, es decir, sus estudiantes, sus profesores, su infraestructura, así como su programa de estudios. Debe considerarse también un marco de referencia nacional, en el que se reconozcan las instituciones en donde se imparte la carrera y sus principales características, y algunos referentes del contexto internacional.

Este ejercicio en un sentido amplio muestra las diferentes estrategias que se considera necesario instrumentar para dar respuesta a las necesidades que la carrera tiene para lograr sus objetivos en forma satisfactoria.

En un mundo cuyos escenarios de transformación tienen una dinámica muy intensa, el ejercicio de realizar un diagnóstico requiere encontrar las estrategias que permitan una adaptación continua y flexibilidad al cambio. Además, debido a que la educación superior está inmersa en una estructura social muy compleja, es necesario tener claros cuáles son los rasgos distintivos de la sociedad actual: vivimos en un mundo cada vez más interconectado, un flujo de mucha información con poco tiempo para ser procesada, y un desarrollo científico y técnico sin precedentes, escenarios en los que además se enmarcan las características de una sociedad de contrastes sociales y polarización.

Las mejoras en la enseñanza dependen de la incorporación de nuevos conocimientos, nuevas técnicas o herramientas, pero también de la depuración constante de los errores, de tal forma que las instituciones tienen que advertir, retrospectivamente, que para adaptarse a los cambios se depende de un conocimiento, sino también de cómo se van modificando las formas en las que se enseña.

Con las consideraciones anteriores como marco de referencia, a continuación, se formulan los aspectos centrales del diagnóstico de los PE.

Situación Institucional

Las carreras que se imparten en la DICT son consolidadas; sin embargo, toda actividad académica requiere de una constante renovación para mantener su vigencia, de tal forma que es necesario realizar una revisión de su estructura enmarcada en los escenarios cambiantes de nuestra sociedad, en los cuales las modificaciones del entorno se llevan a cabo en intervalos cada vez de menor duración que plantean un diferente espectro de necesidades a resolver.

La DICT representa alrededor del 24% de la matrícula total de la Facultad de Ingeniería.

Matrícula estudiantil de la DICT

La matrícula actual de la DICT es cercana a los 3,000 alumnos que representan, de los cuales un 50% corresponden a la carrera de Ingeniería Petrolera, siendo la mayor matrícula de esta División y la cuarta de la Facultad de Ingeniería. En relación con la matrícula la carrera de Ingeniería Geofísica ocupa el segundo lugar con alrededor de 650 estudiantes, que representan 22%, el tercer sitio Ingeniería Geológica 461 estudiantes que constituyen el 15% e Ing. de Minas y Metalurgia con 367 estudiantes que representan un poco más del 12%. Asimismo, las licenciaturas están evaluadas satisfactoriamente por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), organismo que cuenta con el reconocimiento internacional de sus pares.

El gran desafío radica en garantizar la permanencia, avance curricular, egreso y titulación oportuna de cada cohorte generacional en todos los planes vigentes, y en reducir la brecha existente entre el número de estudiantes de primer ingreso y el de egresados y titulados de esa misma línea luego de nueve o diez semestres de estudio.

En relación con los egresados de la carrera, su seguimiento es aún insuficiente para conocer detalles del campo laboral en el que se desempeñan, el tipo de cargo, etc., que permita evaluar objetivamente si su formación profesional cumple con los requerimientos de las empresas, que tipo de nichos laborales ocupan, aspecto que contribuiría a conocer detalles de interés sobre los egresados, y más aún, reconocer las deficiencias en su a formación. Sin embargo, el trabajo colegiado realizado en los Comités de Carrera con la participación de representantes del sector laboral nos permite tener la percepción objetiva de que nuestros egresados tienen buen reconocimiento laboral.

Personal docente

En lo que respecta a la planta docente, la DICT cuenta con 32 profesores de carrera de tiempo completo y uno de medio tiempo, 14 técnicos académicos y alrededor de 170 profesores de asignatura, siendo por mucho la división con menos cantidad de personal académico, sin considerar a la DCSYH. La matrícula que atiende la DICT es alrededor del 24% de la Facultad de Ingeniería, por lo que se encuentra en seria desventaja en relación con las otras divisiones, situación que genera cierta vulnerabilidad.

En los últimos cuatro años se ha contratado profesores de carrera y asignatura menores a 40 años con la finalidad de renovar la planta académica de la carrera, equilibrando así la experiencia de profesores con mayor antigüedad docente. En los últimos cinco años se contrataron siete profesores de carrera dentro del Subprograma de Incorporación de Jóvenes Académicos (SIJA), y en el presente año se estima que se contratarán otros 3, por lo que se tendrán alrededor de una tercera parte de profesores de carrera con perfil SIJA.

En relación con la matrícula estudiantil atendida en la Facultad de Ingeniería, la Carrera de Ingeniería Petrolera es la que, por número de estudiantes, cuenta con el menor número de profesores de carrera de la Facultad de Ingeniería, por lo que se encuentra en una posición de seria desventaja para atender las diversas necesidades académicas requeridas, de tal forma que es altamente vulnerable, al igual que la carrera de Ingeniería Geofísica, que muestra un importante crecimiento de la matrícula y cuenta con sólo cinco profesores de carrera.

En relación con los grados académicos de la planta académica de profesores de tiempo completo, el 60% tiene grado de doctor, el 17% grado de maestro y 23% licenciatura. De la planta académica de carrera, el 24% pertenece al Sistema Nacional de Investigación (SNI), y en forma potencial el 76% de los académicos restantes pueden cumplir con el perfil para ingresar al SNI.

De los profesores de asignatura, varios proceden de Institutos de Investigación de la UNAM, así como del IMP, situación que ha sido favorable para los estudiantes, ya que han podido integrarse a desarrollar sus trabajos de tesis en proyectos de investigación. Otro segmento importante de la planta de profesores de asignatura corresponde a profesionales de PEMEX, CNH, SENER, empresas mineras y de servicio.

Los académicos de tiempo completo de la carrera participan en proyectos de investigación PAPIIT, PAPIME y CONACYT, ya sea como responsables o participantes en los mismos. Asimismo, existe la participación de profesores en proyectos de servicio con el sector productivo en los que se generan ingresos extraordinarios.

A pesar de los esfuerzos realizados, se requiere lograr un mayor impacto en la transformación de las prácticas de enseñanza, implementando el uso de las nuevas tecnologías. Con el afán de ofrecer nuevas oportunidades y experiencias de crecimiento profesional a los docentes se plantea una renovación de los esquemas existentes que incluye la revisión de la oferta de cursos, el promover la obtención del grado académico superior con el que cuentan, incrementar la movilidad e intercambio académico,

fomentar su participación en eventos nacionales e internacionales, así como en grupos de trabajo colegiado o academias al interior de la entidad para impulsar actividades de mejora educativa.

Es importante aprovechar institucionalmente la información de las encuestas que se aplican a los profesores, ya que, no obstante que cada semestre se realizan dichas encuestas, no hay un seguimiento objetivo de la evaluación del personal docente que permita realizar medidas que contribuyan a mejorar su desempeño.

Infraestructura

La situación de la infraestructura de salones en general es favorable para atender la matrícula existente, además de que se encuentran en buen estado y la mayoría cuenta con computadoras y videoproyectores para la impartición de clases.

Las carreras cuentan con laboratorios de enseñanza en la materia de Geología Física y General, Mineralogía, Petrología, Paleontología, Sedimentología, Yacimientos Minerales, Fluidos de Perforación, Perforación y Terminación de Pozos, Química y Metalurgia, de los cuales Fluidos de Perforación, Perforación y Terminación de Pozos y Química éstos últimos ya están certificados en el proceso de impartición de prácticas por la ISO 9001:2015. Actualmente los laboratorios de Paleontología y Sedimentología se encuentran también en proceso de certificación. En varios casos es, aunque los laboratorios, aunque cumplen en forma general sus funciones, es necesario mejorar su operación y equipamiento.

Se cuenta con tres laboratorios de cómputo, para el uso de software especializado, cuyas licencias académicas tienen altísimos costos, y se ha logrado adquirir a través de convenios.

Las bibliotecas de la Facultad de Ingeniería son parte de la infraestructura con las que cuentan las carreras, y constituyen un activo muy importante. Sus características son muy favorables, en lo relativo a los materiales bibliográficos del área de Ciencias de la Tierra y áreas ingenieriles, el acervo es de amplia diversidad y se encuentra bastante actualizada. En forma adicional la UNAM cuenta

con la Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra, la cuál es la más importante en su tipo en Latinoamérica. Los servicios de acervos digitales son también de vanguardia.

Actualmente, los laboratorios de docencia se encuentran en proceso de certificación como parte de los compromisos adquiridos durante la certificación de las carreras de la Facultad. Mientras que el laboratorio de investigación de Núcleos Fracturados *Dr. Edgar Rangel* está en proceso de mejora de infraestructura, también, se ha creado un laboratorio nuevo de investigación, Laboratorio de Investigación Roca-Fluido y Fluido-Fluido para el desarrollo de actividades de investigación a nivel licenciatura y posgrado, así como el desarrollo de actividades de vinculación con la industria.



**Fortalezas, oportunidades,
debilidades y amenazas
(FODA)**

Análisis de Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA)

Ingeniería Geológica

F

Fortalezas

- Acreditación del Programa Educativo en el contexto Internacional
- La implementación de los nuevos planes de estudio de la carrera que responden a las necesidades nacionales.
- La matrícula de estudiantes de Ingeniería Geológica se puede atender con los recursos docentes y de infraestructura disponibles.
- Se observa un incremento de programas de becas para estudiantes de todos los semestres, en particular programas específicos de la carrera.
- Se ha incrementado el número de estudiantes que participan en los programas de movilidad estudiantil.
- Se tiene una colaboración estrecha con los Institutos de Investigación de la UNAM que contribuye con el apoyo de profesores de asignatura y proyectos para la realización de tesis profesionales.
- La realización de prácticas de campo fortalece los conocimientos teóricos de los estudiantes.
- Recientemente se han incorporado profesores jóvenes a través del Programa de Rejuvenecimiento de la Planta Académica, que incorporan metodologías y técnicas novedosas en el área de la Ingeniería Geológica.
- El aumento en los índices de titulación y la diversificación de la elección de las modalidades de titulación.
- Incorporación de profesores jóvenes a la planta académica que incorporan metodologías y técnicas novedosas en el área de la Ingeniería Geológica.

O

Oportunidades

- Elaboración de materiales didácticos que favorezcan la enseñanza.
- Aumento en las solicitudes de movilidad estudiantil.
- Capacidad en la planta docente para formar grupos de investigación con un incremento en la participación de los alumnos en proyectos (PAPIIT, PAPIME Y CONACYT).
- En los próximos 10 años, debido a que ~50% de la planta académica actual contará con edad para la jubilación, se podrá rejuvenecer la planta docente.
- Renovación de los laboratorios de Ciencias de la Tierra.
- Certificación del laboratorio de Paleontología y Sedimentología.
- Reuniones de Academias para revitalizar la vida académica y mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Incorporación de licencias o software libre especializado en clases y programación de cursos intersemestrales para estudiantes.
- Aprovechar de mejor manera áreas de oportunidad como la geotermia y riesgo geológico.
- Dar continuidad del vínculo con el sector productivo en las áreas de Hidrogeología, Geotecnia y Geología Petrolera que generan ingresos extraordinarios y opciones de tesis; además se puede incursionar en áreas como Yacimientos Minerales y Geología Ambiental.
- Baja eficiencia terminal y de titulación.

D

Debilidades

- Plantilla docente con edad promedio alta (50% mayor a 60 años).
- Baja participación en proyectos de investigación, congresos internacionales presentando avances y resultados de trabajos de investigación, proyectos o tesis.
- Laboratorios con deficiencias en equipos y materiales.
- Poca producción de materiales para mejorar la docencia.
- Deficiencia en acreditación de comprensión de lectura de una lengua extranjera.
- Las oportunidades laborales en la Ingeniería Geológica dependen en forma importante de las cotizaciones de los minerales y el petróleo.
- Promover con mayor intensidad el vínculo con el sector productivo para generar ingresos extraordinarios.

A

Amenazas

- Aumento considerable de universidades e instituciones que imparten licenciaturas vinculadas a la Ingeniería Geológica, con buen nivel académico.
- La situación actual del país muestra oportunidades de empleo limitadas y pocos lugares para recibir a estudiantes para realizar estancias profesionales.
- Falta de especialistas en áreas de la Geología que están en desarrollo.
- Existe vulnerabilidad ante un aumento de matrícula de la planta académica, de la infraestructura disponible y prácticas de campo.
- La normatividad de los trámites administrativos no favorece el concretar proyectos institucionales y de ingresos extraordinarios.

Ingeniería Geofísica

F

Fortalezas

- Incremento de la titulación promedio en los dos últimos años.
- Programa de apoyos para reforzar el avance curricular y disminuir el rezago.
- Participación en el Programa Institucional de Tutoría.
- La formación académica de los egresados les permite ingresar al mercado laboral con una alta competitividad y también les permite desarrollarse a través de los sistemas de posgrado nacionales y nacionales con una amplia aceptación.
- Se tiene una colaboración estrecha con los Institutos de Investigación de la UNAM que contribuye con el apoyo de profesores de asignatura, realización de prácticas y proyectos para la realización de tesis profesionales.
- Existe una participación constante en proyectos PAPIIT, PAPIME y CONACYT, en los que participan los alumnos ampliando sus conocimientos y experiencia.
- El plan de estudio vigente y nuevo están a la altura y vanguardia de los de otras universidades internacionales.
- El personal académico de carrera y de asignatura tiene el perfil académico idóneo para operar los planes académicos actual y nuevo.
- Acreditación internacional del programa de Ingeniería Geofísica.
- Existe participación de los profesores de carrera en proyectos de ingresos extraordinarios que permite el desarrollo de experiencia y aplicación de conocimientos al estar vinculados con problemas actuales de ingeniería geofísica.
- Crecimiento del equipamiento especializado en el departamento de geofísica. Se adquirió a través de ingresos extraordinarios un sismógrafo Geode de 72 canales con
- 72 geófonos de 10 Hz y sus accesorios complementarios. Se recibió un gravímetro Autograv Scintrex CG-6 como donación de SEFI.
- Hay movilidad internacional de los estudiantes de ingeniería geofísica.
- Vinculación permanente con investigadores de los Institutos de Ingeniería y de Geofísica, de donde se ha creado el equipo de trabajo denominado "Geophysics Near Surface Group". Además de la participación de investigadores en la impartición de cursos obligatorios y optativos del plan de estudios.

O

Oportunidades

- Aumento de programas de becas e intercambio académico y movilidad para alumnos.
- Amplia oferta para realizar servicio social.
- La Ingeniería Geofísica muestra un panorama muy favorable en el mercado de trabajo y atiende a la solución de múltiples necesidades prioritarias.
- Vinculación con empresas para realizar proyectos que generen ingresos extraordinarios y más opciones de actividades enfocadas a la titulación de los alumnos participantes como tesis, tesinas, informes de trabajo profesional y prácticas
- Capacidad en la planta docente para formar grupos de investigación con un incremento en la participación de los alumnos en proyectos (PAPIIT, PAPIME y CONACYT).
- Mayor difusión y aprovechamiento de las 10 opciones de titulación entre los alumnos de la carrera.
- Oportunidades de participación con posgrados.
- Realizar una mayor vinculación con el Colegio de Ingenieros Geofísicos para la realización de prácticas profesionales.
- La DICT cuenta con un programa de posgrado en *Exploración y explotación de recursos naturales* que está en proceso de re-acreditación en el PNPC de CONACYT.
- Trabajo colaborativo y académico entre docentes a través de la formación de academias.
- Mayor participación académica de cuerpos colegiados en la revisión de los programas de asignaturas y el plan de estudios.
- Trabajo colaborativo y académico en la revisión y propuestas de prácticas escolares y profesionales para los estudiantes de ingeniería geofísica.

D

Debilidades

- Participación incipiente en los programas de servicio social comunitario y multidisciplinario.
- Crecimiento menor al esperado en el número de académicos que obtienen títulos de posgrado.
- Programas de estudio sobrepasados en contenido.
- El idioma no está contemplado dentro de los planes de estudio.
- Necesidad de mayor número de plazas académicas.
- Las oportunidades laborales en la exploración en Ingeniería Geofísica dependen en forma importante de las cotizaciones de los minerales y el petróleo.
- Equipos de geofísica insuficientes para la realización de las prácticas de campo.
- Los recursos económicos para poder asignar más tiempo a las prácticas de campo son insuficientes.
- Los antecedentes académicos de matemáticas y física que los alumnos adquieren en la División de Ciencias Básicas no son suficientes de acuerdo con los requerimientos de la carrera en asignaturas de Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada.
- No se cuenta con infraestructura suficiente de laboratorios de cómputo y de disponibilidad de licencias académicas o de software libre especializado.
- El Posgrado de la DICT, Maestría y Doctorado en Ingeniería en el campo de conocimiento de Exploración y Explotación de Recursos Naturales está temporalmente fuera del PNPC de CONACYT.
- Planta académica de tiempo completo insuficiente, tanto de profesores como de técnicos académicos.

A

Amenazas

- Aumento considerable de universidades e instituciones que imparten licenciaturas vinculadas a la Ingeniería Geológica, con buen nivel académico.
- La situación actual del país muestra oportunidades de empleo limitadas y pocos lugares para recibir a estudiantes para realizar estancias profesionales.
- Falta de especialistas en áreas de la Geología que están en desarrollo.
- Existe vulnerabilidad ante un aumento de matrícula de la planta académica, de la infraestructura disponible y prácticas de campo.
- La normatividad de los trámites administrativos no favorece el concretar proyectos institucionales y de ingresos extraordinarios.

Ingeniería de Minas y Metalurgia

F

Fortalezas

- La matrícula de estudiantes permite una atención cercana y personalizada con los alumnos.
- La carrera es reconocida a nivel internacional y se ubica entre las mejores del mundo
- Los egresados tienen buen reconocimiento por las empresas nacionales y extranjeras.
- El promedio de los alumnos ha mejorado con respecto a generaciones anteriores.
- Es una carrera bien pagada para los recién egresados
- Se cuenta con un número importante de becas a ofrecer.
- El nuevo plan y programa de estudios favorecen la mejor preparación de los estudiantes.

D

Debilidades

- La edad de una parte de la planta docente, mayor a 65 años.
- La falta de profesores de tiempo completo.
- Falta de recursos para la realización de prácticas de campo.
- Falta de dinamismo por parte de los profesores de avanzada edad.
- Infraestructura limitada en espacio, especialmente en el Laboratorio de Metalurgia.
- Participación de profesores y alumnos en congresos internacionales
- Limitadas las líneas de investigación en las áreas de minería y metalurgia.

O

Oportunidades

- Promover la diversificación de los estudiantes a distintas áreas de la actividad minera.
- Incorporar el uso de software mediante prácticas de laboratorio en las distintas asignaturas.
- Incrementar la vinculación con las empresas mineras, a través de prestación de servicios, como de estancias profesionales (de alumnos y profesores)
- Aumentar el índice de titulación.
- Promover la realización de proyectos de investigación y mejoramiento de la actividad docente (PAPIIT y PAPIME) y la incorporación de estudiantes a dichos proyectos.
- Vinculación con universidades del extranjero.

A

Amenazas

- La imagen negativa ante la sociedad de la actividad minera por los riesgos ambientales y sociales que representa
- El aumento de la matrícula manteniendo la misma infraestructura y los mismos recursos para prácticas.
- Falta de formación de nuevos profesores.
- El surgimiento de escuelas técnicas en distintas regiones mineras del país.
- La inseguridad en varias regiones mineras que limita la realización de prácticas profesionales.

Ingeniería Petrolera

F

Fortalezas

- El 85 % de nuestros profesores de tiempo completo cuentan con el grado de Doctor.
- Los profesores de asignatura están vinculados con la industria y tienen amplia experiencia.
- En México, el PE pertenece a una de las dos Universidades líderes en la calidad de los profesionistas.
- Se tiene convenios con universidades del extranjero.
- El nuevo plan de estudios fue diseñado para responder a las necesidades nacionales e internacionales.
- Se tienen diez modalidades de titulación que permiten incrementar los índices de titulación.
- Existencia de dos laboratorios, certificados en el proceso de impartición de prácticas, bajo la norma ISO 9001:2015.
- Acervo bibliográfico actualizado.
- Carrera con prestigio a nivel nacional e internacional.
- Se cuenta con una asociación estudiantil con reconocimiento internacional (Capítulo estudiantil de la SPE).
- Alumnos con alto nivel académico que participan en concursos a nivel internacional (PetroBowl).

O

Oportunidades

- Que el 85% de los profesores de tiempo completo pertenezcan al SNI.
- Vinculación con las empresas operadoras, considerando el tema del Contenido Nacional para fortalecimiento de laboratorios y vinculación académica de alumnos y profesores.
- Aplicar a proyectos PAPIIT y PAPIIME.
- Aumentar el número de convenios con universidades en el extranjero.
- Fomentar entre los egresados la realización de posgrados nacionales y en el extranjero (CONACYT).
- Fomentar la titulación por otras modalidades además de las tesis.
- Fomentar mayor participación de profesores en cursos de docencia, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Centro de Docencia).
- Motivar la elaboración de materiales didácticos de apoyo a la docencia.
- Diversificar o promover modificaciones al Plan de estudios para incorporar a los egresados en el tema de Energía geotérmica.
- Participación en prácticas profesionales e intersemestrales en instalaciones de campo.
- Tecnologías para enseñanza a distancia.

D

Debilidades

- La cantidad de profesores de carrera aun es insuficiente.
- Laboratorios con deficiencias en equipos y materiales.
- Poca producción de materiales didácticos.
- No se tiene una constante disponibilidad de artículos y material técnico enfocado a la carrera, como del que se dispone en OnePetro.
- Muy alta dependencia de profesores de asignatura.

A

Amenazas

- Las reglas de operación del Contenido Nacional a que están obligadas las Operadoras aun no es claro.
- Crecimiento desmesurado de universidades e instituciones en donde se imparte la carrera y por ende, saturar la oferta de ingenieros petroleros.
- Dependencia y volatilidad del precio del crudo.
- Baja calidad de la educación en ciencias exactas básicas en el país.
- Contratación de personal profesional extranjero en lugar de nacional por empresas de servicio y de las operadoras.
- El incremento de la matrícula estudiantil complica proporcionar atención necesaria por la falta de docentes e infraestructura necesaria.
- Los hidrocarburos son recursos finitos.



Programas
y proyectos

Programas y proyectos

Objetivos generales del plan

1. Formar integralmente a los estudiantes de licenciatura y posgrado de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, respetando los plazos establecidos por el plan de estudios respectivo y reduciendo los tiempos de titulación en las licenciaturas y de graduación en posgrado.
2. Fortalecer el quehacer académico, tanto en docencia como en investigación, favoreciendo las participaciones en grupos académicos y especializados, así como también en foros nacionales e internacionales.
3. Realizar difusión permanente de los resultados y logros de la comunidad de forma intra y extrauniversitaria. Además, fomentar la toma de decisiones sobre las acciones de mejora continua de la entidad en la evaluación y la planeación permanentes de las metas establecidas en cada una de las funciones sustantivas de la entidad.

Programa I. Formación integral de calidad

Objetivo

Formar recursos humanos de excelencia académica con un enfoque integral, en los plazos preestablecidos por los planes de estudios, caracterizados por su humanismo, ética, compromiso ecológico y por su capacidad de resolver problemas en el ámbito de su competencia.

I.1 Fortalecimiento de los programas de licenciatura

Objetivo:

Ofrecer a los estudiantes programas de estudio sólidos y actualizados que les aporten fundamentos teóricos y herramientas analíticas sobre ingeniería, para la solución de problemas y conciencia hacia su entorno.

Metas

1	Realizar reuniones del Comité de Carrera y el Comité Asesor Externo una vez al año para revisar el panorama de la carrera, trayectorias escolares y observaciones del plan de estudios. Indicador: Aumento en las propuestas de modificación del plan de estudios.
2	Realizar reuniones de las Academias instaladas por lo menos una vez al semestre para generar materiales de apoyo de las asignaturas y establecer estrategias de medición de los objetivos educacionales y los atributos del egresado. Indicador: Elaborar un manual de prácticas de laboratorio por semestre.
3	Realizar la encuesta del seguimiento a egresados por parte de la coordinación de la carrera una vez al año. Indicador: Porcentajes de medición de los objetivos educacionales.
4	Incrementar anualmente el porcentaje de alumnos de una generación que se inscriben a las asignaturas de Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada respectivo a razón de 4%. Indicador: Porcentaje de alumnos de una generación que se inscriben a las asignaturas de Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada.

Plan de desarrollo 2019-2023

5	Incrementar anualmente el porcentaje de alumnos regulares a razón de 4%. Indicador: Porcentaje de alumnos regulares.
6	Incrementar anualmente a razón de 4% los alumnos que egresan en tiempo curricular según su plan de estudios vigente. Indicador: Porcentaje de alumnos egresados en tiempo curricular.
7	Dar continuidad a los programas de apoyo a la disminución del rezago académico y recuperación de los estudiantes irregulares por cada programa educativo. Indicador: Programas de apoyo a la disminución del rezago académico y recuperación de los estudiantes irregulares: <ul style="list-style-type: none"> • Número de cursos intersemestrales extracurriculares y complementarios en las asignaturas que presentan mayores índices de reprobación. • Número de talleres de ejercicios en asignaturas con alto índice de reprobación.
8	Promover mediante la coordinación de tutores de la carrera la participación de los tutores vigente en la segunda etapa del Programa Institucional de Tutoría. Indicador: Aumento del registro de los tutores en las sesiones individuales en el sistema de la Facultad.
9	Comenzar la difusión del programa desde las sesiones de tutoría, para lograr un aumento de las solicitudes de movilidad estudiantil en un 10%. Indicador: Porcentaje de alumnos que solicitan movilidad estudiantil nacional e internacional.
10	Difundir de manera oportuna las convocatorias vigentes de las estancias de investigación en el extranjero, asesorar a los estudiantes del proceso desde semestres anteriores. Indicador: Porcentaje de aumento de solicitudes de participación en el programa.
11	A fines del semestre 2023-1, se incrementará en 8% los estudiantes que concluyen sus estudios en tiempo reglamentario. Indicador: Porcentaje de cambio de alumnos titulados en no más de dos años de haber terminado sus estudios.
12	Los PE de la DICT mantendrán el índice de titulación anual de las cuatro carreras en 265 estudiantes. Indicador: Titulados en el año.
13	Dar pláticas de difusión de las opciones de titulación anuales, para informar de desde los últimos semestres de la carrera. Indicador: Incremento en las solicitudes de autorización de las modalidades de titulación por el comité asesor externo antes de concluir los créditos del plan de estudios.

Líneas de acción

1. Revisión y adecuación de los programas académicos

Actividades:

1. Adecuar los programas de estudio mediante la participación colegiada de las academias de la DICT para alcanzar mayor desempeño.
2. Realizar consultas a egresados y empleadores, a través de la coordinación de la carrera para valorar la pertinencia y vigencia de los planes y programas de estudio.

Inicio: 1 de marzo de 2019

Término: 31 de enero de 2023

2. Apoyos para favorecer el avance curricular y disminuir el rezago y el abandono escolar

1. Fortalecer el programa de seguimiento generacional para atender e identificar deficiencias que afectan el desempeño de los estudiantes.
2. Incluir en los programas de atención al rezago la tutoría personalizada y la impartición de cursos en diversas modalidades para materias de alto índice de reprobación de licenciatura.
3. Reforzar el seguimiento de los alcances y resultados del Programa Institucional de Tutoría con relación al desempeño de los estudiantes, con base en el avance curricular, el aprovechamiento escolar y la disminución del rezago.
4. Incluir nuevos cursos y objetos de aprendizaje que incorporen las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC).

Inicio: 1 de junio de 2019

Término: 28 de febrero de 2023

3. Movilidad e intercambio académico

1. Fomentar semestralmente las actividades de movilidad estudiantil nacionales e internacionales.
2. Alentar la realización de estancias de investigación y colaboración en el extranjero.
3. Favorecer la movilidad al interior de la Universidad.

Inicio: 1 de agosto de 2019

Término: 28 de febrero de 2023

4. Apoyos para fomentar el egreso y la titulación en tiempo

1. Mejorar las tasas de egreso y titulación en tiempos curricular y reglamentario.
2. Promover intensamente las opciones de titulación entre los estudiantes.

Inicio: 1 de agosto de 2019

Término: 28 de febrero de 2023

1.2 Formación integral, desarrollo de competencias profesionales y educación continua

Objetivo:

Emprender acciones que aporten valores a los estudiantes y despierten el interés de actualizarse continuamente.

Metas

1	Planeación de eventos de difusión en el que se vincule la industria con la parte docente y que incluyan conferencias, concursos, y visitas de empresas. A partir de esos concursos elegir a los estudiantes que representarán la carrera en certámenes nacionales e internacionales. Participación por lo menos una vez al año. Indicador: Aumento en la participación de la Facultad de Ingeniería en certámenes relacionados con Ciencias de la Tierra.
----------	---

División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

2	Fortalecer los vínculos con las organizaciones profesionales. Con especial énfasis deberá en incrementar el número de estancias profesionales, así como el acceso a datos para la elaboración de tesis de licenciatura.
	Indicador: Vínculos con organizaciones gremiales y profesionales. Se continuarán promoviendo las estancias que se tienen con Grupo Bal, Servicio Geológico Mexicano, CFE y, se buscará realizar vínculos con las nuevas empresas operadoras del sector energético a través de los lineamientos establecidos en la Reforma Energética relativos a la transferencia de conocimiento y tecnología a fin de contar con un mayor número de estancias profesionales.
3	Incrementar anualmente un convenio adicional de colaboración conjunta con el sector productivo.
	Indicador: Convenios de colaboración conjunta con el sector productivo.
4	Fortalecer los vínculos con las organizaciones gremiales con las cuales la DICT mantiene relación para incluir a los estudiantes en la participación en eventos.
	Indicador: Porcentaje de participación en eventos.
5	Participación manera equitativa de los miembros de la comunidad en las actividades del Programa Educativo, considerando que en algunos PE como el de I. Geológica el porcentaje de hombres y mujeres en la matrícula de estudiantes es casi igual. Incorporación de actividades de difusión del papel de otros géneros en el campo de la Ingeniería Geológica.
	Indicador: Incorporación de otros géneros en actividades organizadas con el programa educativo.
6	Difundir el catálogo de cursos y diplomados ofertados y especificar aquellos que están autorizados como modalidad de titulación para el programa educativo.
	Indicador: Actualización del catálogo de cursos y diplomados.

Líneas de acción

1. Perfeccionar los apoyos orientados al desarrollo de competencias profesionales

Actividades:

1. Reforzar el programa de emprendimiento.
2. Mantener el apoyo a las agrupaciones estudiantiles en la organización de certámenes y su participación en competencias nacionales e internacionales.
3. Favorecer la realización de prácticas profesionales y la elaboración de trabajos de titulación orientados a la solución de las necesidades de la sociedad.
4. Fomentar la participación como ponentes de los estudiantes de licenciatura en congresos, foros, mesas redondas y simposios nacionales e internacionales.

Inicio: 1 de mayo de 2019

Término: 28 de febrero de 2023

2. Programa de igualdad de género

Actividades:

1. Poner en marcha el programa que refuerza la igualdad y equidad de género en la Facultad de Ingeniería con un enfoque transversal.

Inicio: 1 de marzo de 2019

Término: 28 de febrero de 2023

3. Ampliar los alcances de la educación continua y a distancia

Actividades:

- Promover la oferta de cursos y diplomados presenciales y a distancia.

Inicio: 1 de marzo de 2019

Término: 28 de febrero de 2023

1.3 Esquema de formación de calidad

Objetivo:

Mantener y ampliar la acreditación de los programas académicos y avanzar en la certificación de los laboratorios de docencia conforme a estándares nacionales e internacionales.

Metas

1	Continuar con las actividades de cumplimiento de las observaciones de la acreditación de CACEI en el marco Internacional 2018. Indicador: Reporte de medio término.
2	Ampliar mediante el proceso de homologación los alcances del sgc de los laboratorios certificados de uno a tres candidatos a 4ª etapa. Indicador: Trabajar en la documentación, para implementar la prueba piloto del Sistema de Gestión de Calidad.

Líneas de acción

1. Seguimiento y evaluación a los programas académicos acreditados

Actividades:

1. Cumplimiento de los planes de mejora surgidos de la evaluación CACEI 2018.
2. Evaluación de medio término de los 4 programas de la DICT acreditados en el marco CACEI 2018.

Inicio: 1 de marzo de 2019

Término: 28 de agosto de 2023

2. Certificación de los laboratorios de docencia de licenciatura

Actividades:

1. La certificación avala la capacidad que tiene el laboratorio para cumplir con los requerimientos establecidos: proporciona confianza en este caso a los estudiantes y a otras partes interesadas, respecto al desempeño coherente de dicho laboratorio.

Los principales beneficios son:

1. Los alumnos se aseguran del cumplimiento de los requisitos y que el servicio está disponible cuando se le necesita,
 2. Capacidad para centrar los esfuerzos en la eficacia y eficiencia de los procesos,
 3. Estimula, integra y alinea los procesos para permitir el logro de los resultados deseados,
 4. Documentación, lo que permite aprender rápidamente los procesos,
 5. Obliga a la capacitación continua de los involucrados,
 6. Control de los procesos.
 7. Orden y mejora continua.
-
2. Consolidar el programa de Homologación en la gestión de los laboratorios de licenciatura.
 3. Mantener el estatus de calidad de los 25 laboratorios ya certificados.
 4. Ampliar los alcances del Sistema de Gestión de la Calidad de los laboratorios de licenciatura.

Inicio: 1 de marzo de 2019

Término: 28 de febrero de 2023

Programa 2. Personal académico

Objetivo

Poner a disposición del personal académico oportunidades que propicien su desarrollo profesional y docente.

2.1 Renovación académica, formación y estímulos docentes

Objetivo:

Contribuir en la actualización del personal académico, tal que mejore su práctica docente en beneficio de los estudiantes.

Metas

1	<p>Conseguir que aumenten durante el período en 6 profesores de tiempo completo, que representan el 20% del total de profesores de carrera a través de algún programa de renovación de la planta académica, a fin de que se incorporen nuevos talentos docentes y de investigación.</p> <p>Indicador: Incorporación de jóvenes profesores e investigadores.</p>
2	<p>Anualmente, el 40% del personal académico de tiempo completo habrá participado en programas de actualización en el área disciplinar o en el área didáctico.</p> <p>Indicador: Académicos de tiempo completo que participan en algún programa de actualización o capacitación docente.</p>
3	<p>Incrementar el número de profesores de carrera en la DICT que cuenta con una maestría o doctorado, a razón de 1 académico cada dos años.</p> <p>Indicador: Profesores de carrera que cuentan con un doctorado.</p>

Líneas de acción

I. Renovación de la plantilla académica

Actividades:

1. Programa Incorporación de jóvenes como personal académico de carrera, con perfiles para la docencia y la investigación.

-
2. Programar racionalmente la jubilación o retiro voluntario de los académicos, que contribuyan a compensar un probable aumento al número de profesores de asignatura o de académicos de carrera.

Inicio: 1 de febrero de 2019

Término: 28 de febrero de 2023

2. Revitalización del programa de formación docente

1. Actualizar el programa de formación y actualización del personal académico en aspectos disciplinarios, metodológicos y pedagógicos, así como en el manejo de herramientas tecnológicas.
2. Promover la actualización del profesorado mediante cursos o diplomados en formación docente, en investigación, redacción técnica y en nuevas tecnologías de información y comunicación.

Inicio: 1 de marzo de 2019

Término: 28 de febrero de 2023

3. Apoyos y estímulos para los académicos

1. Estimular y apoyar al personal académico de tiempo completo para que obtengan el grado académico superior con el que cuentan.
2. Regularización de la situación contractual.

Inicio: 1 de enero de 2020

Término: 28 de febrero de 2023

2.2 Productividad, trabajo colaborativo y movilidad académica

Objetivo:

Alentar el trabajo científico, tecnológico y didáctico que se refleje en mayor productividad académica y amplíe los alcances del trabajo colaborativo.

Metas

1	Incrementar anualmente en 10% el material didáctico generado por los académicos para uso general de estudiantes y profesores.
	Indicador: Número de material didáctico generado por personal académico de la DICT.
2	Incrementar anualmente en 10%, los libros y capítulos de libros elaborados por profesores de la DICT.
	Indicador: Número de libros y capítulos de libros publicados por parte del personal.
3	Incrementar anualmente en 10% el material didáctico electrónico elaborado por el personal académico.
	Indicador: Número de material didáctico generado por personal académico.
4	Anualmente 1 profesor de carrera participará en actividades de movilidad o intercambio académico en instituciones nacionales e internacionales.
	Indicador: Académicos de tiempo completo que realizan intercambio académico en instituciones nacionales e internacionales.
5	Incrementar anualmente en 10% el número de académicos de tiempo completo que participan como ponentes en actos como congresos, foros, mesas redondas y simposios nacionales e internacionales.
	Indicador: Participación de los académicos de tiempo completo en eventos académicos tales como congresos, foros, mesas redondas, simposios etc.

Líneas de acción

I. Aumentar la productividad académica

Actividades:

1. Fomentar la participación como ponentes al personal académico en eventos nacionales e internacionales, tales como congresos, foros, mesas redondas, simposios, etc.
2. Desarrollar un programa de elaboración de textos y otros recursos didácticos de apoyo a los estudiantes.
3. Alentar la participación del personal académico en el Programa Institucional de Apoyo a Proyectos (PAPIME).

Inicio: 1 de agosto de 2019

Término: 28 de febrero de 2023

2. Fomentar la colaboración y la movilidad académica

1. Desarrollar propuestas de colaboración y cooperación institucional para la integración de redes académicas nacionales e internacionales.
2. Incrementar la movilidad del personal docente de la Facultad en instituciones de educación o investigación nacionales e internacionales.
3. Vigorizar el trabajo colegiado de las academias como soporte del trabajo colaborativo y la interacción que fortalece la vida académica de la Facultad.

Inicio: 1 de agosto de 2019

Término: 28 de febrero de 2023

Programa 3. Investigación

Objetivo

Fomentar entre el personal académico y los estudiantes la resolución de problemas que requieran un componente tecnológico básico, intermedio o de trascendencia, cuyos resultados, basados en la aplicación del conocimiento científico y el diseño de ingeniería, se publiquen en foros y revistas arbitradas e indizadas.

3.1 Renovar el compromiso para estimular la investigación

Objetivo:

Acrecentar los alcances y resultados de la investigación como medio para fortalecer el aprendizaje sustentado en la aplicación práctica del conocimiento teórico y ampliar las posibilidades de vinculación con la sociedad.

Metas

1	Incrementar anualmente a razón del 6% el número de académicos que participan en proyectos institucionales. Indicador: Académicos que participan en proyectos institucionales.
2	Incrementar anualmente a razón del 6% el número de académicos adscritos a proyectos con financiamiento externo. Indicador: Académicos que participan en proyectos con financiamiento externo.
3	Incrementar, en 15%, el número de académicos de carrera que pertenece al SNI. Indicador: Profesores de carrera que pertenecen al SNI.
4	Incorporar estudiantes en los proyectos investigación vigentes. Indicador: Elaboración de tesis de licenciatura, maestría y doctorado.
5	Continuar con el Seminario de Investigación y Docencia, como un foro para presentar resultados parciales y/o finales de las actividades de investigación, realizadas por el personal académico y estudiantes avanzados de licenciatura y posgrado, fortaleciendo el diálogo y el interés académico entre los participantes. Indicador: Ponencias mensuales.

6	Incrementar anualmente en 5% el número de productos de investigación y desarrollo tecnológico con la aportación de la DICT.
	Productos de investigación y desarrollo tecnológico realizados en el año
7	Incrementar en un 10% anual, el número de profesores de carrera publican en revistas arbitradas con la aportación de cada PE.
	Profesores de carrera que publican en revistas arbitradas.

Líneas de acción

I. I. Robustecer las líneas y grupos de investigación con experiencia

Actividades:

Las líneas de investigación establecidas para el Programa Educativo son las siguientes:

- 1. Análisis de cuencas sedimentarias: Cuencas cenozoicas y mesozoicas, sistemas fluviales mesozoicos y procesos costeros*
 - 2. Petrogénesis y yacimientos minerales: origen de los productos magmáticos de las provincias ígneas de México y de yacimientos minerales.*
 - 3. Exploración petrolera: evaluación y asesorías en diferentes áreas de la exploración y explotación petrolera*
 - 4. Caracterización cuantitativa y cualitativa de acuíferos.*
 - 5. Ingeniería Ambiental*
 - 6. Geofísica somera*
 - 7. Aseguramiento de flujo multifásico.*
1. Solidificar las líneas de investigación de la Facultad, fomentando la generación de grupos compuestos por el investigador, personal docente en formación y estudiantes de los niveles de licenciatura y posgrado.
 2. Incrementar la vinculación de la investigación que se realiza en la Facultad con los problemas prioritarios para el desarrollo nacional.
-

-
3. Brindar el apoyo necesario a los investigadores de la Facultad, miembros del Sistema Nacional de Investigadores, para mantenerse y superarse dentro del mismo.
 4. Incentivar al personal de carrera de tiempo completo a realizar en el corto plazo las acciones de investigación y formación de recursos humanos que les permitan ingresar al Sistema Nacional de Investigadores.

Inicio: 1 de febrero de 2020

Término: 28 de febrero de 2023

2. Reforzar las estrategias de iniciación a la investigación

1. Fortalecer el programa de apoyo para la formación de investigadores jóvenes.
2. Promover la participación de los alumnos de licenciatura y posgrado en proyectos de investigación y fomentar su titulación a través del desarrollo de estas actividades.
3. Promover en alumnos y profesores una cultura emprendedora y de vinculación, mediante el fomento y desarrollo de proyectos de innovación científico-tecnológica.

Inicio: 1 de marzo de 2019

Término: 28 de febrero de 2023

3. Afianzar la cultura de la productividad científica y tecnológica

1. • Promover el desarrollo de proyectos de investigación con perspectiva multidisciplinaria, entre la Facultad y otras instituciones universitarias, nacionales e internacionales, los cuales tengan por objetivo resolver problemas relevantes, formar recursos humanos y generar recursos extraordinarios.
 2. • Fomentar las actividades de desarrollo tecnológico y la formulación de solicitudes de patente.
 3. • Incentivar la participación del personal académico en el Programa Institucional de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica, PAPIIT.
-

-
4. • Incentivar la participación del personal académico en los proyectos patrocinados por el CONACYT.
 5. • Fomentar la publicación de los resultados en investigación en revistas nacionales e internacionales, arbitradas e indizadas.

Inicio: 1 de febrero de 2020

Término: 28 de febrero de 2023

Programa 4. Vinculación, proyección y financiamiento

Objetivo

Mejorar las condiciones de participación en proyectos, movilidad, prácticas profesionales, e intercambio del personal académico y de los estudiantes con IES y empresas públicas y privadas.

3.1 Renovar el compromiso para estimular la investigación

Objetivo:

Ampliar los resultados de la vinculación con los sectores productivo, gubernamental, social, académico y gremial, entendidos como proyectos y servicios, colaboración interinstitucional y convenios que fortalezcan el aprendizaje de los estudiantes.

Metas

1	Desarrollo de servicio social y elaboración de tesis relacionado con los sectores productivos de la sociedad.
	Indicador: Aumento de prestadores de servicio social en dependencias externas a la UNAM.
2	Aumentar el número de estancias de alumnos en el sector productivo.
	Indicador: Aumento en el número de estancias profesionales del Programa Educativo.
3	Participación del sector empresarial en actividades académicas tales como visitas, seminarios y conferencias.
	Indicador: Incremento en el número de seminarios con participación del sector productivo.
4	Formalizar anualmente, como mínimo, un nuevo convenio de colaboración académica conjunta con entidades nacionales y externas.
	Indicador: Número de proyectos conjuntos con otras entidades académicas de la UNAM.
5	Fortalecer los vínculos con las organizaciones gremiales y profesionales con las cuales la DICT mantiene relación. Especial énfasis deberá realizarse para incrementar el número de estancias profesionales, así como el acceso a datos para la elaboración de tesis de licenciatura.
	Indicador: Vínculos con organizaciones gremiales y profesionales.
6	Incrementar anualmente un convenio adicional de colaboración conjunta con el sector productivo.
	Convenios de colaboración conjunta con el sector productivo.

Líneas de acción

1. Redefinir los alcances del modelo de vinculación productiva

Actividades:

- Difundir ampliamente las líneas de investigación y las capacidades técnicas y científicas de la planta académica adscrita a la Facultad.

Inicio: 1 de febrero de 2020

Término: 28 de febrero de 2023

2. Establecer nuevas alianzas de cooperación académica y gremial

1. Fortalecer los lazos de participación en proyectos multidisciplinarios con Institutos, Centros, Unidades, Escuelas y Facultades de la UNAM.
2. Impulsar la movilidad de académicos y alumnos, mediante el análisis de propuestas factibles para establecer convenios con universidades nacionales e internacionales.

Inicio: 1 de enero de 2021

Término: 28 de febrero de 2023

3. Atender las prioridades del binomio escuela industria

1. Incrementar las ofertas de trabajo para estudiantes mediante el establecimiento de convenios con las empresas públicas y privadas que demandan a nuestros egresados.
2. Potenciar mediante convenios la vinculación de la Facultad con programas de: escuela-industria, servicio social profesional, bolsa de trabajo y estancias laborales con valor curricular.
3. Implantar nuevas políticas para realizar estancias o prácticas profesionales en el sector productivo.

Inicio: 1 de enero de 2021

Término: 28 de febrero de 2023

La presente obra se encuentra
disponible solo en versión digital
en el portal:

www.ingenieria.unam.mx/planeacion

Su diseño e impresión estuvo a
cargo de la Coordinación de
Planeación y Desarrollo de la
Facultad de Ingeniería de la
Universidad Nacional
Autónoma de México.

Ciudad Universitaria, Ciudad de México,
marzo de 2020.