

**FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES**

**CATEDRA DE OBRAS HIDRÁULICAS
(CI457)**

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL PLANIFICACIÓN CLASES OBRAS HIDRÁULICAS - Código: CI457 - AÑO 2023 -

RESPONSABLE: Ing. Civil Esp. Raúl Andrés Ayala	HORAS		RÉGIMEN
	Semanal	Total	
RESPONSABLE ADJUNTO Dr. Ing. Civil Darío Tomás Rodríguez	4	60	Cuatrimestral 2º cuatrimestre
RESPONSABLE DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS Ing. Civil José Andres Serra			
ADSCRIPTOS Ing. Civil Gustavo Gabriel Pritz Nilsson Ing. Civil Fabián Tricoli Lara Ariza Emmanuel Arroyo			

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES	
Cursada para Cursar	Aprobada para Rendir
CI452- Hormigón Armado CI453-Hidráulica Aplicada	CI452- Hormigón Armado CI453-Hidráulica Aplicada

1. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Desarrollar la comprensión de los principios básicos de la hidráulica, la hidrología y la mecánica de fluidos, y su aplicación en proyectos y problemas reales. Capacitar a los estudiantes para analizar y resolver problemas de diseño hidráulico, seleccionando las soluciones más adecuadas para situaciones específicas. Desarrollar habilidades para evaluar y gestionar de manera sostenible los recursos hídricos, considerando aspectos ambientales, sociales y económicos. Capacitar a los estudiantes para diseñar y planificar obras de infraestructura hidráulica, considerando los requisitos del proyecto y las condiciones del entorno. Familiarizar a los estudiantes con las tecnologías actuales utilizadas en la ingeniería hidráulica.

Objetivos específicos son que el alumno logre:

- Habilidad para gestionar proyectos hidráulicos desde la fase de diseño hasta la implementación, incluyendo la planificación, el presupuesto y la coordinación de equipos.
- Competencia en el diseño de estructuras como presas, canales y estaciones de bombeo, asegurando su integridad estructural y su funcionalidad.
- Capacidad para desarrollar estrategias de control de inundaciones, considerando la topografía local, los patrones de lluvia y la protección de áreas pobladas.

- Competencia para realizar análisis de costo-beneficio y evaluar la viabilidad económica de proyectos hidráulicos a largo plazo.

2. ESTRATEGIA Y MODALIDAD DEL DICTADO

Las actividades teórico-prácticas cumplimentarán las acciones pedagógicas requeridas para el cumplimiento de los objetivos estipulados y la currícula de la carrera bajo los nuevos estándares de formación por competencias, para lo cual se plantean los siguientes Resultados de Aprendizaje (RA):

RA1: Diseña la geometría de una presa verificando su idoneidad estructural haciendo un análisis tanto técnico-económico-social/ambiental comparando diferentes alternativas viables según los sitios de construcción seleccionados.

RA2: Conoce las técnicas de restauración y rehabilitación de ríos y riberas para el diseño de obras estructurales y no estructurales con énfasis en la región misionera.

RA3: Diseña un sistema integrado de desagües pluviales con la finalidad de gestionar los recursos hídricos bajo las Prácticas de Mejor Manejo (BMP).

El desarrollo de contenidos del Plan Analítico de la asignatura se efectuará en sucesivas clases teórico-prácticas presenciales. Además, los alumnos contarán con material audiovisual y de texto disponibles en la plataforma del aula virtual de la FI-UNaM. Posteriormente, los alumnos deberán aplicar los conceptos impartidos por la cátedra en sucesivos Trabajos Prácticos, enmarcados en los RA detallados precedentemente, los cuales deberán ser presentados a través del aula virtual, en tiempo y forma.

Semanalmente, los alumnos dispondrán anticipadamente del material teórico de cada unidad, con ejemplos prácticos, y las guías de Trabajos Prácticos para desarrollar, inicialmente en clases y luego durante la semana.

Los días y horarios programados para las clases, consultas y entrega de TP son los siguientes:

- Clases: lunes y jueves de 15:00 a 17:00hs.
- Consulta: lunes de 17:00 a 19:00hs y viernes de 8:00 a 10:00hs
- Entrega de TP: viernes, hasta las 18:00hs.

En las clases teórico-prácticas se abordará la fundamentación conceptual de los temas a desarrollar, como así también las técnicas de cuantificación de los impactos hidroambientales de las obras, considerando a la cuenca hidrográfica como unidad de planificación y gestión, como así también la gestión integrada e integral de los recursos hídricos.

Algunas clases revestirán carácter de evaluativas, durante las cuales se desarrollarán los Exámenes Parciales.

Las actividades de clases serán complementadas, dentro de las posibilidades temporales, con la realización de charlas técnicas, con profesionales invitados, sobre proyectos, planes de gestión,

nuevas herramientas tecnológicas, entre otros temas posibles de abordar, con la finalidad de ampliar la visión de los alumnos respecto de las problemáticas que aborda el diseño y proyecto de obras hídricas. Además, se prevé la realización de una visita técnica a una obra de relevancia en la región.

3. RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA

La regularización de la asignatura estará sujeta a las siguientes condiciones a ser cumplimentadas por los alumnos:

- Aprobación con nota igual o superior a 6 (seis), de 2 (dos) de los 3 (tres) exámenes parciales, de tipo teórico-práctico, en fechas que se predeterminarán en coordinación con las otras asignaturas de cursado simultáneo del cuarto año de la carrera. **No se podrán recuperar los parciales.** Por lo tanto, el alumno que desapruebe 2 (dos) parciales perderá la posibilidad de regularizar la asignatura.
- Presentación en tiempo y forma de 7 (siete) de los 9 (nueve) Trabajos Prácticos (TP). Dichos TP deberán ser cargados al aula virtual de la asignatura antes del tiempo límite asignado para cada uno, y no contarán con una instancia de corrección y segunda entrega. Los alumnos deberán realizar la autocorrección de sus TP, mediante los ejemplos resueltos que estarán disponibles una vez finalizado el tiempo de entrega.
- Los Trabajos Prácticos podrán ser resueltos en grupo (entre 3 y 4 alumnos por grupo) pero deberán ser subidos al aula virtual de individual por cada alumno. Aquellos TP que evidencien marcada similitud con otro entregado el presente año, o en años anteriores (copiado), será desaprobado.
- No se registrará asistencia a clases.

Los alumnos que no cumplimenten las condiciones precedentes quedarán en condición de libres.

Los alumnos que quieran participar en calidad de oyentes podrán asistir a clases y acceder a todo el material mediante el aula virtual. Solamente los TPs y exámenes de los alumnos inscriptos formalmente en la asignatura serán evaluados.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Introducción al diseño de obras hidráulicas. Canales, presas y embalses. Obras de defensa costera. Protección de costas. Hidráulica fluvial y marítima. Rehabilitación restauración de riberas. Obras hidráulicas urbanas. Operación, patología y mantenimiento de obras hidráulicas.

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1: Introducción al diseño de obras hidráulicas

Obras de cierre, de acumulación, de derivación y de desvío. Esclusas y canales de navegación. Corrección de torrentes. Tratamiento costero. Obras de restauración y rehabilitación. Terraplenes

de defensa. Espigones. Obras de toma. Obras de conducción: canales, túneles, galerías de presión y tuberías forzadas. Obras de abrigo. Puertos y radas.

Unidad 2: Obras hidráulicas urbanas y rurales

Caudales de diseño, Diseño de calles, sumideros, canales y embalses. Riego y drenaje. Gestión integrada de los recursos hídricos. Medidas estructurales y no estructurales. Planes de Mejor Manejo (BMP). Obras multipropósitos. Escenarios de cambio climático.

Unidad 3: Obras de cierre.

Clasificación y elementos constitutivos de obras hidráulicas. Tipo de presas. Presas de hormigón; de gravedad, arco y contrafuerte. Criterios para su diseño. Presas de materiales: de suelo, homogéneas y heterogéneas. De escollera. Estabilidad de presas. Gaviones y geosintéticos. Operación, patología y mantenimiento de obras hidráulicas.

Unidad 4: Obras fluviales y marítimas

Geomorfología e hidráulica Fluvial: Clasificación básica de ríos. Estabilidad morfológica. El sistema fluvial. Transporte de sedimentos. Equilibrio del cauce. Equilibrio de fondo. Flujo turbulento en canales abiertos. Diagrama de Shields. Formas de fondo. Caudal sólido. Zonificación del valle de inundación. Línea de ribera. Amenaza y riesgo de inundación. Rehabilitación restauración de riberas. Hidráulica marítima: Corrientes marinas. Ondas marinas y lacustres. Mareas y olas. Canales de navegación, amarre y abrigo. Obras de defensa costera. Protección de costas.

CRONOGRAMA DE CLASES

Cabe señalar que debido a los feriados y asuetos previstos, algunas semanas tendrán una carga horaria mayor a las 4h, para compensar y alcanzar las 60h totales de dictado.

El detalle de las actividades previstas se presenta en la siguiente tabla:

fecha	día	tema	TP	observaciones
14-ago	lunes	Presentación de la asignatura. Tipos de obras hidráulicas		
17-ago	jueves	Geomorfología e hidráulicas fluvial	TP1	
21-ago	lunes	feriado paso a la inmortalidad del Gral. José de San Martín		
24-ago	jueves	Introducción al diseño de obras hidráulicas		
28-ago	lunes	Riego	TP2	JIDeTEV
31-ago	jueves	Drenaje	TP3	
4-sep	lunes	Asueto aniversario FI-UNaM		
7-sep	jueves	asueto desfile Fiesta Nacional del Inmigrante		
11-sep	lunes	Ingeniería de presas	TP4	
14-sep	jueves	Desagües pluviales tradicionales y de bajo impacto		
18-sep	lunes	1er parcial		
21-sep	jueves	asueto día del estudiante		
25-sep	lunes	Parámetros de diseño de presas		
28-sep	jueves		TP5	
2-oct	lunes	Presas de materiales sueltos		cuarto turno de exámenes
5-oct	jueves		TP6	

9-oct	lunes	Estabilidad de presas de hormigón		
12-oct	jueves		TP7	
16-oct	lunes	feriado día de la diversidad cultural		
19-oct	jueves	2do Parcial		
23-oct	lunes	Desagües pluviales (calles y sumideros)	TP8	exámenes adicionales
26-oct	jueves	Hidráulica marítima y protección de costas		
30-oct	lunes	Desagües pluviales (canales, alcantarillas y embalses)		
2-nov	jueves		TP9	
6-nov	lunes	Operación, patología y mantenimiento de obras hidráulicas		
9-nov	jueves	Rehabilitación y restauración de riveras		
13-nov	lunes	Consulta		
16-nov	jueves	3er Parcial		
20-nov	lunes	feriado día de la soberanía nacional		
23-nov	jueves	Introducción a la modelación de obras hidráulicas		
24-nov	viernes	Informe de regularidades		

El detalle de las fechas de los parciales y los alcances de los mismo se presenta en la siguiente tabla:

Parcial	Fecha	TPs
1	18-sep	1
		2
		3
2	19-oct	4
		5
		6
3	16-nov	7
		8
		9

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía de referencia

- “Hidrología en medios antropizados”. Riccardi G.
 “Estructuras hidráulicas”. Novak P., Moffat A. y Nalluri C.

Bibliografía complementaria en *eLibros.net*

- “Gestión patrimonial de alcantarillados” Hernández Rodríguez N.
 “Defensas ribereñas con gaviones y geosintéticos” Fracassi G.
 “Diseño y construcción de alcantarillados de aguas residuales, pluvial y drenaje en carreteras” (2a. ed.) Pérez Carmona R.
 “Diseño y construcción de obras de abrigo en talud: introducción al estudio de mareas, olas y transporte de sedimentos” Donini H.
 “Inundaciones urbanas en Argentina”. Bertoni J. C.

“Guía para la integración de los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en el Proyecto Urbano”.
Rodríguez-Rojas M.

“El drenaje agrícola y sus elementos de diseño”. Gavilánez Luna F.

“Introducción al riego”. Martínez Cortijo F.

“Riegos de gravedad y a presión”. Pascual Seva, N y Pascual España B.

“Riego por goteo simplificado”. Ramírez Gutiérrez A.

“Hidráulica de ríos y procesos morfológicos”. Ochoa Rubio T.

“Hidráulica fluvial”. Aguilar Alcerreca J.

“Hidráulica: generación de energía” Ortiz Flórez R.

“Hidráulica: marítima y de estuarios”. Petroni, R.

Bibliografía complementaria

Apuntes de la cátedra

DAVID y SORENSEN: Handbook of Applied Hydraulics

EMIL MOSONYI: Water Power Development

GOMEZ NAVARRO y ARACIL. Saltos de Agua y Presas de Embalse

U.S. BUREAU OF RECLAMATION. Diseño de Presas Pequeñas, CECSA, 1976

Chow. Hidráulica de Canales, Ed. DANA, 1990

FRENCH. Hidráulica de Canales. Ed. Mc. Graw HILL, 1990

U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS. Engineering Manuals

LA HOUILLEBLANCHE. Publicación mensual (**)

SOTELO, G.: “Hidráulica General”. Limusa

De AZEVEDO, J. – ACOSTA, G.: “Manual de Hidráulica”. Editor: Harla

DALMATI, D.: “Manual de Hidráulica”. CEILP

CHOW, V.T. y otros: “Hidrología Aplicada”. Mc Graw Hill

LINSLEY, R. Y FRANZINI, J.: “Ingeniería de los Recursos Hidráulicos”. Ceca

MATAIX, C. “Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas” - Harla

MATAIX, C.: “Turbomáquinas Hidráulicas”. ICAI

RODRIGUEZ, C.: “Máquinas Hidráulicas”. Tomo 1 y Tomo 2. CEILP

COTTA, R.: “Clases de Maquinas Hidráulicas y Aprovechamiento Hidroeléctrico”. Tomos 1 y 2.

CEILP

BUREAU OF RECLAMATION: “Diseño de Pequeñas Presas”

MARSAL, R. Y RESENDIZ NÚÑEZ, D.: “Presas de Tierra y Enrocamiento”. Limusa

GATTI, Luis A.: “Los Aprovechamientos Hidráulicos”. Eudeba

GOMEZ, J. – ARACIL, J.: “Saltos de Agua y Presas de Embalse”. Tomos 1 y 2. E.E.I.C.C.P.

MARSHALL – RESEMDRIX – NÚÑEZ.: “Presas de Tierra y Enrocamiento”.

ZOPPETTI, G.: “Centrales Hidroeléctricas”. Gustavo Gili

VALLARINO, E.: “Tratado Básico de Presas”. Canales y Puertos Colegio de Ingenieros De Caminos

CUESTA L. - VALLARINO E.: “Aprovechamientos Hidroeléctricos”. Garceta Grupo Editorial

ISRAELSEN, O. y HANSEN, V.: “Principios y Aplicaciones del Riego”. Reverté

JORGE LUQUE (1981); “Hidrología Agrícola Aplicada”, Editorial Hemisferio Sur Buenos Aires (Argentina).

JORGE LUQUE (1980); “Proyectos Agrícolas de Riego”, Editorial Hemisferio Sur Buenos Aires (Argentina).

JORGE LUQUE (1979); “Administración y Manejo de Sistemas y Distritos de Riego”, Editorial Hemisferio Sur

Buenos Aires (Argentina).

POIREE – OLLIER (1966); “Saneamiento Agrícola”, Editores Técnicos Asociados SA, Barcelona, España.

ILRI (1978); “Principios y Aplicaciones de Drenaje”, Wageningen, Holanda.

VV.AA.

CANALES Y PUERTOS COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS: “Diseño de Diques Rompeolas”.

Canales y Puertos Colegio de Ingenieros de Caminos

VV.AA. CANALES Y PUERTOS COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS: “Criterios para Proyectos de Presas y

sus Obras Anejas”. Canales y Puertos Colegio de Ingenieros de Caminos

NEGRO VALDECANTOS, V. - VARELA CARNERO, O.: “Diseño de Diques Verticales”.

Canales y Puertos Colegio
de Ingenieros de Caminos

ANEXOS

A continuación, se presentan como anexos los resultados de aprendizajes, criterios de evaluación, mediación pedagógica, saberes y tiempos previstos para una formación por competencias.

RESULTADO DE APRENDIZAJE (RA1) - [Verbo de Desempeño] + [Objeto de Conocimiento] + [Finalidad] + [Condición(es) de Referencia/Calidad]

Diseña la geometría de una presa verificando su idoneidad estructural haciendo un análisis tanto técnico-económico-social/ambiental comparando diferentes alternativas viables según los sitios de construcción seleccionados.

Criterios de Evaluación (CE) [Verbo de Desempeño]+ [Objeto de Conocimiento]+ [Condición(es) de Ref./Calidad].	Mediación Pedagógica (MP) Secuencia de acciones a realizar por el estudiante para alcanzar la RA.	Saberes Saber conocer: Manejo de cuerpo teórico. Saber hacer: Aplicación del cuerpo teórico. Saber ser: Lo relacionado a valores	Tiempo (Presenciales y No Presenciales)
<p>CE1.1 [Evaluar] [los diferentes tipos de presas] [mediante el análisis del sitio de construcción seleccionado]</p> <p>CE1.2 [Conocer] [los materiales constitutivos de presas] [para posibilitar el diseño geométrico de las secciones tipo]</p> <p>CE1.3 [Conocer] [los principales mecanismos de fallas en presas] [para prevenir sus causas de manera preventiva o correctiva]</p> <p>CE1.4 [Calcular] [los caudales de infiltración en una presa de materiales sueltos] [teniendo en cuenta el diseño de filtros y rastrillos]</p> <p>CE1.5 [Calcular] [la idoneidad estructural de una presa] [mediante el análisis de las cargas actuantes, su distribución, aplicación, ponderación, estabilidades y sobreesfuerzo de materiales]</p> <p>CE1.6 [Seleccionar] [entre diferentes alternativas de proyectos] [cuantificando tanto la factibilidad técnica/económica</p>	<p>MP1.1 Clases magistrales A través de sucesivas clases con fuerte contenido teórico, pero también con ejemplificaciones prácticas y presentación de problemáticas reales, se realiza la presentación y profundización de cada unidad. En las mismas se desarrollan los conceptos teóricos necesarios para la posterior resolución de los trabajos prácticos, fomentando la participación activa de los estudiantes. Se emplean como herramientas presentaciones digitales, videos, imágenes fotográficas y satelitales, además de los desarrollos analíticos y gráficos que se requieran en el pizarrón.</p> <p>MP1.2 Resolución de ejercicios y problemas Se plantea la resolución de ejercicios prácticos, para la aplicación concreta de los temas desarrollados. Diversos ejercicios agrupados en sucesivos trabajos prácticos, todos ellos concatenados y siguiendo un hilo conductor para alcanzar la RA planteada. Inicialmente se esquematiza en el pizarrón el planeamiento y razonamiento de la problemática, para que luego los alumnos de manera independiente, o en grupo según sea el caso, apliquen las ecuaciones correspondientes, adopten criterios y parámetros característicos y realicen los cálculos necesarios para responder a las consignas planteadas. Finalmente se realiza una puesta en común de los diversos resultados alcanzados y sacar conclusiones. Posterior a las clases prácticas presenciales los alumnos continúan su producción fuera del horario de clases, pasando el limpio los cálculos y realizando los informes correspondientes para su presentación. Algunos informes deben ser presentados de manera grupal (hasta 4 alumnos) y otros individualmente.</p> <p>MP1.3 Aprendizaje orientado a proyectos Previo al dictado de los contenidos teóricos de la RA1 se desarrollará una exposición de estudios, anteproyectos y proyectos ejecutivos en el ámbito de la ingeniería civil, inherentes al funcionamiento de dispositivos y estructuras hidráulicas. Esto permitirá a los alumnos tener mayor certeza sobre las aplicaciones concretas de los contenidos que serán desarrollados, particularmente en esta RA y de la asignatura en general.</p> <p>Práctica externa Una vez finalizado el dictado de los contenidos teóricos inherentes a esta RA1, los alumnos, acompañados por los docentes de la cátedra, realizarán una visita técnica guiada a la central hidroeléctrica más importante del país. Se prevé la visita a la Central Hidroeléctrica Yacretá, ubicada en Ituzaingó - Corrientes, donde los alumnos podrán</p>	<p>Conocer: -Concepto de volúmenes de excavación, esfuerzos transmitidos a suelo de fundación, asentamientos, consolidación -Concepto líneas de infiltración, equipotenciales, permeabilidad -Concepto de cargas solicitantes, tipos, distribución, puntos de aplicación, primarias, secundarias, excepcionales, polinomios de cargas normal, crítico -Concepto de estabilidad al vuelco, al deslizamiento, falla de materiales -Características y potenciales de software de texto, planillas cálculo, dibujo y Sistemas de Información Geográfica -Manejo de dialéctica para redacción de informe</p> <p>Hacer: -Identificación de sitios de presas -Evaluación de los mismos y del área de embalse -Determinar relieve de superficie de estudio -Identificar sitios de préstamos de materiales y su evaluación de utilización en un proyecto de presa -Identificar posibles mecanismos de fallas -Calcular cargas, polinomios, estabilidad -Adoptar parámetros en fórmulas empíricas de manera racional -Informes técnicos con sus respectivos planos, figuras y tablas -Para esta RA1, no es indispensable, pero aportaría el manejo de software tales como: Word, Excel, Auto-Cad, Topocal, QGIs, entre otros.</p> <p>Ser: -Capacidad de auto gestión para optimizar el tiempo de trabajo -Participación activa durante las clases. -Sentido de compromiso, responsabilidad y ética a la hora de confeccionar los informes -Sentido de compromiso con la protección del medio ambiente, responsabilidad social y ética profesional. -Respecto hacia sus compañeros y los docentes. -Puntualidad respecto de los horarios de clase y la entrega de informes</p>	<p>Presenciales: 26 Horas teoría: 12 Horas de práctica: 12 Evaluación: 2</p> <p>No Presenciales: 38 Horas teoría: 12 Horas de práctica: 24 Investigación: 2</p>

como la factibilidad social/ambiental]	apreciar los diferentes elementos constitutivos de la misma y tendrán una charla técnica donde los técnicos que la operan expongan sobre la central, su operación y mantenimiento.		
--	--	--	--

RESULTADO DE APRENDIZAJE (RA2) - [Verbo de Desempeño] + [Objeto de Conocimiento] + [Finalidad] + [Condición(es) de Referencia/Calidad]

Conoce las técnicas de restauración y rehabilitación de ríos y riberas para el diseño de obras estructurales y no estructurales con énfasis en la región misionera.

Criterios de Evaluación (CE) [Verbo de Desempeño]+ [Objeto de Conocimiento]+ [Condición(es) de Ref./Calidad].	Mediación Pedagógica (MP) Secuencia de acciones a realizar por el estudiante para alcanzar la RA.	Saberes Saber conocer: Manejo de cuerpo teórico. Saber hacer: Aplicación del cuerpo teórico. Saber ser: Lo relacionado a valores	Tiempo (Presenciales y No Presenciales)
<p>CE1.1 [Determinar] [los principales parámetros geomorfológicos e hidrológicos de la cuenca en estudio] [mediante el análisis de la topografía existente y la recolección de datos de corrientes, órdenes, longitudes típicas, perfiles, redes de drenajes, tipos de suelos, caracterización de sus usos, pendientes, forma de la cuenca]</p> <p>CE1.2 [Identificar] [zonas protegidas] [para condicionar su uso, gestión y conservación de reservas naturales]</p> <p>CE1.3 [Evaluar] [cambios introducidos en el curso principal] [analizando las intervenciones ejecutadas en el cauce original producidos por el Tratamiento Costero para proyectar su rehabilitación o restauración]</p> <p>CE1.4 [Analizar] [conflictos existentes en la cuenca] [evaluando zonas de asentamientos informales y puntos crónicos de arrojo de basura]</p> <p>CE1.5 [Definir] [las líneas de ribera del curso] [mediante el análisis de</p>	<p>MP1.1 Clases magistrales A través de sucesivas clases con fuerte contenido teórico, pero también con ejemplificaciones prácticas y presentación de problemáticas reales, se realiza la presentación y profundización de cada unidad. En las mismas se desarrollan los conceptos teóricos necesarios para la posterior resolución de los trabajos prácticos, fomentando la participación activa de los estudiantes. Se emplean como herramientas presentaciones digitales, videos, imágenes fotográficas y satelitales, además de los desarrollos analíticos y gráficos que se requieran en el pizarrón.</p> <p>MP1.2 Resolución de ejercicios y problemas Se plantea la resolución de ejercicios prácticos, para la aplicación concreta de los temas desarrollados. Diversos ejercicios agrupados en sucesivos trabajos prácticos, todos ellos concatenados y siguiendo un hilo conductor para alcanzar la RA planteada. Inicialmente se esquematiza en el pizarrón el planeamiento y razonamiento de la problemática, para que luego los alumnos de manera independiente, o en grupo según sea el caso, apliquen las ecuaciones correspondientes, adopten criterios y parámetros característicos y realicen los cálculos necesarios para responder a las consignas planteadas. Finalmente se realiza una puesta en común de los diversos resultados alcanzados y sacar conclusiones. Posterior a las clases prácticas presenciales los alumnos continúan su producción fuera del horario de clases, pasando el limpio los cálculos y realizando los informes correspondientes para su presentación. Algunos informes deben ser presentados de manera grupal (hasta 4 alumnos) y otros individualmente.</p> <p>MP1.3 Aprendizaje orientado a proyectos Previo al dictado de los contenidos teóricos de la RA2 se desarrollará una exposición de estudios, anteproyectos y proyectos ejecutivos en el ámbito de la ingeniería civil, inherentes al funcionamiento de dispositivos y estructuras hidráulicas. Esto permitirá a los alumnos tener mayor certeza sobre las aplicaciones concretas de los contenidos que serán desarrollados, particularmente en esta RA y de la asignatura en general.</p> <p>Práctica externa Una vez finalizado el dictado de los contenidos teóricos inherentes a esta RA2, los alumnos, acompañados por los docentes de la cátedra, realizarán un taller-visita técnica guiada a la Reserva del Arroyo Zaimán.</p>	<p>Conocer: -Todo lo establecido en RA1 -Conceptos de ingeniería tradicional versus ingeniería moderna medioambiental. -Conceptos de niveles de restauración -Conceptos de restauración, rehabilitación y remediación -Conceptos de régimen de caudales, caudal ecológico -Conceptos de morfología del cauce -Conceptos de biodiversidad, heterogeneidad de hábitats, conectividad funcional -Concepto de individualidad de los sistemas fluviales -Conocer el concepto de espacio necesario para la restauración de un curso</p> <p>Hacer: -Analizar parámetros hidrológicos, geomorfológicos, edafológicos, litológicos -Analizar los usos de suelo dentro de la cuenca vertiente -Identificar problemas de contaminación, calidad del agua -Identificar actuaciones sobre un curso principal y sus consecuencias -Planificar la gestión y planificación hidrológica de una cuenca -Calcular las líneas de ribera -Dimensionar obras de protección contra la erosión -Planificar medidas no estructurales de mitigación de impacto -Informes técnicos con sus respectivos planos, figuras y tablas -Para esta RA2, no es indispensable, pero aportaría el manejo de software tales como: Word, Excel, Auto-Cad, Topocal, QGIs, entre otros.</p> <p>Ser: -Capacidad de auto gestión para optimizar el tiempo de trabajo -Participación activa durante las clases. -Sentido de compromiso, responsabilidad y ética a la hora de confeccionar los informes -Sentido de compromiso con la protección del medio ambiente, responsabilidad social y ética profesional. -Respecto hacia sus compañeros y los docentes. -Puntualidad respecto de los horarios de clase y la entrega de informes</p>	<p>Presenciales: 14 Horas teoría: 6 Horas de práctica: 6 Evaluación: 2</p> <p>No Presenciales: 20 Horas teoría: 6 Horas de práctica: 12 Investigación: 2</p>

<p>crecidas para diferentes recurrencias]</p> <p>CE1.6 [Proyectar] [medidas estructurales y no estructurales] [con el fin de proteger y rehabilitar el área de reserva del arroyo Zaimán]</p> <p>CE1.7 [Verificar] [la sección hidráulica] [del puente que cruza la Avenida Cabo de Hornos para una crecida del curso de 20 años de recurrencia]</p>	<p>En dicho taller/visita a la Reserva, ubicada en la ciudad de Posadas-Misiones, los alumnos tendrán una charla técnica conformada por todos los profesionales que integran la Mesa de Gestión de la Cuenca del Arroyo Zaimán, como ser: Biólogos, Ingenieros, Arquitectos, Bioquímicos, que posibiliten a los concurrentes una visión interdisciplinaria del manejo de la Reserva. A su vez se conformarán grupos de trabajo integrados por alumnos y profesores de diferentes disciplinas para tratar la problemática de la Reserva y su intervención con medidas estructurales y no estructurales.</p>		
--	--	--	--

RESULTADO DE APRENDIZAJE (RA3) - [Verbo de Desempeño] + [Objeto de Conocimiento] + [Finalidad] + [Condición(es) de Referencia/Calidad]

RA3: Diseña un sistema integrado de desagües pluviales con la finalidad de gestionar los recursos hídricos bajo las Practicas de Mejor Manejo (BMP).

Criterios de Evaluación (CE) [Verbo de Desempeño]+ [Objeto de Conocimiento]+ [Condición(es) de Ref./Calidad].	Mediación Pedagógica (MP) Secuencia de acciones a realizar por el estudiante para alcanzar la RA.	Saberes Saber conocer: Manejo de cuerpo teórico. Saber hacer: Aplicación del cuerpo teórico. Saber ser: Lo relacionado a valores	Tiempo (Presenciales y No Presenciales)
<p>CE1.1 [Determinar] [la capacidad de una calzada] [analizando las variables hidrológicas para el tipo de calzada proyectada]</p> <p>CE1.2 [Calcular] [las dimensiones de un sumidero y su reja] [mediante el análisis de su funcionamiento hidráulico y de su tipo]</p> <p>CE1.3 [Calcular] [la sección de los conductos pluviales] [analizando los caudales de evacuación, los tiempos de recurrencia y los tiempos de flujo en los mismos]</p> <p>CE1.4 [Diseñar] [un sistema integrado de desagüe pluvial urbano] [presentando documentación gráfica y escrita a nivel de anteproyecto]</p>	<p>MP1.1 Clases magistrales A través de sucesivas clases con fuerte contenido teórico, pero también con ejemplificaciones prácticas y presentación de problemáticas reales, se realiza la presentación y profundización de cada unidad. En las mismas se desarrollan los conceptos teóricos necesarios para la posterior resolución de los trabajos prácticos, fomentando la participación activa de los estudiantes. Se emplean como herramientas presentaciones digitales, videos, imágenes fotográficas y satelitales, además de los desarrollos analíticos y gráficos que se requieran en el pizarrón.</p> <p>MP1.2 Resolución de ejercicios y problemas Se plantea la resolución de ejercicios prácticos, para la aplicación concreta de los temas desarrollados. Diversos ejercicios agrupados en sucesivos trabajos prácticos, todos ellos concatenados y siguiendo un hilo conductor para alcanzar la RA planteada. Inicialmente se esquematiza en el pizarrón el planeamiento y razonamiento de la problemática, para que luego los alumnos de manera independiente, o en grupo según sea el caso, apliquen las ecuaciones correspondientes, adopten criterios y parámetros característicos y realicen los cálculos necesarios para responder a las consignas planteadas. Finalmente se realiza una puesta en común de los diversos resultados alcanzados y sacar conclusiones. Posterior a las clases prácticas presenciales los alumnos continúan su producción fuera del horario de clases, pasando el limpio los cálculos y realizando los informes correspondientes para su presentación. Algunos informes deben ser presentados de manera grupal (hasta 4 alumnos) y otros individualmente.</p> <p>MP1.3 Aprendizaje orientado a proyectos Previo al dictado de los contenidos teóricos de la RA3 se desarrollará una exposición de estudios, anteproyectos y proyectos ejecutivos en el ámbito de la ingeniería civil y agronómica, inherentes al sistema riego-drenaje agrícola. Esto permitirá a los alumnos tener mayor certeza sobre las aplicaciones concretas de los contenidos que serán desarrollados, particularmente en esta RA y de la asignatura en general. Se expondrán los potenciales de los principales softwares de cálculo.</p>	<p>Conocer: - Todo lo establecido en RA1 y RA2 -Conceptos de urbana y peri-urbana -Conceptos de tiempos de concentración, fórmulas empíricas de cálculo -Concepto de sistemas menor y mayor de desagües -Conceptos de vías de comunicación, clasificación -Conceptos de cámaras sumideros, cordón cuneta, cuneta en calles terradas -Concepto de flujo en canales abiertos y cerrados -Características y potenciales de software de texto, planillas cálculo, dibujo y Sistemas de Información Geográfica</p> <p>Hacer: -Identificación de sentidos de escurrimiento superficial -Trazado de cursos de agua dentro de la urbanización, parte aguas y límites de cuenca urbana -Determinación de cotas, longitudes y áreas en un plano -Cálculo de pendientes puntales, de trazas y medias de superficie -Determinar capacidades de escurriendo en calzadas -Determinar caudales de diseño -Determinar áreas de drenaje -Calcular caudales de evacuación -Diseñar estructuras menores de pluviales, sumideros, capacidades, dimensiones -Diseñar conducciones en conductos abiertos y cerrados -Adoptar parámetros de manera racional -Analizar el impacto hidrológico de una urbanización y el concepto de impacto cero -Informes técnicos con sus respectivos planos, figuras y tablas -Para esta RA3, no es indispensable, pero aportaría el manejo de software tales como: Auto-Cad, Topocal, QGIs, entre otros.</p> <p>Ser: -Capacidad de auto gestión para optimizar el tiempo de trabajo -Participación activa durante las clases. -Sentido de compromiso, responsabilidad y ética a la hora de confeccionar los informes -Sentido de compromiso con la protección del medio ambiente, responsabilidad social y ética profesional. -Respecto hacia sus compañeros y los docentes. -Puntualidad respecto de los horarios de clase y la entrega de informes</p>	<p>Presenciales: 20</p> <p>Horas teoría: 9</p> <p>Horas de práctica: 9</p> <p>Evaluación: 2</p> <p>No Presenciales: 29</p> <p>Horas teoría: 9</p> <p>Horas de práctica: 18</p> <p>Investigación: 2</p>

