



I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA	
NOMBRE DEL PROGRAMA	MAESTRÍA EN CIENCIAS EN EL USO, MANEJO Y PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Ingeniería acuícola
CLAVE	9109

TIPO DE ASIGNATURA	OBLIGATORIA	<input type="checkbox"/>	OPTATIVA	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------	-------------	--------------------------	----------	-------------------------------------

TIPO DE ASIGNATURA	TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	PRACTICA	<input type="checkbox"/>	TEÓRICA-PRACTICA	<input type="checkbox"/>
--------------------	---------	-------------------------------------	----------	--------------------------	------------------	--------------------------

NÚMERO DE HORAS	60
NÚMERO DE CREDITOS	6
FECHA DE ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	2019/11/14

II. DATOS DEL PERSONAL ACADÉMICO			
RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Humberto Villarreal Colmenares	CLAVE	070
PROFESORES PARTICIPANTES	Dr. Humberto Villarreal Colmenares	CLAVE	070

III. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DEL CURSO O ASIGNATURA
A) OBJETIVO GENERAL
Proporcionar al estudiante la información, y herramientas necesarias para el diseño, construcción, operación y optimización de sistemas acuícolas de producción comercial.

B) DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	
TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO (Horas)
UNIDAD I. Introducción <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Ingeniería Acuícola 1.2 Clasificación de sistemas de producción acuícola 1.3 Componentes técnicos de una granja de cultivo <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1 Laboratorios de producción de semilla 1.3.2 Precrías <ul style="list-style-type: none"> 1.3.3 Sistemas de engorda <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1.1 Estanques 1.3.1.2 Jaulas 	4

1.4 Tendencias futuras. La relevancia de la ingeniería acuícola	
UNIDAD II. Agua <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Introducción 2.2 Tuberías 2.3 Flujo de agua, pérdidas en canales y tuberías <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1 Flujo de agua 2.3.2 Pérdidas en tuberías 2.3.3 Pérdidas en accesorios 2.4 Bombas <ul style="list-style-type: none"> 2.4.1 Tipos de bombas 2.4.2 Definiciones básicas 2.4.3 Requerimiento de energía para el bombeo 2.4.4 Bombas centrífugas 2.4.5 Curvas de rendimiento de bombas y punto óptimo de operación 2.4.6 Cambio de presión de agua 2.4.7 Regulación de flujo 	6
UNIDAD III. Calidad de agua y tratamiento. Una introducción <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Calidad de agua 3.2 Suministro 3.3 Descarga 3.4 Tratamiento de agua 	6
UNIDAD IV. Remoción de partículas <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Introducción 4.2 Caracterización de tipos de agua 4.3 Métodos de remoción de partículas <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1 Filtros mecánicos 4.3.2 Sistemas integrados de filtración 4.4 Carga hidráulica de unidades de filtrado 	6
UNIDAD V. Desinfección <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Introducción 5.2 Bases de la desinfección 5.3 Luz Ultravioleta <ul style="list-style-type: none"> 5.3.1. Función 5.3.2. Modo de acción 5.4 Ozono <ul style="list-style-type: none"> 5.4.1 .Función 5.4.2 .Modo de acción 5.5 Otros sistemas de desinfección <ul style="list-style-type: none"> 5.5.1 Calor 5.5.2 Cloración 	6
UNIDAD VI. Calentadores y enfriadores <ul style="list-style-type: none"> 6.1 Introducción 6.2 Requerimientos de energía para calentar 6.3 Métodos de calentamiento de agua 6.4 Tipos de Calentadores 	6

6.5 Intercambiadores de calor 6.6 Enfriamiento de agua	
UNIDAD VII. Aireación y oxigenación 7.1 Introducción 7.2 Diseño y construcción de aireadores 7.3 Transferencia de oxígeno	4
UNIDAD VIII. Alimentadores automáticos 8.1 Introducción 8.2 Tipos de equipos de alimentación	2
UNIDAD IX. Monitoreo de calidad de agua 9.1 Variables de monitoreo 9.2 Equipos de monitoreo 9.3 Sistemas de monitoreo	2
UNIDAD X. Diseño y construcción de Sistemas de cultivo acuícola. 10.1 Laboratorios de producción de semilla de moluscos 10.2 Laboratorios de producción de semilla de crustáceos 10.3 Laboratorios de producción de semilla de peces 10.4 Precías 10.5 Sistemas de engorda de moluscos 10.6 Sistemas de engorda de crustáceos 10.7 Sistemas de engorda de peces	12
UNIDAD XI. Planeación de facilidades acuícolas 11.1 Proceso de planeación 11.2 Selección de sitio 11.3 Plan de producción 11.4 Análisis 11.5 Revisión del proyecto.	6

6. BIBLIOGRAFIA

Lawson, Thomas B. 1994. Fundamentals of Aquacultural Engineering. Chapman & Hall. New York. 355 pp.

Lekang, O. 2007. Aquaculture Engineering. Blackwell Publishing.

Tryggvason, A.O. 2016. A Systematic View on a Recirculating Aquaculture System: Causality Relation Between Variables, Master's thesis,

Faculty of Industrial Engineering, Mechanical Engineering and Computer Science,
University of Iceland, pp. 65.

Wheaton, Frederick W. 1985. Aquaculture Engineering. Krieger Publishing Co.
Malabar, Florida. 708 pp.

7. PROCEDIMIENTO O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

MODALIDADES DE EVALUACION DE LA ASIGNATURA

1 examen (con valor de 50% de la calificación final), un proyecto de diseño de sistemas de cultivo acuícola (con valor de 50% de la calificación final).

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

El alumno participará en el desarrollo de sistemas de cultivo acuícola a partir de la información obtenida en la bibliografía seleccionada para la materia y las aportaciones de panelistas expertos en el tema.