



UNIVERSIDAD NACIONAL del COMAHUE
CENTRO REGIONAL DE BARILOCHE
MESA DE ENTRADAS

FECHA: 09 OCT 2019

REGISTRO N° 1928

AÑO ACADÉMICO: 2019

DEPARTAMENTO Y/O DELEGACION: **EXPLOTACIÓN DE RECURSOS ACUÁTICOS**

PROGRAMA DE CATEDRA: **CONSTRUCCIONES ACUÍCOLAS**

OBLIGATORIA / OPTATIVA: **OBLIGATORIA**

CARRERA/S A LA QUE PERTENECE: **TÉCNICO UNIVERSITARIO EN ACUICULTURA**

AREA: **ACUICULTURA** ORIENTACION: **CULTIVO DE ORGANISMOS ACUÁTICOS**

PLAN DE ESTUDIOS - ORDENANZA N°: **084/85, 1088/94, 351/03 y 890/05** TRAYECTO
(PEF): *(A, B)*

CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: **10 (diez) horas**

CARGA HORARIA TOTAL: **160 horas**

REGIMEN: *(bimestral, cuatrimestral, anual)*: **CUATRIMESTRAL**

CUATRIMESTRE: *(primero, segundo)*: **SEGUNDO**

EQUIPO DE CATEDRA *(completo)*:

Apellido y Nombres

Cargo

Mg. VÍCTOR HUMBERTO BÁEZ

PAD-3 (Regular)

ASIGNATURAS CORRELATIVAS *(S/Plan de Estudios)*:

- PARA CURSAR: *Final Aprobado de* **Elementos de Matemática y Estadística – Introducción a la acuicultura**
- PARA RENDIR EXAMEN FINAL:

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 producir y el conocimiento de diversas tecnologías aplicadas, le ayudarán a planificar o evaluar 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:

GENERAL: Brindar al estudiante herramientas que posibilitaran la comprensión del funcionamiento de sistemas de producción, posibilitando el diseño y la elaboración de estos.

PARTICULARES: Al final del curso el estudiante podrá:

- Contar con herramientas de base sobre topografía, suelos, agua, hidráulica, hidrostática e hidrodinámica, infraestructura de conducción de agua, contenedores, sedimentación, filtración y aireación;
- Proyectar, diseñar e interpretar el funcionamiento de un sistema de cultivo acuático.

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. Altimetría. Nivelación: métodos prácticos. Nivel de antejo (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. CONTENIDOS PROGRAMA SINTÉTICO:

UNIDAD 1: DISEÑO DE SISTEMAS DE CULTIVO ACUÁTICO

UNIDAD 2: SELECCIÓN DEL SITIO Y ESTUDIOS DE INGENIERÍA

UNIDAD 3: FUNDAMENTOS DE TOPOGRAFIA.

UNIDAD 4: SUELOS

UNIDAD 5: CONDUCCIÓN DE AGUA A LAS ESTRUCTURAS DE CRÍA.

UNIDAD 6: DESARROLLO DE SISTEMAS FLOTANTES

UNIDAD 7: CONTENEDORES EN TIERRA.

UNIDAD 8: SISTEMAS DE DESINFECCIÓN, SEDIMENTACIÓN, FILTRACIÓN Y AIREACIÓN.

UNIDAD 9: BOMBAS Y SISTEMAS DE BOMBEO.

5. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:

UNIDAD 1: DISEÑO DE SISTEMAS DE CULTIVO ACUÁTICO

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 2: 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 3: FUNDAMENTOS DE TOPOGRAFIA.

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. Confeción de mapas batimétricos.

Hidrología: red de drenaje. Medición de áreas y medición de longitud de cauces en planos.

UNIDAD 4: 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 5: 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 6: 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 7: 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 8: SISTEMAS DE 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 9: BOMBAS Y SISTEMAS DE BOMBEO.

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 (2000) COLECCIÓN FAO: CAPACITACION. VOL 20/2. METODOS SENCILLOS PARA LA ACUICULTURA. CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUES: estructuras y trazados par explotaciones piscicolas. 214 pp

FOESA. (2007) ACUICULTURA. LA REVOLUCIÓN AZUL. FOESA. Observatorio Español de Acuicultura. Madrid 2007. 364 pp.

HUGUENIN, J, E, and J. COLT. (1989). DESIGN AND OPERATING GUIDE FOR AQUACULTURE SEAWATER SYSTEMS. Elsevier. 263 pp.

LAWSON, THOMAS B. (1994). FUNDAMENTALS OF AQUACULTURAL ENGINEERING. Chapman & Hall. 351 pp.

LEITRITZ, E. and R. LEWIS. (1976). TROUT & SALMON CULTURE. HATCHERY METHODS. State of California. Dpt. Of Fish and Game. 197 pp.

TIMMONS, et al (2009) ACUICULTURA EN SISTEMAS DE RECIRCULACIÓN. NRACE Publicación N° 101-2009. Aquaculture Center.959 pp.

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 y teniendo en cuenta el número de inscripto, inferior a 5 (cinco) que efectivamente puedan cursar la asignatura, desde la cátedra se

presenta una propuesta de apoyo de cátedra para 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, entendiendo 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 con 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 la presentación de un trabajo final sobre el planteo de situación presentada al inicio de la cursada. Se considera que esta modalidad permitirá una mayor interacción con los estudiantes y la posibilidad de verificar en la práctica la incorporación de los distintos contenidos de la asignatura.

- Acreditación y Cursada Aprobada: Presentación de Trabajo Final sobre situación planteada.
- Aprobación Final: Aprobación del examen final regular en las fechas establecidas, de acuerdo con la normativa de la Universidad Nacional del Comahue.

- Promoción: Presentación y defensa del trabajo final en un coloquio integrador con una calificación de 8 (ocho) o superior.

Examen libre: Los estudiantes que opten por esta forma de acreditación deberán:

1. Rendir una instancia práctica, a partir del esquema de Trabajos Prácticos implementados por la Cátedra;
2. Rendir un examen escrito
3. Rendir un examen oral.

Solamente se accederá a la siguiente evaluación si se aprueba la instancia previa. Las instancias serán secuenciales y deberán ser aprobadas con 4 (cuatro) o superior

La calificación final será el promedio entre las instancias escritas y la oral

4.

9. DISTRIBUCIÓN HORARIA:

ENCUENTROS:

LUNES	14:00-18:00 hs. SALA DE HARO
MIÉRCOLES	14:00-18:00 hs. LABORATORIO DE FÍSICA.
VIERNES	12.00-14:00 hs. Dpto Explotación Recursos.

PROFESOR

Mg. Víctor M. López
Area Acuicultura
Depto. Recursos Acuáticos
C.R.U.B. - UNCO

CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO


DR. P. J. Tacca

Mg. ALEJANDRO AGUILAR
Secretario Académico
Centro Regional Univ. Bariloche
Univ. Nacional del Comahue