

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Diseño de Sistemas Acuícolas I
Clave de la asignatura:	AQD-1009
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería en Acuicultura

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Aporta al estudiante los conocimientos teórico-prácticos para: El diseño y adaptación de biotecnologías, incluyendo la selección de maquinaria y equipos, para acondicionar el terreno, estanques y todo lo referente a la planeación del proyecto técnico, incluyendo el costo de mano de obra y maquinaria; así como un aspecto importante en la conducción y suministro del efluente, que permitirán un buen flujo y la sustentabilidad del uso del efluente en los sistemas de tratamiento del uso del mismo, que minimicen el impacto ambiental por el uso del mismo.

Al cursar esta asignatura, el estudiante podrá realizar mejores propuestas en sus proyectos de inversión que contemplen todos los aspectos del diseño técnico, que puedan hacer factible y sustentable económicamente, socialmente y ambientalmente la acuicultura para optimizar la inversión. Apegándose a la aplicación de las normas y especificaciones nacionales e internacionales en las actividades acuícolas para la preservación del medio ambiente.

La importancia de la materia de Diseño de Sistemas I, radica en la integración de competencias de asignaturas que le antecedieron y que serán las bases para el desarrollo de la propuesta del proyecto técnico, como son Dibujo asistido por computadora en la elaboración de planos, el estudio de las características del suelo en la Mecánica de suelos; para realizar los levantamientos del terreno en topografía; Cultivo de peces moluscos y crustáceos, en las asignaturas Biotecnológicas como introducción a la acuicultura; Acuariofilia; Manejo y conservación del agua; y los cálculos de costos en administración de costos y el proceso administrativo.

Así como resultado del proyecto o propuesta de esta asignatura, será la base para el Diseño De Sistemas Acuícolas II, el estudiante continuara con dicho trabajo y adquirirá las competencias necesarias para el diseño de instalaciones, selección de equipos y materiales, selección de sitios, así como de especies y biotecnologías para la producción acuícola.

Intención didáctica

Se organiza el temario, en tres unidades, iniciando en la primera unidad con los estudios previos al diseño de sistemas acuícolas, partiendo del conocimiento necesario para la determinación de los mejores sitios para la ubicación de sistemas para la acuicultura. El siguiente conocimiento teórico-práctico requerido consiste en el conocimiento de la técnica para el levantamiento de planos topográficos y de diseño, pasando por los estudios de Mecánica de Suelos y terminando la unidad con la selección de los Sistemas de Producción más adecuados de acuerdo con los resultados obtenidos en los estudios previos. Para ello se requiere que el estudiante realice una propuesta real de dicha área a proyectar el proyecto de inversión y en la cual se llevara todos los estudios, así como cálculos, trámites

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

y todo lo referente a dicha propuesta.

El segundo tema, introduce y capacita al estudiante en el conocimiento de la diversa maquinaria y equipo utilizado para la construcción, en este caso de granjas, laboratorios y ranchos acuícolas, para lo cual, si bien no es necesario un conocimiento tan profundo como el de un Ingeniero Civil. El Ingeniero en acuicultura será el responsable directo del diseño y el seguimiento, así como de la inversión del sistema en desarrollo.

Y, por último, se concluye en el tercer tema, con los conocimientos teórico-prácticos que son indispensables en este tipo de proyectos o empresas como son el agua, la cual es el elemento primordial en cualquier sistema acuícola. Los temas a considerar empiezan desde los estudios previos, pasando por las obras de captación y almacenamiento, estudios del comportamiento hidrológico de los diversos sistemas acuáticos, los tratamiento del agua de acuerdo al uso que se le vaya a dar, hasta concluir con el uso de energías alternativas.

Al término de dicha asignatura el estudiante habrá avanzado en su propuesta técnica donde mostrara los cálculos de costos e inversión parcial. Por ello, la actitud y responsabilidad del profesor es de suma importancia en el seguimiento del programa para la obtención de los mejores resultados. Así como iniciar o continuar el desarrollo de un proyecto técnico que se debe complementar con la siguiente asignatura de Diseño Acuícola II.

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
Realiza la propuesta de un proyecto Técnico mediante el estudio del terreno, equipos y maquinaria para determinar los costos.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> ○ Clasifica e identifica de tipos de suelos, mediante estudios de mecánica de suelos de Granulometría y volumetría para conocer el tipo de terreno ○ Realiza estudios de las Propiedades hidráulicas de los suelos para conocer la permeabilidad y tipo de suelo. ○ Diseña e Interpretar planos topográficos de sistemas acuícolas para construcción de áreas acuícolas ○ Realiza levantamientos topográficos de un terreno utilizando equipos adecuados para caracterizar el área. ○ Identifica fuentes de agua para acuicultura utilizando las nuevas tecnologías de los Sistemas de Posición Geográfica para seleccionar un sitio con potencial acuícola ○ Maneja diversos cultivos de peces, crustáceos y moluscos para los cálculos de producción acuícola <p>Conoce la información de contabilidad de costos para ejercer el control administrativos de las operaciones y actividades de la empresa.</p>

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1.	Estudios previos	1.1 Localización y selección del sitio 1.2 Levantamiento y planos topográficos 1.3 Estudio de Mecánica de Suelos 1.4 Fuente de abastecimiento y calidad del agua 1.5 Selección de especies 1.6 Selección del sistema de producción
2.	Selección de maquinaria y equipo para construcción.	2.1. Introducción 2.2. Maquinaria para desmonte y limpieza 2.3. Maquinaria para excavación 2.4. Maquinaria para carga 2.5. Maquinaria para acarreo y transporte 2.6. Maquinaria para compactación 2.7. Maquinaria para nivelación 2.8. Análisis de costo horario de maquinaria y personal
3.	Sistemas de suministro y distribución del agua	3.1 Estudios y trabajos previos 3.2 Obras de captación 3.3 Líneas de conducción 3.4 Regulación y almacenamiento 3.5 Distribución del agua 3.6 Análisis de corrientes y patrón de mareas 3.7 Tratamiento del agua

	<p>3.8 Equipo mecánico</p> <p>3.9 Sistemas constructivos en la conducción del agua</p> <p>3.10 Sistemas de protecciones anticorrosivos</p> <p>3.11 Energías alternas</p> <p>3.12 Análisis de costos</p>
--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Estudios previos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Realiza estudios de terreno mediante estudios del suelo, topográficos y de producción para identificar el sitio idóneo de cultivo.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos.</p> <p>Capacidades metodológicas para manipular el ambiente: ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas.</p> <p>Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de maquinaria, habilidades de computación; así como, de búsqueda y manejo de información.</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Conocimientos generales básicos. Conocimientos básicos de la carrera</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga los conceptos fundamentales de localización y selección del sitio del proyecto. • Localiza un terreno donde presente características como espacio, fuente de agua, energía eléctrica que favorezca la implementación de un cultivo acuícola. • Realiza los estudios previos de levantamiento y planos topográficos utilizando los equipos específicos para ello. • Realiza los estudios de análisis del suelo utilizando las técnicas y equipos específicos para determinar su factibilidad. • Realiza los estudios de análisis de calidad del agua utilizando las técnicas y equipos específicos para su estudio y caracterización. • Realiza una matriz de selección del sitio • Presenta la propuesta de un proyecto técnico de construcción de una granja acuícola y selección del sistema de producción. • Presenta los planos topográficos de sitios. • Expone los criterios empleados para conocer las fuentes de abastecimiento y el control de calidad del agua. • Presenta en plenaria los resultados de sus estudios realizados
Selección de maquinaria y equipo para construcción.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Seleccionar la maquinaria utilizada en el movimiento, compactación y nivelación de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza la Visita a una empresa en donde se realizan movimientos de tierra con maquinaria. • Investiga las maquinarias que se utilizan en la construcción para el movimiento y nivelación de

<p>suelos para la construcción de granjas acuícolas.</p> <p>Estima los costos-horarios de la renta de maquinaria y equipo para integrarlo en la propuesta del proyecto técnico</p> <p>Genéricas:</p> <p>La capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos.</p> <p>Capacidades metodológicas para manipular el ambiente: ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas.</p> <p>Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de maquinaria, habilidades de computación; así como, de búsqueda y manejo de información.</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Conocimientos generales básicos. Conocimientos básicos de la carrera</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario. Habilidad para trabajar en un ambiente laboral</p>	<p>suelos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realiza una presentación de las características de la maquinaria y equipo para excavación, compactación de suelos. calculael costo-horario de la maquinaria o equipo y personal, aplicando el procedimiento de estimación de movimiento de tierra, desmonte, empalme, compactación y otras actividades propuestas en el proyecto. Presenta en plenaria los resultados de sus los cálculos y selección de maquinaria en su proyecto técnico
--	---

Sistemas de suministro y distribución del agua

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Diseña sistemas de captación, conducción, almacenamiento para la distribución del agua</p> <p>estima los costos de los sistemas de distribución del agua, basándose en la propuesta de la obra integrarlo en la propuesta del proyecto técnico</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidades metodológicas para manipular</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigar los principales estudios necesarios para los trabajos previos en la conducción del agua. Diseña tipos de obras de captación del agua, líneas de conducción del agua, regulación y almacenamiento del agua. Diseña tipos de obras para el tratamiento del agua de uso acuícola Presenta la propuesta de los sistemas de suministro y distribución del agua en su proyecto técnico, mediante un plano. Realizar un análisis de costo de un sistema de conducción de agua. Presenta en plenaria los resultados de su propuesta parcial del proyecto de granja acuícola. incluyendo

<p>el ambiente: ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas. Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar. Conocimientos generales básicos. Toma de decisiones. Capacidad crítica y autocrítica. Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario. Apreciación de la diversidad y multiculturalidad. Habilidad para trabajar en un ambiente laboral</p>	<p>los costos de las obras de suministro y distribución del agua.</p>
<p>Sistemas de suministro y distribución del agua</p>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Diseña sistemas de captación, conducción, almacenamiento para la distribución del agua</p> <p>estima los costos de los sistemas de distribución del agua, basándose en la propuesta de la obra integrarlo en la propuesta del proyecto técnico</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidades metodológicas para manipular el ambiente: ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas. Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar. Conocimientos generales básicos. Toma de decisiones. Capacidad crítica y autocrítica. Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario. Apreciación de la diversidad y multiculturalidad. Habilidad para trabajar en un ambiente laboral</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los principales estudios necesarios para los trabajos previos en la conducción del agua. • Diseña tipos de obras de captación del agua, líneas de conducción del agua, regulación y almacenamiento del agua. • Diseña tipos de obras para el tratamiento del agua de uso acuícola • Presenta la propuesta de los sistemas de suministro y distribución del agua en su proyecto técnico, mediante un plano. • Realizar un análisis de costo de un sistema de conducción de agua. • Presenta en plenaria los resultados de su propuesta parcial del proyecto de granja acuícola. incluyendo los costos de las obras de suministro y distribución del agua.

8. Práctica(s)

- Diseño de un sistema acuícola de producción de peces.
- Selección de un sitio de cultivo usando SIG
- Estudios de mecánica de suelos de un sitios
- Visita a un proyecto acuícola en construcción.
- Elaborar los análisis de costos de maquinaria y personal.
- Elaborar los problemas del movimiento de tierras y su solución.
- Diseño de una planta de tratamiento de agua.
- Visita a empresa de construcción.
- Diseño de un sistema de conducción de agua.

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 profesor, 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, 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.

Criterios de evaluación:

Participación en clase.
Exposición oral y escrita de trabajos de investigación documental y de campo.
Realización de ejercicios prácticos.
Reporte de prácticas de campo y laboratorio
Participación en debates
Informe de una investigación documental.
Exámenes escritos
Propuesta de proyecto técnico

11. Fuentes de información

1. Chiavenato, Adalberto. (2001). *Introducción a la teoría general de la administración*. México. Editorial Mc Graw Hill.
 2. Cool Morales. (1999). *Acuicultura marina animal*. Editorial AGT Editores.
 3. Montes de Oca, Miguel; (1996). *Topografía*. México. Editorial Alfa Omega.
 4. FAO. Diseño y construcción de granjas con estanques acuícolas <http://www.fao.org/docrep/l8156s/l8156s07.htm>
 5. FAO. (1996). *Métodos sencillos para la acuicultura*. ONU-FAO; Suelos, capacitación, México. ftp://ftp.fao.org/FI/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6708s/x6708s00.HTM.
 6. P.C. Shetty, Et. Al. *Programa para la Formación de Acuicultores en el Centro Regional Latinoamericano de Acuicultura*. FAO.
 7. Pillay, T, R, V, (1997) *Acuicultura*. México. Editorial Limusa.
 8. Juárez Badillo, Alfonso. (1996). *Fundamentos de la Mecánica de Suelos*. México. Editorial Limusa.
 9. Suárez Salazar. (1996). *Costos y tiempo en construcción*. México. Editorial Limusa.
- Wheaton, H. (1997). *Acuicultura. Diseño y construcción de sistemas acuícolas*. Editorial AGT editores.