

1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|---------------------------|
| Nombre de la asignatura: | Mecánica de Suelos |
| Clave de la asignatura: | AQD-1023 |
| SATCA¹: | 2 - 3 - 5 |
| Carrera: | Ingeniería en Acuicultura |

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

El programa de la asignatura de Mecánica de suelo, está diseñado para contribuir en la formación integral de los estudiantes del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT) porque desarrolla las competencias específicas y laborales que se utilizarán para enriquecer y ampliar el conocimiento de aprendizaje sobre el comportamiento, composición y estructura de los suelos que usualmente utilizará para la selección del sitio y construcción de la infraestructura acuícola.

La formación de ingenieros en un mundo globalizado, exige el dominio de la mecánica de suelos, y en área de la Ingeniería en acuicultura no es la excepción, en la aplicación de los estudios de los proyectos de construcción de estanques e infraestructura sin perder de vista el impacto ambiental haciendo uso sustentablemente y eficiente de acuerdo a la normatividad vigente.

La Mecánica de suelo es una asignatura elemental que habilita al ingeniero para conozca, analice, determine e interprete la calidad de los suelos, así como su factibilidad en la construcción de sistemas acuícolas y explorar nuevas alternativas de solución de problemas para competir en las empresas nacionales y mundiales en donde desarrollará su vida profesional y proponer nuevas soluciones interdisciplinarias, que mejoren los resultados de la sociedad diseños, métodos y técnicas.

Esta asignatura se ubica en el quinto semestre de la carrera de Ingeniería en Acuicultura, y los conocimientos y saberes adquiridos serán de gran utilidad en las asignaturas de Diseño de Sistemas Acuícolas I y II, así como en la parte de estudio Técnico en la asignatura de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. La realización de los estudios de mecánica de suelo permitirá proyectar un sitio para realizar su proyecto en las asignaturas antes mencionadas y dar continuidad al estudio técnico

Intención didáctica

Las competencias del profesor de Mecánica de suelos, deben mostrar y su conocimiento, capacidad y experiencia de aplicación, para construir aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional. Los conocimientos de esta asignatura contribuyen a manejar y utilizar equipos de para el estudio de los suelos y obtener resultados precisos. Además, que esta asignatura es de realizar estudios de campo y laboratorio para formar las competencias.

En el proceso de aprendizaje del primer tema del programa, la competencia se refiere a que el estudiante reconozca el desarrollo de su campo profesional conociendo la parte introductoria de la mecánica de suelo. Y conozca cuales son las características y cualidades idóneas de un suelo factible

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

para uso acuícola.

Para el segundo tema, el estudiante empieza a explorar y comprender los diferentes métodos de sondeos y muestreo, realiza una calicata para identificar los horizontes del suelo, presentes en el área a estudiar que les permite ir sumando su conocimiento de competencia en su ámbito profesional.

En el tercer tema del programa, la competencia consiste en realizar las pruebas y análisis de las muestras obtenidas y determinar las relaciones volumétricas y gravimétricas de un suelo y calcular las proporciones de aire, agua y suelo.

En el cuarto tema, la competencia consiste en que los estudiantes realicen la medición, graduación, forma de composición y la plasticidad de los suelos, para el profesionista tengan resultados en la toma de decisiones para la elección de suelos con fines acuícola y contribuir en otras aéreas relacionado con su campo profesional, para ello se realizan diversas prácticas de maleabilidad, plasticidad, entre otras.

En el quinto tema, el estudiante debe de tener conocimiento de clasificación e identificación de los suelos a través de perspectivas físicas y resultados precisos de laboratorio granulométricos en sus diferentes medidas y poder clasificar el tipo de suelo en base a las texturas de sus muestras de grano fino o grueso.

En el último tema el estudiante tendrá la capacidad de tomar las decisiones de la selección del sitio para instalar una granja acuícola por sus características de suelo evaluado profesionalmente mediante curva de frecuencia de partículas FTP.

El aprendizaje es una actividad social y se configura con la presencia activa de experiencias y conocimientos, tanto de los profesores como de los estudiantes. Por lo cual el uso del manual de Suelos, editada por la FAO ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/Index.htm, permitirá realizar diversos estudios de campo. Por lo tanto, la comprensión y dominio de conceptos, métodos, técnicas e instrumentos involucrados en el de la mecánica de suelos, constituyen el escenario didáctico para el aprendizaje significativo en la totalidad del proceso de formación profesional.

El profesor de esta asignatura deberá propiciar actividades de aprendizaje constructivas que permitan al estudiante pensar, valorar, juzgar y transferir lo aprendido a diferentes actividades de su vida cotidiana, debe comprender que el proceso de aprendizaje implica la interacción, la maduración y la experiencia, por lo tanto el estudiante debe involucrarse en cada una de las actividades de aprendizaje, asumiendo actitudes participativas, proponiendo, imaginando, creando, organizando y gestionando la información, para construir escenarios de solución a problemas inherentes de su formación profesional.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Evento |
|--|---|--|
| Instituto Tecnológico de Mazatlán del 23 al 27 de noviembre de 2009. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río, Guaymas, Lerma y Salina Cruz. | Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de |

| | | |
|--|--|---|
| | | Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías e Ingeniería Naval. |
| Instituto Tecnológico de Boca del Río del 26 al 30 de abril de 2010. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río, Guaymas, Lerma y Salina Cruz. | Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías e Ingeniería Naval. |
| Tecnológico Nacional de México, del 26 al 30 de agosto de 2013. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río, Guaymas, Lerma, Salina Cruz y Tlatlauquitepec. | Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología, Ingeniería Petrolera, Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías, Ingeniería Naval y Gastronomía del SNIT. |

4. Competencia(s) a desarrollar

| Competencia(s) específica(s) de la asignatura |
|--|
| Analiza y realiza estudios de mecánicas de suelos para determinar la factibilidad del uso del suelo en la construcción de instalaciones acuícolas. |

5. Competencias previas

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Maneja equipos de laboratorio como basculas, mufla, balanza de humedad para manejo de muestras para cuantificar muestras en peso y volumen. Maneja Instrumentos de medición, GPS, distanciometros, longimetro, para uso de campo en la selección de sitios. Interpreta Mapas y Planos de instalaciones acuícolas para interpretar áreas de muestreo. |
|--|

6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|--|---|
| 1 | Introducción a la mecánica de suelos. | 1.1 Origen y formación de los suelos 1.2 Factores geológicos que influyen en las propiedades de los suelos 1.3 Características y estructuración de los suelos 1.3.1 Tipos de estructuras 1.4 Clasificación de las arcillas con base en su estabilidad |
| 2 | Exploración y muestreo. | 2.1 Métodos de sondeos 2.2 Sondeos preliminares 2.3 Sondeos definitivos 2.4 Métodos geofísicos 2.5 Muestreo y conservación de muestras |
| 3 | Relaciones volumétricas y gravimétricas. | 3.1 Fases de un suelo 3.2 Relaciones fundamentales de las propiedades mecánicas de los suelos: 3.3 Fórmulas para determinar relaciones Volumétricas y gravimétricas de suelos saturados y parcialmente |

| | | |
|---|--|--|
| | | <p>saturados</p> <p>3.4 Determinación en el laboratorio del peso específico relativo de sólidos:</p> <p>3.4.1. En suelos finos</p> <p>3.4.2. En arena</p> |
| 4 | Granulometría y plasticidad. | <p>4.1 Análisis granulométrico mecánico</p> <p>4.2 Determinación de los coeficientes de uniformidad y curvatura</p> <p>4.3 Análisis de sedimentación (método en hidrómetro)</p> <p>4.4 Estados y límites de consistencia de los suelos.</p> <p>4.5 Determinación en el laboratorio de los límites de consistencia</p> <p>4.6 Carta de plasticidad de los suelos</p> |
| 5 | Clasificación e identificación de suelos | <p>5.1 El problema de la clasificación de los suelos</p> <p>5.2 Sistemas de clasificación de suelos</p> <p>5.3 Sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS)</p> <p>5.4 Sistema de la asociación Americana de agencias oficiales de carreteras (AASHTO)</p> <p>5.5 Clasificación en el campo de suelos de grano fino</p> <p>5.6 Clasificación en el campo de los suelos de grano grueso</p> <p>5.7 Correspondencia entre las clases Texturales</p> |
| 6 | Suelos y piscicultura de agua dulces | <p>6.1 Aptitudes del suelo para la construcción de estanques</p> <p>6.2 Aptitudes del suelo para la construcción de canales hídricos</p> <p>6.3 Determinación de la aptitud del suelo, mediante la curva FTP</p> |

7. Actividades de aprendizaje de los temas

| Introducción a la mecánica de suelos. | |
|---|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <p>Conoce las características y estructura de los suelos para identificar el tipo de material presente.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Investiga en las distintas fuentes de información que le permitan conocer el origen, evolución y formación de los suelos. Indaga cuales son los factores geológicos que influyen en las propiedades de los suelos. Elabora un cuadro comparativo del origen y formación del suelo por distintos factores. busca información de diferentes tipos de suelos para conocer las características y estructuración de los mismos. Investiga, dibuja y describe los diferentes tipos de estructuras de los suelos. |

| | |
|--|---|
| <p>Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad crítica y autocrítica. Compromiso ético. Habilidades de investigación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Liderazgo. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Iniciativa y espíritu emprendedor. Búsqueda de logro</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Realiza investigaciones sobre la clasificación de las arcillas con base en su estabilidad. • Presenta una exposición en plenaria los resultados obtenidos. |
|--|---|

Exploración y muestreo.

| Competencias | Actividades de aprendizaje |
|---|--|
| <p>Específica(s):</p> <p>Realizar las diferentes técnicas de exploración y muestreo para obtener las muestras de los diferentes horizontes.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación., Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad crítica y autocrítica. Compromiso ético. Habilidades de investigación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Liderazgo. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Iniciativa y espíritu emprendedor. Búsqueda de logro</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar los diferentes métodos y técnicas de sondeos para socializar su uso en el área métodos geofísicos • Explica el uso y manejo de sondeo preliminar en la práctica. • Explica el uso y manejo de sondeo definitivos. • Participa en un debate sobre las ideas y hallazgos encontrados en relación con los diferentes métodos geofísicos. • Realiza una calicata para analizar los horizontes del suelo • Realiza prácticas de muestreo y conservación de muestras • Obtiene muestras de los diferentes horizontes, para su posterior análisis. |

Relaciones volumétricas y gravimétricas.

| Competencias | Actividades de aprendizaje |
|--|--|
| <p>Específica(s):</p> <p>Analizar las relaciones volumétricas y gravimétricas de suelos mediante las muestras obtenidas para determinar las proporciones de agua, aire y suelo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Investiga las fases presentes en las muestras de suelo • Indaga con otros elementos las relaciones fundamentales de las propiedades de mecánica de suelos. • Aplica fórmulas que ayudan a determinar relaciones volumétricas y gravimétricas de suelos |

| | |
|---|--|
| <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación., Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad crítica y autocrítica. Compromiso ético. Habilidades de investigación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Liderazgo. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Iniciativa y espíritu emprendedor. Búsqueda de logro</p> | <p>saturados y parcialmente saturados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza diferentes determinaciones en el laboratorio para obtener peso específico y peso relativo de los sólidos para arenas y suelos finos • Compara el resultado de su trabajo con otros compañeros (Trabajo en equipo), para analizar qué características posee el suelo • Genera un informe técnico de los resultados obtenidos, del estudio del suelo |
| Granulometría y plasticidad. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <p>Analiza los tipos de suelos mediante pruebas de suelos, a partir de la granulometría para conocer los límites de consistencia con la carta de plasticidad.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación., Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad crítica y autocrítica. Compromiso ético. Habilidades de investigación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Liderazgo. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Iniciativa y espíritu emprendedor. Búsqueda de logro</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Realiza los análisis granulométricos mecánicos sobre los diferentes tipos de horizontes de los suelos. • Realiza prácticas para las determinaciones de los coeficientes de uniformidad y curvatura. • Identifica tipos de suelos y evalúa los límites de consistencia y plasticidad para resolver problemas de mecánica de suelos. • Realiza análisis de sedimentación por el método de hidrometría. • Consulta diferentes fuentes de información, sobre estados y límites de consistencia de los suelos y su aplicación. • Presentar en carteles la carta de plasticidad de los suelos como producto de trabajo. • Realiza prácticas en laboratorio para la determinación de límites de consistencia. • Genera un informe técnico de los resultados obtenidos, del estudio del suelo |
| Clasificación e identificación de suelos | |

| Competencias | Actividades de aprendizaje |
|--|--|
| <p>Específica(s):</p> <p>Interpreta los diferentes tipos de suelo, mediante pruebas de laboratorio para conocer las propiedades hidráulicas de los suelos en su estructura y comportamiento mecánico</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación., Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad crítica y autocrítica. Compromiso ético. Habilidades de investigación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Liderazgo. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Iniciativa y espíritu emprendedor. Búsqueda de logro</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Busca en distintas fuentes de información que le permitan conocer el problema y sistema de clasificación de los diferentes tipos de suelos. • Analiza la importancia y el manejo del sistema unificado de clasificación de los suelos (SUCS) y el sistema de la asociación Americana de Agencias Oficiales de carreteras (AASHTO). • Compara las ventajas y desventajas sobre la clasificación de dos campos grano fino y grueso, de acuerdo a su clasificación relacionar las clases de textura que le corresponden a cada tipo de suelos. • Genera un informe técnico de los resultados obtenidos, del estudio del suelo |
| Suelos y piscicultura de agua dulces | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <p>Evalúa las aptitudes de los suelos con fines acuícolas, mediante los resultados de los diversos análisis de la muestra para determinar de la aptitud del suelo</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación., Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, Capacidad</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los estudios de laboratorio de análisis una muestra que se requiere para elaborar una curva de frecuencia de las partículas según su tamaño • Conoce los suelos aptos para el manejo del estanque. • Señala los tipos de suelos aptos (por su grado de permeabilidad, plasticidad y textura) para la construcción de canales y estanques en acuicultura. • Genera la curva FTP, sabiendo la aptitud de un suelo • Redacta un informe técnico final de los resultados obtenidos en todas las pruebas realizadas a las muestras. • Presenta sus resultados en una exposición oral, al final del curso como, proyecto realizado en el área |

| | |
|---|------------|
| para trabajar en equipo. • Capacidad crítica y autocrítica. Compromiso ético. Habilidades de investigación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Liderazgo. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Iniciativa y espíritu emprendedor. Búsqueda de logro | de estudio |
|---|------------|

8. Práctica(s)

- Identificación de diferentes tipos de suelos y descripción de sus características.
- Obtención de muestras alteradas e inalteradas de una zona seleccionada mediante pozos a cielo abierto o construcción de calicata.
- Estimación del peso específico relativo de sólidos en dos muestras de suelo
- Análisis granulométrico mecánico de una muestra alterada mediante cribado por mallas.
- Análisis de sedimentación de una muestra obtenida del análisis granulométrico mecánico y que haya pasado la malla No. 200.
- Determinación de los límites líquido y plástico de una muestra de suelo
- Estimación del coeficiente de permeabilidad de una muestra de arena mediante el permeámetro de carga constante.
- Determinación del peso volumétrico seco y suelto de una arena de granulometría uniforme.
- Determinación del peso volumétrico de campo y estimación del grado de compactación de una capa de suelo mediante la relación del peso volumétrico de campo y el peso volumétrico máximo de laboratorio.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- Que en la evaluación se integren los tres tipos de contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales).
- Que la evaluación contemple además de la evaluación del docente, la coevaluación y la evaluación grupal.
- Que la evaluación contemple la recopilación de evidencias de aprendizaje suficientes para que el alumno tenga la certeza de que ha adquirido o desarrollado sus competencias.

Se recomiendan los siguientes instrumentos de evaluación:

Resúmenes, síntesis, términos técnicos, cuestionarios, reportes de gráficas, informes, ensayos, presentaciones electrónicas, organizadores gráficos (Mapas conceptuales, mapas mentales, cuadros sinópticos, diagramas, tablas, cuadros comparativos), entregar trabajos bajo los lineamientos y parámetros que se establezcan en cada caso.

11. Fuentes de información

1. Berry P. (1993). *Mecánica de suelos*. México. Mc. Graw. Hill
2. Crespo Villalozal. (2005). *Mecánica de suelos y cimentaciones*. Limusa.
3. EA. Fitz Patrick. (1987). *Suelos su formación, clasificación y Distribución* Editorial Cecs.
4. González de Vallejo, L.I. et al. (2004). *Ingeniería Geológica*. Ed. Prentice Hall.
5. Gonzalo Duque Escobar y Carlos Enrique Escobar Potes. (2000). *Geotecnia Básicas. Mecánica de los suelos*.
6. Juárez Badillo y Rico Rodríguez. (2001). *Mecánica de suelos I, II y III*. México, D.F. Edit. Limusa.
7. Terzaghi, K. y Pec. (2002). *Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica*. k. Ed. Ateneo.
8. Whitlow, Roy. (2007). *Fundamentos de Mecánica de Suelos*. Ed. CECSA.
9. FAO. Construcción de estanques Psicolos.

Suelos. [ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6708s/x6708s00.htm](http://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6708s/x6708s00.htm).
http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Documents/pdf/cap_3_suelos.pdf.