

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

6. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y DE CONSULTA:

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 Melhor 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 Nº 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.
- McLARNY, 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
- ODD-IVAR LEKANG (2007) AQUACULTURAL ENGINEERING BLACKWELL PUBLISHING LTD 340 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:

Para el presente cuatrimestre académico, desde la cátedra se presenta el desarrollo de la asignatura a partir de la evaluación y rediseño de un sistema de producción de peces en funcionamiento, tal como el Centro de Salmonicultura, redefiniendo sus objetivos de acuerdo con las necesidades académicas, entendiéndose que en ellas se incluye docencia, investigación, extensión, transferencia y vinculación.

A partir del planteo de situación y la primera visita al sistema de cultivo en funcionamiento, se propondrá el inicio de las actividades que tendrán como meta establecer el diagnóstico de situación, la elaboración de una planificación de acuerdo con los objetivos del proyecto, la ejecución de actividades de mejoras (teóricas y prácticas de acuerdo a posibilidades de acción, y la evaluación correspondiente de los resultados esperados.

Con el desarrollo de los temas, se propone instancias de seminarios para propiciar un abordaje de mayor profundidad de parte del estudiante sobre temas de especial importancia.

- 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 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 instancias de evaluación parcial escritas 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 3(tres) 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.

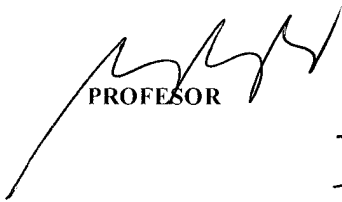
9. DISTRIBUCIÓN HORARIA:

ENCUENTROS TEÓRICAS:

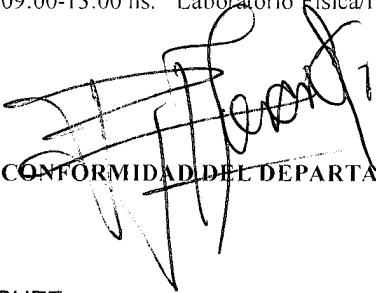
LUNES 13:00-16:00 hs. Sala de Consejo Directivo
 MARTES 13:00-15:00 hs. Sala de Consejo Directivo.

ENCUENTROS PRÁCTICAS:

VIERNES 09:00-13:00 hs. Laboratorio Física/Instalaciones de
 Salmonicultura



PROFESOR



CONFIRMIDAD DEL DEPARTAMENTO



Lic. MARIÁN SANCHEZ
 Secretaria Académica

CONFIRMIDAD DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE
 Centro Regional Universitario Bariloche
 Universidad Nacional del Comahue (firma y aclaración)