El objetivo general del plan de estudios es proporcionar a los estudiantes la formación sólida e integral que se requiere para entender al planeta como un sistema complejo formado por el agua, el aire, la tierra, la biota y las interrelaciones entre los mismos, así como la interacción entre el planeta y los demás cuerpos del Sistema Solar. Los estudiantes también deberán adquirir la capacidad para comprender la forma en que la sociedad puede ser influida por los procesos que ocurren en el planeta, y a su vez, cómo la actividad humana puede alterar el equilibrio de los sistemas terrestres, determinar el alcance y el orden de magnitud de los cambios generados y participar con los demás profesionales de las ciencias de la Tierra en la enorme tarea conjunta de prevenir, en la medida de lo posible, sus efectos o revertir sus consecuencias.

El eje organizador del programa es el aprendizaje eficiente, a través del cuestionamiento científico, la observación y la experimentación. Éste se aplica dentro de un modelo educativo que se propone desarrollar habilidades intelectuales y el trabajo en equipo, las cuales son características del trabajo científico. Para ello, se empleará la experiencia acumulada por las tres áreas del conocimiento de la Facultad de Ciencias (biología, física y matemáticas) y de las demás entidades participantes en la formación de científicos en los niveles de licenciatura y de posgrado.

La licenciatura tiene una duración de **ocho** semestres. En total tiene **403** créditos, está conformada por un **Tronco Común** de 23 asignaturas **obligatorias**, con 233 créditos acumulados y con **dos** orientaciones terminales: **Ciencias de la Tierra Sólida** y **Ciencias Ambientales.** La seriación de asignaturas es **indicativa** y se recomienda que el estudiante tenga acceso a su **orientación** hasta después de haber cursado las asignaturas de los **primeros cuatro** semestres.

Las **orientaciones terminales** están basadas en los campos generales del conocimiento en las ciencias de la Tierra y el espacio exterior, y cada una de ellas contiene asignaturas **obligatorias** y asignaturas **optativas de elección** que definen campos específicos de desarrollo profesional. Para que los alumnos tengan un acceso orientado y con pleno conocimiento de las posibilidades de desarrollo que ofrece la licenciatura, el plan de estudios basa su funcionamiento en un esquema **tutoral**, organizado por un Comité Académico que administra y supervisa el funcionamiento del mismo.

Al inscribirse al **primer** semestre el estudiante podrá solicitar que se le asigne un **tutor**. Al llegar al **quinto** semestre, la asignación de un tutor será **obligatoria**, y el alumno seleccionará alguna de las **orientaciones**.

Se pueden considerar **tres** tipos de asignaturas en esta licenciatura: las **obligatorias del Tronco Común**, las **obligatorias de elección** —de las **orientaciones**— y las asignaturas **optativas de elección** (las optativas en las **orientaciones**).

En las asignaturas del **Tronco Común**, el alumno recibirá una formación básica y conocerá los aspectos fundamentales de los diferentes campos de estudio de las ciencias de la Tierra. El conocimiento de estos campos le permitirá la selección de un tutor y del área de su orientación. Las asignaturas del **Tronco Común** son todas las de los **primeros cuatro** semestres, **dos** asignaturas del **quinto** semestre y una del **octavo** semestre.

El porcentaje de las asignaturas del **Tronco Común** que han sido creadas originalmente para esta licenciatura es del **57%**. Quienes opten por la orientación en **Ciencias de la Tierra Sólida** deberán cursar 128 créditos en 12 asignaturas **obligatorias de elección** y 42 créditos de asignaturas **optativas** correspondientes a un mínimo de 5 asignaturas y un máximo de 6. Los alumnos que elijan la orientación en **Ciencias Ambientales** deberán cursar 112 créditos correspondientes a 11 asignaturas **obligatorias de elección** y 58 créditos de asignaturas **optativas** distribuidos en un mínimo de 7 materias y un máximo de ocho.

Cabe destacar que, al concluir el **Tronco Común**, el estudiante de la licenciatura en Ciencias de la Tierra habrá recibido la formación **básica** en las áreas de biología, física, geología, matemáticas y química, y poseerá una visión integradora de los diferentes campos de la disciplina, lo cual le permitirá participar en la **selección** de **su tutor** y el **área de su orientación**.

Las asignaturas de **física** que se ofrecen proporcionan la formación básica que se requiere para la comprensión de los fenómenos terrestres, e incluyen la formación teórica en los campos de la mecánica, aplicada a los sistemas de partículas, los medios continuos, los principios básicos de la termodinámica y el electromagnetismo, los cuales resultan fundamentales en su formación científica. En estas asignaturas, los alumnos adquirirán los elementos necesarios para cursar otras más avanzadas con las que complementarán, posteriormente su formación en las orientaciones que así lo requieran.

Las asignaturas de **química** proporcionan a los estudiantes la formación básica para entender los procesos geoquímicos y las herramientas que le permitan comprender y utilizar las metodologías más usadas para la obtención de datos químicos en los sistemas terrestres. Con estas asignaturas también se proporcionan las bases para el posterior estudio de los fenómenos que ocurren a escala planetaria. Las tres asignaturas de química son teórico-prácticas y los contenidos de sus programas se han adecuado a los requerimientos propios de esta licenciatura.

La formación básica en **biología** proporcionará a los alumnos el complemento necesario para entender la interrelación entre los organismos vivos, la atmósfera, la hidrosfera y la tierra sólida, el cual será básico para adquirir un enfoque científico integral de los sistemas terrestres. El aprendizaje de estas asignaturas también permitirá la continuación de un estudio posterior de materias de biología más avanzadas que se cursarán en algunas de las orientaciones de la carrera.

Las asignaturas básicas en **geología** proporcionarán a los alumnos el conocimiento fundamental de los procesos geológicos y sus efectos, la historia de la Tierra y sus rasgos tectónicos; recibirán las herramientas básicas para estudiar e interpretar estos rasgos de la superficie y los registros estratigráficos; adicionalmente, en estas asignaturas, los alumnos de todas las orientaciones podrán adquirir un lenguaje básico, para comunicarse con los otros profesionales de las Ciencias de la Tierra, de esta licenciatura y de otras en la rama de las ingenierías.

Las diversas orientaciones de la licenciatura en Ciencias de la Tierra requieren un conjunto de conocimientos básicos de matemáticas que les provea tanto de métodos y técnicas de cálculo, como de un soporte teórico para fortalecer su enfoque científico. El área de matemáticas se conforma de cinco asignaturas semestrales, en ellos se cubrirán nociones del cálculo diferencial e integral en una y varias variables, ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales, geometría analítica, álgebra lineal y estadística aplicada.

Para enfatizar el enfoque de integración del conocimiento matemático, los cuatro cursos se llamarán Matemáticas para las Ciencias Aplicadas I, II, III y IV. Más que en la demostración rigurosa de los teoremas se insistirá en la comprensión de ellos, profundizando en su análisis y sus alcances, a través de ejemplos y aplicaciones relevantes en las ciencias naturales. Se resaltará el papel de la matemática como herramienta de modelación de procesos y fenómenos de la naturaleza. Se buscará que el estudiante tenga habilidad para formular y entender problemas de las ciencias naturales en términos matemáticos. Como enfoque general, los problemas y sus soluciones serán tratados analítica, geométrica y numéricamente.

En las asignaturas interdisciplinarias se estudian en forma integral los procesos y las interacciones de los diferentes sistemas terrestres, y en ellas los alumnos adquieren la cultura básica de los sistemas acuáticos y atmosféricos, lo que les permitirá, junto con las asignaturas de biología, física, geología y química, comprender de manera integral al planeta, independientemente de la orientación que elijan.

Dentro de las asignaturas del plan de estudios se contempla cubrir la parte de computación en dos fases:

La primera, la **básica**, está incluida en la parte del **Tronco Común**, con asignaturas como Matemáticas para las Ciencias Aplicadas I y IV, Técnicas Experimentales y Estadística Aplicada.

La otra fase se cubre con las asignaturas **obligatorias** y **optativas de elección** que tienen la finalidad de cubrir las necesidades de cada una de las orientaciones, como por ejemplo para **Ciencias Ambientales**: Ecología Avanzada y Evaluación del Riesgo Ecológico; para **Ciencias de la Tierra Sólida**: Dinámica de Medios Deformables y Planeación del Territorio. Además, en los Temas Selectos de cada una de las orientaciones, se pueden incluir temas específicos sobre el manejo más puntual de modelos computacionales.

La mayoría de los créditos que el alumno cursará, una vez que elija una **orientación**, corresponde a asignaturas **obligatorias**; para distinguir este carácter dual, que las hace obligatorias después de una elección entre **cinco** opciones, es que se les ha llamado **obligatorias de elección**. Esto es, en este plan de estudios, las asignaturas **obligatorias de elección** son las asignaturas obligatorias correspondientes a cada una de las **cinco orientaciones**.

Las asignaturas **optativas de elección** de la licenciatura en Ciencias de la Tierra son asignaturas a elegir dentro de cada una de las **orientaciones**. Estas asignaturas definen campos de especialidad o trabajo profesional, dentro de cada una de las orientaciones.

En el ciclo avanzado de las orientaciones se han incluido además de las asignaturas de la disciplina, asignaturas con contenidos socio-económicos y humanísticos, como: Filosofía y Ética de la Ciencia, Economía y Desarrollo Sustentable (obligatoria para **Ciencias Ambientales**); Planeación del Territorio; Economía y Medio Ambiente, Gestión y Conservación de Espacios Naturales. Además del conocimiento de la dinámica y de la interacción de los sistemas terrestres que se ha adquirido en niveles previos (**Tronco Común** y **Básico** de las orientaciones), los conocimientos adquiridos en estas asignaturas pueden ser aplicados en la elaboración de políticas y programas de desarrollo sustentable, que contemplen además del crecimiento económico, el bienestar social, la protección y preservación del medio ambiente.

En la lista de asignaturas optativas de elección, además se han incluido **dos** Temas Selectos en cada una de las orientaciones.

Estas asignaturas tienen programas abiertos cuyos contenidos se definen de acuerdo con temas específicos propuestos por los profesores que impartirán los cursos que aprobaría el Comité Académico, así que su inclusión ensancha los límites de los esquemas de asignaturas optativas de elección de las orientaciones hacia **temas recientes de investigación**, como los relacionados con la nanotecnología o los organismos transgénicos; temas de aplicación técnica, como de desarrollo computacional o de instrumentación, de extensión de contenidos de asignaturas previas, de actualización de contenidos o hacia asignaturas interdisciplinarias con contenidos socio-humanísticos, de elaboración y administración de proyectos.

CIENCIAS DE LA TIERRA **ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES, UNIDAD JURIQUILLA** **Total de créditos: 403** **Asignaturas del Tronco Común: 233** **Asignaturas de las Orientaciones: 170**	
Asignaturas del Tronco Común	
PRIMER SEMESTRE 06 Introducción a las Ciencias de la Tierra 12 Matemáticas para las Ciencias de la Tierra I 10 Geología General 12 Biología General 09 Química General	**SEGUNDO SEMESTRE** 12 Mecánica Vectorial 12 Matemáticas para las Ciencias de la Tierra II 08 Sedimentología y Estratigrafía 12 Biodiversidad 09 Química Orgánica
TERCER SEMESTRE 12 Fenómenos Colectivos 12 Ecología 12 Matemáticas para las Ciencias de la Tierra III 12 Introducción a la Geodinámica 03 Técnicas Experimentales	**CUARTO SEMESTRE** 10 Interacciones e Historia de los Sistemas Terrestres 12 Matemáticas para las Ciencias de la Tierra IV 10 Sistemas Acuáticos 10 Sistemas Atmosféricos 10 Geoquímica
QUINTO SEMESTRE 12 Fenómenos Electromagnéticos 08 Estadística Aplicada	**OCTAVO SEMESTRE** 08 Políticas y Normatividad en el Manejo de los Sistemas Terráqueos
Asignaturas de las Orientaciones	
Ciencias de la Tierra Sólida	
QUINTO SEMESTRE 12 Dinámica de Medios Deformables 10 Física del Interior de la Tierra 06 Optativa	**SEXTO SEMESTRE** 09 Computación y Análisis de Datos Geofísicos 12 Geología Estructural 12 Impacto de los Fenómenos Terrestres 10 Mineralogía 08 Optativa
SÉPTIMO SEMESTRE 12 Ciencia del Suelo 09 Taller de Investigación en Ciencias de la Tierra Sólida I 12 Métodos Geofísicos y de Exploración 12 Petrología de Rocas Cristalinas 06 Optativas	**OCTAVO SEMESTRE** 09 Cartografía 09 Taller de Investigación en Ciencias de la Tierra Sólida II 18 Optativas

Ciencias Ambientales	
QUINTO SEMESTRE 12 Ciencia del Suelo 12 Ecología Avanzada 09 Economía y Desarrollo Sustentable	**SEXTO SEMESTRE** 12 Geología Estructural 10 Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica 12 Recursos Naturales 12 Toxicología Ambiental 10 Optativa
SÉPTIMO SEMESTRE 09 Taller de Investigación en Ciencias Ambientales I 09 Ecología Urbana 09 Técnicas de Análisis Ambiental 18 Optativas	**OCTAVO SEMESTRE** 09 Taller de Investigación en Ciencias Ambientales II 30 Optativas
Asignaturas Optativas de las Orientaciones	
Ciencias de la Tierra Sólida	
06 Análisis y Procesamiento de Señales Digitales 09 Economía y Desarrollo Sustentable 10 Evaluación del Riesgo Ecológico 10 Filosofía y Ética de la Ciencia 08 Física de Procesos Volcánicos 12 Geología de México 08 Geomecánica 09 Hidrogeoquímica 09 Planeación del Territorio	06 Sismología I 08 Sismología II 08 Suelos, Geomorfología y Vegetación 06 Temas Selectos de Ciencias de la Tierra Sólida I 09 Temas Selectos de Ciencias de la Tierra Sólida II 08 Teoría del Flujo Subterráneo 09 Vulcanología
Ciencias Ambientales	
09 Bioquímica Ambiental 09 Ecofisiología Animal 06 Economía y Medio Ambiente 09 Educación Ambiental 09 Evaluación del Riesgo Ecológico 10 Filosofía y Ética de la Ciencia 09 Genética de la Conservación 09 Gestión y Conservación de Espacios Naturales 09 Impacto Ambiental 09 Microbiología Ambiental	09 Planeación del Territorio 09 Recursos Naturales II 09 Restauración de Espacios Degradados 09 Restauración del Suelo 09 Técnicas Biológicas de Recontaminación 09 Temas Selectos de Ciencias Ambientales I