



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
Centro Regional Universitario Bariloche

PROGRAMA DE CATEDRA: *CONSTRUCCIONES ACUÍCOLAS*

AÑO ACADÉMICO: 2011

CARRERA A LA QUE PERTENECE: *TECNOLOGIA EN ACUICULTURA*

PLAN DE ESTUDIOS N°: 084/85

CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: 10

REGIMEN: *CUATRIMESTRAL*

CUATRIMESTRE: *SEGUNDO*

EQUIPO DE CATEDRA: **Téc. Víctor H. Báez** **CARGO: PAD-1 (Regular)**
 Téc. Virginia Hougham **AYP- 2 (Regular)**

ASIGNATURA CORRELATIVA: *MATEMATICA GENERAL*
INTRODUCCION A LA ACUICULTURA

1. FUNDAMENTACION:

El alumno descubrirá a través de la asignatura, la existencia de herramientas que, juntamente con los conocimientos sobre la/s especie/s a cultivar y el conocimiento de diversas tecnologías aplicadas, le ayudarán a planificar un sistema de cultivo adecuando las mismas a las condiciones requeridas por el organismo objeto de cultivo. Asimismo podrá desarrollar nuevos procesos y/o adaptar paquetes tecnológicos para ser utilizados en los procesos de cría de organismos acuáticos.

2. OBJETIVOS:

- Brindar información de base sobre topografía, suelos, agua, hidráulica, hidrostática e hidrodinámica, infraestructura de conducción de agua, contenedores, sedimentación, filtración y aireación, necesarios para proyectar, diseñar e interpretar el funcionamiento de un sistema de cultivo acuático.
- Desarrollar en el futuro egresado criterios orientados a la producción intensiva.

3. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:

Levantamiento topográfico: principios fundamentales. Curvas de nivel. Escala. Perfiles topográficos. Trabajos de campo de los levantamientos topográficos. Medición de distancias con cinta. Errores. Medición de ángulos horizontales y verticales. Brújula. Clinómetro. Manejo de los instrumentos. Teodolito: conocimiento del aparato y sus posibilidades.

Levantamientos topográficos: radiación, intersección, poligonación, triangulación.

Levantamientos taquimétricos. Allimetría. Nivelación: métodos prácticos. Nivel de anteojo (conocimiento del instrumento y sus posibilidades).

Hidrología: red de drenaje. Medición de áreas y medición de longitud de cauces en los planos. Mediciones prácticas de caudales.

Construcciones piscícolas: construcción de estanques: diseño y construcción de canales y contenedores en tierra y en agua. Evaluación del sitio; preparación del terreno. Movimientos de tierra y agua. Su optimización. Materiales de construcción. Revestimiento y pintura de los contenedores. Construcciones destinadas al cultivo de otros organismos acuáticos.

Conocimientos elementales de física, relacionados con la materia: Estática de los fluidos: presión y densidad, Variación de la presión en un fluido en reposo. El principio de Pascal y el de Arquímedes. La medida de la presión. Dinámica de los fluidos: conceptos generales del flujo de los fluidos. Eliminación de espacios muertos. Autolimpieza de los contenedores. Las líneas de corriente. La ecuación de continuidad. La ecuación de Bernoulli. Aplicaciones. Fuerza de Coriolis.

4. PROGRAMA SINTETICO:

UNIDAD I	Diseño de Sistemas de Cultivo Acuático.
UNIDAD II	Selección del sitio y estudios de ingeniería
UNIDAD III	Fundamentos de Topografía.

UNIDAD IV	Suelos.
UNIDAD V	Conducción de agua a las estructuras de cría.
UNIDAD VI	Desarrollo de sistemas flotantes.
UNIDAD VII	Contenedores en Tierra.
UNIDAD VIII	Sistemas para desinfección; sedimentación, filtración y aireación
UNIDAD IX	Bombas y sistemas de bombeo.

5. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:

UNIDAD I. Diseño y formulación de proyectos de acuicultura. Diseño de Sistemas de Cultivo Acuático. Sistemas Modificados: Sistemas Abiertos. Sistemas Semicerrados. Sistemas Cerrados. Definición de objetivos. Cuantificación de los requerimientos. Ciclos de producción. Clases de sistemas. Capacidad de carga de los sistemas. Requerimientos de diseño.

UNIDAD II. Selección del sitio y estudios de ingeniería. Consideraciones sobre la elección de sitios en acuicultura. Selección de lugares para cultivos dulceacuícolas y marinos; factores meteorológicos; de localización; relacionados con el suelo; ambiente biológico. Información hidrográfica para diseño y operación de sistemas de acuicultura.

UNIDAD III. Fundamentos de Topografía. Análisis e interpretación de cartas topográficas. Escala de un mapa. Cartas topográficas. Planimetría. Altimetría. Generalidades. Poligonales. Levantamientos topográficos. Definiciones. Precisión de las mediciones. Principales instrumentos. Definiciones. Precisión de las mediciones. Principales instrumentos. Brújula. Clinómetro. Teodolito. Trabajos a campo. Estudios previos a realizar. Rapidez. Exactitud. Precisión adecuada. Medición de ángulos y distancias. Cintas. Cálculos de ángulos y distancias. Medición de superficies. Medición de desniveles. Perfiles longitudinales y transversales. Cubicación de tierras. Morfometría de lagos. Características principales. Confección de mapas batimétricos. Hidrología: red de drenaje. Medición de áreas y medición de longitud de cauces en planos.

UNIDAD IV. Suelos. Importancia. Formación y clasificación de suelos. Métodos para estudiar los perfiles. Propiedades físicas del suelo: textura; ensayos de campo para su determinación; texturas finas y gruesas. Determinación de campo. Diagrama triangular de las clases de texturas básicas. Curva de frecuencia (para interpretación de análisis de laboratorio). Estructura. Consistencia: determinación, agua en el suelo. Permeabilidad: medición a campo. Propiedades químicas. Suelos ácido-sulfáticos.

UNIDAD V. Conducción de agua a las estructuras de cría. Estructuras empleadas en cultivo en agua corriente para la producción de semilla y crecimiento hasta talla comercial. Estructuras para la toma de agua principal. Estructuras de conducción de agua. Canales de conducción. Formas; criterios para la selección del emplazamiento de los canales de conducción, topografía. Diseño de canales. Flujos en canales, canales abiertos y conductos cerrados. Dimensionamiento según requerimientos. Perímetro mojado. Radio hidráulico. Fórmula de Manning. Pérdidas por rozamiento según materiales de construcción. Pendientes longitudinales y de los taludes. Secciones de máxima eficiencia. Condición de máxima eficiencia. Sección de mínima filtración. Trazo de canales. Estructuras de entrada de agua en el estanque. Estructura de salida del estanque. Obras de defensa contra inundaciones y colmatación. Propiedades de los fluidos. Movimiento de los fluidos: definiciones, escurrimiento a través de orificios. Movimiento de los fluidos: definiciones. Escurrimiento a través de orificios, tubos cortos y vertederos. Ecuación de continuidad. Teorema de Bernoulli. Escurrimiento a través de tuberías. Pérdidas. Cálculo de diámetro en tuberías.

UNIDAD VI. Desarrollo de sistemas flotantes. Sistemas de cultivos flotantes. Clasificación. Materiales de construcción. Estructura de contención. Estructura de flotación. Empuje y flotabilidad. Cálculo de la estructura de flotación. Cargas estáticas y cargas dinámicas. Fuerzas aplicadas sobre las secciones sumergidas. Fuerzas aplicadas sobre las estructuras ubicadas sobre la superficie del agua. Anclaje. Determinación según fuerzas actuantes. Cabos de amarre. Selección. Ubicación de los sistemas. Ubicación de los anclajes. Estructuras de protección.

UNIDAD VII. Contenedores en Tierra. Normas para su diseño. Tamaño y formato de los estanques. Diseño de diques. Determinación de la altura de los coronamientos. Resistencia a la presión del agua. Compactación de diques: expansión, compactación y asentamientos de suelos, formas más eficientes de compactación, maquinaria a utilizar. Preparación de cimientos de un dique. Construcción de zanja interceptora y anclaje. Ancho del coronamiento. Gradiente hidráulico, límite mojado y curva de saturación. Taludes: inclinación. Cálculo de volúmenes de diques y de excavación. Estructuras de entrada y salida de agua. Ordenamiento de los fondos. Abastecimiento de agua. Obra muerta. Efecto de congelación. Velocidades de vientos. Altura de olas. Pendientes recomendadas. Datos técnicos referidos a la construcción. Planificación detallada para la construcción de una explotación piscícola.

UNIDAD VIII. Sistemas para desinfección; sedimentación, filtración y aireación. Desinfección: diseño de sistemas. Radiación Ultravioleta; sistemas suspendidos; sistemas sumergidos. Desinfección química; productos clorados e iodóforos. Ozono; consideraciones sobre su utilización. Efectividad. Diseño de sistemas de desinfección con ozono. Sedimentación; clases de sedimentación. Parámetros involucrados. Piletas utilizadas en abastecimientos y descargas de efluentes de pisciculturas. Sedimentador horizontal; sedimentador de placas. Filtración; filtros biológicos y mecánicos. Aireación: solubilidad del oxígeno en el agua. Tecnología de aireación: dispositivos mecánicos. Eficiencia de los respectivos sistemas.

UNIDAD IX. Clasificación. Criterios de selección. Parámetros de rendimiento. Eficiencia. Sistemas de configuración. Bombas tipo air lift.

6. BIBLIOGRAFÍA BASICA Y DE CONSULTA:

- AZEVEDO NETO, J.M. (1975) MANUAL DE HIDRAULICA. Harla, S.A. de C.V.(eds)
 BEVERIDGE, M. (1987) Fishing News Books England. (eds). CAGE AQUACULTURE. 350 pp.

- COCHE, A.G. (1988) FAO Training series 16/1. Simple methods for aquaculture. TOPOGRAPHY FOR FRESH WATER FISH CULTURE. TOPOGRAPHICAL TOOLS.
- COCHE, A.G. (1988) FAO Training series 16/2. Simple methods for aquaculture. TOPOGRAPHY FOR FRESH WATER FISH CULTURE. TOPOGRAPHICAL SURVEYS.
- COCHE, A.G. (1981) COLECCIÓN FAO: CAPACITACION. VOL 4. METODOS SENCILLOS PARA LA ACUICULTURA. AGUA PARA LA PISCICULTURA DE AGUA DULCE.
- COCHE, A.G. (1985) COLECCIÓN FAO: CAPACITACION. VOL 6. METODOS SENCILLOS PARA LA ACUICULTURA. SUELO Y PISCICULTURA DE AGUA DULCE.
- COCHE, A.G.; JF Muir & T. Laughlin (1997) COLECCIÓN FAO: CAPACITACION. VOL 20/1. METODOS SENCILLOS PARA LA ACUICULTURA. CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUES: construcción de estanques en tierra. 355 pp.
- COCHE, A.G.; JF Muir & T. Laughlin (1997) COLECCIÓN FAO: CAPACITACION. VOL 20/2. METODOS SENCILLOS PARA LA ACUICULTURA. CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUES: estructuras y trazados par explotaciones piscícolas. 214 pp
- DAUGHERTY, R.L. (1964). MECANICA DE FLUIDOS. Editorial Hispano Americana, S.A.
- FACORRO RUIZ, L.A. (1984). HIDRAULICA Y MAQUINAS HIDRAULICAS. De. Melior. Buenos Aires.
- FAO.ADCP/REP/84/21. INLAND AQUACULTURE ENGINEERING. Lectures presented at the ADCP Inter-regional Training Course in Inland Aquaculture Engineering. Budapest, 1983.
- HUGUENIN, J.E, and J.COLT. (1989). DESIGN AND OPERATING GUIDE FOR AQUACULTURE SEAWATER SYSTEMS. Elsevier. 263 pp.
- LEITRITZ, E. and R. LEWIS. (1976). TROUT & SALMON CULTURE. HATCHERY METHODS. State of California. Dpt. Of Fish and Game. 197 pp.
- LAWSON, THOMAS B. (1994). FUNDAMENTALS OF AQUACULTURAL ENGINEERING. Chapman & Hall. 351 pp.
- LOCHIE, J.A. and E.C. KINNEY. (eds). PROCEEDING OF THE BIO-ENGINEERING SIMPOSIUM FOR FISH CULTURE.
- MILNE, P.H. (1970) FISH FARMING: A GUIDE TO THE DESIGN AND CONSTRUCTION OF NET ENCLOSURES. Marine Research N° 1, Department of agriculture and Fisheries for Scotland.
- MILNE, PH. (1972). FISH AND SHELLFISH FARMING IN COASTAL WATERS. Fishing news (Books) Ltd. London.
- PIPER, R.G. et al. (1982). Us dept. of the Interior. Fish and Wildlife Service. FISH HATCHERY MANAGEMENT. Washington, DC. 517 pp.
- McLARNEY, W. FRESHWATER AQUACULTURE. A handbook for small scale fish culture in North America. 583 pp. Hartley & Marks Publishers.
- NRAES-49. NORTHEAST REGIONAL AGRICULTURAL ENGINEERING SERVICE. (1991).ENGINEERING ASPECTS OF INTENSIVE AQUACULTURE. Proceedings from the Aquaculture Symposium. 348 pp.
- NRAES-90 NORTHEAST REGIONAL AGRICULTURAL ENGINEERING SERVICE. (1995). AQUACULTURAL ENGINEERING AND WASTE MANAGEMENT. 348 PP.
- NRAES-98 NORTHEAST REGIONAL AGRICULTURAL ENGINEERING SERVICE. (1996). SUCCESSES AND FAILURES IN COMMERCIAL RECIRCULATING AQUACULTURE. VOL 1 & VOL 2. 656 PP.
- WESTERS, H. (1979) Rev 1984. Michigan Dpt. Of Nat. Resources. PRINCIPLES OF INTENSIVE FISH CULTURE MANUAL FOR THE STATE MICHIGAN.
- WILLOUGHBY, S. (1999). MANUAL OF SALMONID FARMING. 329 pp. Fishing News Books.
- WESTERS, H. (1991) "Modes of Operation and Design Relative to Carrying Capacities of Flow-through Systems. In Engineering Aspects of intensive aquaculture. NRAES-49. 151-157.
- WHEATON, F. (1982). ACUACULTURA. Diseño y construcción de sistemas. 703 pp. RGT Editor, S.A.

7. PROPUESTA METODOLOGICA:

Considerando que el número de estudiantes inscriptos es inferior al mínimo La asignatura se desarrollará mediante clases teóricas, trabajos prácticos, salidas a campo y viajes de estudio conjuntamente con otras cátedras de la orientación.

- Las clases teóricas son introductorias de los temas a desarrollar en los trabajos prácticos orientándose al alumno sobre la bibliografía a utilizar para profundizar el tema presentado.
- Los trabajos prácticos de laboratorio y a campo se desarrollarán siguiendo una guía elaborada por la cátedra que indicará, en cada caso, técnicas y metodología a seguir.
- Los seminarios versan sobre temas complementarios de los expuestos en clases teóricas. El alumno dispone de los temas y de la bibliografía específica para prepararlos. Se procura que:
 - i. Profundice la temática por medio de la búsqueda de información.
 - ii. Aprenda a sintetizar la información;
 - iii. Exponga su trabajo ante el grupo de alumnos expresándose con un vocabulario técnico adecuado.
- En el campo buscará la ejercitación de la capacidad de observación tendiendo a encontrar la solución más adecuada a una situación de diseño.
- En el laboratorio o gabinete se trabajará en el análisis de los datos obtenidos en el campo, planteándose situaciones teóricas o de práctica referidos a diseño, evaluación de sistemas o a la búsqueda de una solución a una problemática determinada.

8. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:

La evaluación se llevará a cabo a partir de 2 parciales escrito donde se evaluarán los contenidos teóricos y prácticos aportados durante el desarrollo de la cursada. Cada parcial tendrá una posibilidad de recuperación que se llevará a cabo una semana después de la notificación del resultado de cada prueba evaluatoria.

Acreditación:

Cursada aprobada: Haber aprobado las 4(cuatro) evaluaciones planteadas y/o sus recuperatorios con calificación mínima: 6 (seis). Asistencia al 80 % de los Trabajos Prácticos programados y entrega de los informes correspondientes.

Aprobación Final: Aprobación del examen final regular en las fechas establecidas, de acuerdo con la normativa de la Universidad Nacional del Comahue.

Promoción: Haber aprobado las 4(cuatro) evaluaciones planteadas sin recuperación con calificación mínima: 8 (ocho). Asistencia al 90 % de los Trabajos Prácticos programados y entrega de los informes correspondientes. Aprobar un coloquio final de carácter integrador.

9. DISTRIBUCIÓN HORARIA:

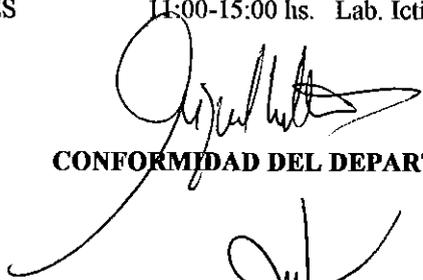
CLASES TEÓRICAS:

LUNES 13:00-15:00 hs. Aula N° 5.
MARTES 13:00-15:00 hs. Lab. Física.

CLASES PRÁCTICAS:

MIÉRCOLES 11:00-15:00 hs. Lab. Ictiopatología.


PROFESOR


CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO

CONFORMIDAD DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE
(firma y aclaración)


Prof. Mariana N. Fernández
Secretaría Académica
Centro Regional Universitario Bariloche
Universidad Nacional del Comahue