

PLANIFICACIÓN 2022

## Gestión Integrada de Recursos Hídricos

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Carrera</b>	<b>Docente Responsable</b>
Ingeniería en Recursos Hídricos	Graciela Viviana Zucarelli
<b>Departamento</b>	<b>Carga Horaria</b>
Hidrología	<b>Carga Horaria Cuatrimestral</b> <b>75 hs</b>
<b>Plan de Estudios</b>	<i>TEORÍA</i> 22 hs
Plan 2006	<i>PRÁCTICA</i>
<b>Carácter</b>	Formación Experimental 0 hs
Cuatrimestral	Resolución de Problemas 7 hs
<b>Equipo Docente</b>	Resolución de Problemas de Ingeniería 39 hs
Miguel Angel Lovino	Proyectos y diseños de procesos 0 hs
Maria Del Valle Morresi	<i>CONSULTAS Y OTRAS ACTIVIDADES</i> 3 hs
Graciela Viviana Zucarelli	<i>EVALUACIONES</i> 4 hs

### SITIO WEB DE LA ASIGNATURA

<http://e-fich.unl.edu.ar/moodle/course/view.php?id=832>

### CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA

Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Etapas del proceso: evaluación, planificación, gerenciamiento y control.

Modelos de simulación. Clasificación de modelos. Proceso de modelación. Criterios de selección de modelos. Modelos determinísticos. Modelos estocásticos. Aplicaciones. Descripción y análisis de modelos globales (modelos hidrológicos- sedimentológicos - ambientales).

Planeamiento del uso y preservación de los recursos hídricos. Modelos de optimización. Conceptos básicos.

### OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- Que el estudiante adquiera los fundamentos teóricos para abordar una problemática ligada al riesgo hídrico en una cuenca desde una concepción sistémica.

- Que el alumno se capacite para manejar el proceso de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) en sus cuatro etapas: Evaluación, Planificación, Gerenciamiento y Control.

- Que el alumno adquiera habilidad en el manejo de modelos y herramientas que se utilizan en el proceso

de GIRH.

### CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS PREVIOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

El estudiante debe tener claros los conceptos de Hidrología de Superficie, Mecánica de Fluidos, Hidráulica de Canales, Hidrometeorología.

### METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Las clases son teórico prácticas. La teoría se desarrolla con explicación conceptual inicial y luego interactuando con los alumnos.

El Problema abierto de ingeniería se plantea al inicio de la asignatura donde se presenta el sistema hídrico a estudiar, se conforman los grupos de trabajo (no más de tres personas), se discuten las situaciones problemáticas de la zona y se plantean objetivos y estrategias de solución. Este trabajo se extiende todo el cuatrimestre y hay un seguimiento semanal del mismo. Es un aprendizaje basado en problemas.

Por otro lado hay otras actividades prácticas que consisten en la resolución de ejercicios prácticos que se desarrollan puntualmente en una clase con la aplicación de software específico. Esta actividad puede hacerse individual o grupal (no más de dos personas).

### PROGRAMA ANALÍTICO

**Título:** UNIDAD I: GESTIÓN AMBIENTAL

**Descripción/ Contenidos:** **Gestión Ambiental de Recursos Naturales.** Panorama. Gestión de la oferta. Gestión del uso. Gestión Integrada. Proceso de Gestión. Marco analítico: elementos, funciones, actores. Las cuatro etapas del Proceso: Evaluación, Planificación, Gerenciamiento, Control.

**Aspectos Aplicados de la Gestión Ambiental.** Desarrollo sustentable: definiciones, objetivos. Equidad Inter e Intrageneracional. El uso del recurso y sus consecuencias ambientales. Escenarios para una gestión integrada de los recursos hídricos en el siglo XXI.

**Título:** UNIDAD II: GESTIÓN INTEGRADA DE CUENCAS

**Descripción/ Contenidos:** **Bases conceptuales y evolución de la Gestión Integrada de Cuencas.** Objetivos de la Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas (GICH).

**Definiciones, tendencias y desafíos en América Latina.** Secuencia de los criterios aplicados al manejo de cuencas. Componentes de la GICH. Gestión integrada y participativa.

**Recursos hídricos de Argentina.** Situación Actual.

**Título:** UNIDAD III: CONCEPTUALIZACIÓN DEL SISTEMA FÍSICO

**Descripción/ Contenidos:** **Carácter sistémico de la cuenca.** Concepto de sistema. Caracterización de la cuenca. Clasificación simplificada de las cuencas y técnicas hidrológicas a utilizar.

**Consideraciones generales para subdividir una cuenca.** Criterios

hidrológicos para subdividir una cuenca.

**Título:** UNIDAD IV: SIMULACIÓN DE LA CANTIDAD DEL RECURSO HÍDRICO  
**Descripción/** **Modelación matemática hidrológica.** ¿Porqué usar modelos hidrológicos?  
**Contenidos:** Sistema, modelo, simulación.

**Elementos de un modelo de simulación.** Componentes, variables, relaciones funcionales y parámetros. Escala espacio-temporal de simulación y sus efectos. Clasificación de los modelos. Etapas en la realización de un modelo. Criterios para la selección de modelos en Hidrología.

**Estimación de confiabilidad de los modelos.** Fuentes y magnitud de la incertidumbre. Incertidumbres naturales. Incertidumbre de datos, parámetros y estructura de los modelos. Medidas de la confiabilidad.

**Calibración de modelos.** Métodos automáticos y manuales. Función objetivo. Algoritmos de optimización. Convergencia de resultados y de parámetros. Dificultades para la calibración.

**Título:** UNIDAD V: PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA CANTIDAD DEL RECURSO HÍDRICO  
**Descripción/** **Modelo de Onda Cinemática.** Conceptos básicos. Ecuaciones de onda  
**Contenidos:** cinemática. Conformación topológica de la cuenca. Aplicaciones.

**Modelo SWMM - Storm Water Management Model.** Diagrama de bloques. Bloques computacionales. Bloque RUNOFF. Calibración de parámetros. Aplicaciones.

**Modelo HEC-HMS.** Modelos del Grupo HEC. Diferencias. Ventajas y desventajas. Características principales. Métodos de propagación en cuenca, métodos de propagación en cauce. Algoritmos para el cálculo de las pérdidas. Modelo continuo SMA. Aplicaciones.

**Modelo Hidrodinámico.** Características generales. Ecuaciones de Saint Venant. Esquemas explícitos. Esquemas implícitos. Condiciones iniciales. Condiciones de borde. Estabilidad y precisión numérica. Datos de entrada para los modelos hidrodinámicos. Aplicaciones

**Título:** UNIDAD VI: PLANEAMIENTO DEL USO Y PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES  
**Descripción/** **Utilización de la Ingeniería de Sistemas y de la Investigación Operativa**  
**Contenidos:** **(IO) en el Planeamiento del Uso y Preservación de los Recursos Naturales.** Vinculación del recurso agua con los diversos sectores sociales y económicos. Necesidad de la planificación de los recursos hídricos. Clasificación de los problemas en IO.

**Casos de aplicación de la optimización en recursos hídricos.** Programación Lineal Programación Dinámica. Teoría de la decisión.

**Modelo Aquarius.** Descripción. Calibración. Estudio de diferentes escenarios.

**Título:** UNIDAD VII: SISTEMAS SOPORTE DE DECISIÓN  
**Descripción/ Contenidos:** **Sistemas Soporte de Decisión (SSD).** Definición. Herramientas de análisis. Sistemas de Información Geográfica y Banco de Datos. Sistemas de Información en Tiempo Real. Sistemas Expertos. Decisiones con criterios múltiples. Interfases Visuales. Integración de Sistemas Soporte de Decisión con modelos. Desarrollo de un Sistema Soporte de Decisión.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

**Título:** "Handbook of Hydrology"  
**Autores:** MAIDMENT, D. R.  
**ISBN:** **Editorial:** McGraw-Hill, Inc. 1992.  
**Formato:**  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** "Computational Hydraulics"  
**Autores:** ABBOT, A.  
**ISBN:** **Editorial:** Pitman, London, 1979.  
**Formato:**  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** "Handbook of Applied Hydrology".  
**Autores:** CHOW, V. T.  
**ISBN:** **Editorial:** Editorial MacGraw-Hill Book Co.;1964.  
**Formato:**  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** "HEC-HMS Manual de Usuario"  
**Autores:** CUERPO DE INGENIEROS DEL EJERCITO DE LOS ESTADOS UNIDOS, CENTRO DE INGENIERIA HIDROLOGICA.  
**ISBN:** **Editorial:** 2004  
**Formato:**  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** "Hydraulic Modelling"  
**Autores:** CUNGE, J. A.; ACKERS, P.  
**ISBN:** **Editorial:** Water Resources  
 Publications. Colorado, U.S.A.  
 1987.

**Formato:**

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** "Hydrologic Modeling of Small Watersheds"  
**Autores:** HAAN, C. T.; JOHNSON, H. P.; BRAKENSIEK, D. L.  
**ISBN:** **Editorial:** American Society of  
 Agricultural Engineers. 1982.

**Formato:**

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** "Modelo matemático de lluvia-escorrentía para el cálculo hidrológico de  
 crecientes en cuencas pluviales"  
**Autores:** FERNANDEZ, P.; FORNERO, L.; DELGADO, S.; FERNANDEZ, J. y MAZA, J.  
**ISBN:** **Editorial:** INCyTH - CRA, Mendoza,  
 Argentina. 1978.

**Formato:**

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** "Modelos Matemáticos en Hidrología e Hidráulica"  
**Autores:** TUCCI, C. E.  
**ISBN:** **Editorial:** Revista Brasileira de  
 Ingeniería. Tomos 1 a 3. 1986.

**Formato:**

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** "Modelos para Planeamiento de los Recursos Hídricos"  
**Autores:** TERRA BARTH et al.  
**ISBN:** **Editorial:** Colección ABRH de Recursos  
 Hídricos. Brasil. 1987

**Formato:**

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** "Open Channels Hydraulics".  
**Autores:** CHOW, V. T.  
**ISBN:** **Editorial:** Editorial MacGraw-Hill Book  
 Co.; 1959.

**Formato:**  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe  
**Autores:** CEPAL  
**ISBN:** **Editorial:** NACIONES UNIDAS  
**Formato:** DIGITAL:  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf)  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Diseño Hidrológico  
**Autores:** Fattorelli, S; Fernández, P.  
**ISBN:** 978-987-05-2738-2 **Editorial:** Water Assessment & Advisory Global Network  
**Formato:** digital [http://www.ina.gov.ar/pdf/Libro\\_diseno\\_hidrologico\\_edicion\\_digital.pdf](http://www.ina.gov.ar/pdf/Libro_diseno_hidrologico_edicion_digital.pdf)  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Entidades de gestión del agua a nivel de cuencas: experiencia de Argentina.  
**Autores:** Pochat, V.  
**ISBN:** 92-1-322756-6. **Editorial:** Serie Recursos Naturales e Infraestructura. N° 9. CEPAL.  
**Formato:** digital---<http://www.corforicolorado.gov.ar/archivos/tecnicatura/2do/legislacion/CepalCuencas.pdf>  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Gestión ambiental en América Latina y el Caribe. Evolución, tendencias y principales prácticas.  
**Autores:** Rodríguez Becerra, M. y Espinoza, G.  
**ISBN:** **Editorial:** New York. USA: BID.  
**Formato:**  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Gestión Integrada de Crecidas. Guía y caso de estudio  
**Autores:** Paoli, C. U  
**ISBN:** 978-92-79-52198-0 **Editorial:** CEE- RALCEA.  
**Formato:** digital---[http://www.ina.gob.ar/pdf/manual\\_gic\\_2015\\_online.pdf](http://www.ina.gob.ar/pdf/manual_gic_2015_online.pdf)  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Investigación de operaciones  
**Autores:** TAHA, HAMDY A  
**ISBN:** 978-607-32-0796-6 **Editorial:** PEARSON EDUCACIÓN,  
México.  
**Formato:** DIGITAL: <https://jrvargas.files.wordpress.com/2009/01/investigacic3b3n-de-operaciones-9na-edicic3b3n-hamdy-a-taha-fl.pdf>  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

---

**Título:** Manual de planificación, seguimiento y evaluación de los resultados de desarrollo.  
**Autores:** PNUD. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).  
**ISBN:** **Editorial:** USA. PNUD  
**Formato:**  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

---

**Título:** Sistema de Soporte de Decisiones para la producción agrícola de los valles cordilleranos patagónicos (SSD).  
**Autores:** Madariaga, M  
**ISBN:** **Editorial:** INTA  
**Formato:**  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

---

**Título:** "Computer Models of Watershed Hydrology"  
**Autores:** SING., V. P.  
**ISBN:** **Editorial:** Water Resources  
Publications. 1995  
**Formato:**  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

---

**Título:** "Gestión Integrada de los Recursos Hídricos"  
**Autores:** ZUCARELLI, G. V.  
**ISBN:** **Editorial:** 2006  
**Formato:**  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

---

**Título:** "Hidrología: Procesos y Métodos"  
**Autores:** ORSOLINI, H. E.; ZIMMERMANN, E. D. ; BASILE, P. A.  
**ISBN:** **Editorial:** UNR Editora. 2000.  
**Formato:**

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

No se ha carga bibliografía complementaria para esta asignatura.

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

**Actividad:** Presentación de la asignatura - Unidad I: Gestión Ambiental  
**Semana:** 1  
**Horas:** 2  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Graciela Viviana Zucarelli, Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli

**Actividad:** Unidad III: Conceptualización del sistema físico. Planteo de problemas.  
**Semana:** 1  
**Horas:** 2  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** Graciela Viviana Zucarelli, Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli

**Actividad:** UNIDAD I: GESTIÓN AMBIENTAL  
**Semana:** 2  
**Horas:** 2  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Graciela Viviana Zucarelli

**Actividad:** PROBLEMA DE INGENIERÍA  
**Semana:** 2  
**Horas:** 2  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** Graciela Viviana Zucarelli, Maria Del Valle Morresi

**Actividad:** UNIDAD II: GESTIÓN INTEGRADA DE CUENCAS  
**Semana:** 3  
**Horas:** 2  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli



**Actividad:** Unidad IV: Modelos Hidrológicos. Elementos de un modelo.  
**Semana:** 3  
**Horas:** 2  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** Graciela Viviana Zucarelli, Maria Del Valle Morresi

**Actividad:** Subdivisión de cuencas y determinación de parámetros físicos para cada equipo  
**Semana:** 3  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli

**Actividad:** Caracterización hidrológica del sistema hídrico.  
**Semana:** 5  
**Horas:** 5  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli

**Actividad:** Implementación del modelo hidrológico HEC-HMS.  
**Semana:** 5  
**Horas:** 1  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** Graciela Viviana Zucarelli, Maria Del Valle Morresi

**Actividad:** Unidad V: Modelo HEC-HMS  
**Semana:** 6  
**Horas:** 1  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli

**Actividad:** Calibración y Validación del modelo HEC-HMS  
**Semana:** 6  
**Horas:** 3  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli

**Actividad:** Modelo de Onda Cinemática  
**Semana:** 7  
**Horas:** 2  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli

**Actividad:** Unidad V: Implementación Modelo OCINE2  
**Semana:** 7  
**Horas:** 1  
**Tipo:** EP  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi

**Actividad:** Unidad V: Modelo SWMM  
**Semana:** 8  
**Horas:** 2  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli

**Actividad:** Implementación del modelo SWMM  
**Semana:** 8  
**Horas:** 2  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli

**Actividad:** Unidad V: Modelo Hidrodinámico  
**Semana:** 9  
**Horas:** 1  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Graciela Viviana Zucarelli

**Actividad:** Unidad V: Implementación Modelo Hidrodinámico-Calibración  
**Semana:** 9  
**Horas:** 2  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli

**Actividad:** HIDROLOGÍA ESTOCÁSTICA  
**Semana:** 10  
**Horas:** 5  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Miguel Angel Lovino

---

**Actividad:** HIDROLOGÍA ESTOCÁSTICA  
**Semana:** 11  
**Horas:** 2  
**Tipo:** EP  
**Docentes a Cargo:** Miguel Angel Lovino

---

**Actividad:** HIDROLOGÍA ESTOCÁSTICA  
**Semana:** 12  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** Miguel Angel Lovino

---

**Actividad:** Unidad VII: Sistemas de soporte de decisión  
**Semana:** 12  
**Horas:** 2  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Graciela Viviana Zucarelli

---

**Actividad:** UNIDADES I A V  
**Semana:** 13  
**Horas:** 2  
**Tipo:** C  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli

---

**Actividad:** PARCIAL (Unidad I a V)  
**Semana:** 13  
**Horas:** 2  
**Tipo:** E  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli  
**Descripción:** PARCIAL TEÓRICO

---

**Actividad:** Unidad VI: Resolución de problemas de Programación Lineal y Dinámica  
**Semana:** 14  
**Horas:** 2  
**Tipo:** EP  
**Docentes a Cargo:** Graciela Viviana Zucarelli

**Actividad:** UNIDAD VI: PLANEAMIENTO Y OPTIMIZACIÓN  
**Semana:** 14  
**Horas:** 3  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi

**Actividad:** Unidad VI: Modelo Aquarius  
**Semana:** 15  
**Horas:** 2  
**Tipo:** EP  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi

**Actividad:** Unidad V: Explotación del modelo. Análisis de resultados.  
**Semana:** 16  
**Horas:** 5  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli

**Actividad:** Unidad V: Explotación del modelo. Análisis de resultados.  
**Semana:** 16  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli

**Actividad:** PROBLEMA INTEGRADOR - Aspectos generales de la estructura del informe final  
**Semana:** 16  
**Horas:** 3  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli

**Actividad:** RECUPERATORIO UNIDADES I A V  
**Semana:** 17  
**Horas:** 2  
**Tipo:** E  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli

**Actividad:** Consulta Unidades VI y VII, entrega de los Trabajos Prácticos  
**Semana:** 17  
**Horas:** 1  
**Tipo:** C  
**Docentes a Cargo:** Maria Del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli

### REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

Detallar cuanto sea necesario para que los alumnos no tengan dudas sobre cada uno de estos requerimientos:

**Para Regularizar:** Según art. 32 del Régimen de Enseñanza 2017:

- a) Asistencia no inferior al ochenta por ciento (80 %) de las actividades prácticas y teórico-prácticas efectivamente dictadas.
- b) Obtener un porcentaje no menor a cuarenta por ciento (40%) en el examen parcial o en su recuperatorio.
- c) Cumplir con las actividades de seguimiento en tiempo y forma previstas en la planificación de la asignatura para la regularización:

Aprobar cada Trabajo Práctico con al menos 60% de puntaje.

Aprobar el Problema de Ingeniería con al menos 60% de puntaje.

Los estudiantes en condición de regular o libre acceden a un examen final.

**Para Promocionar:** **Requisitos para SPD** (art. 33 del RE)

- a) Asistencia no inferior al ochenta por ciento (80 %) de las actividades prácticas y teórico-prácticas efectivamente dictadas.
- b) Obtener un promedio mínimo del 70 % y no inferior a 60 % en el examen parcial o en su recuperatorio.
- c) Cumplir con las actividades de seguimiento en tiempo y forma previstas en la planificación de la asignatura para la promoción:

Aprobar cada trabajo práctico con al menos 80% de puntaje.

Aprobar el Problema de Ingeniería con 100 % de puntaje.

d) Aprobar el Coloquio Final Integrador de modalidad oral. Los estudiantes podrán acceder al mismo sólo si han satisfecho los requisitos a), b) y c) previamente mencionados.

**EXAMEN FINAL**

**Para Alumnos Regulares:** Para Alumnos Regulares (art. 37)

El examen final es oral y contempla la valoración del conocimiento disciplinar y de las herramientas metodológicas pertinentes desarrollados desde una perspectiva integradora, tanto en los aspectos teóricos como de formación práctica: la defensa de los Trabajos Prácticos realizados y del Problema de Ingeniería.

**Para Alumnos Libres:** Para Alumnos Libres (art. 38)

El examen final es escrito integrador sobre todos los temas dados en el cursado de la asignatura que constate el conocimiento de los contenidos teóricos de la asignatura y la suficiencia de la formación práctica correspondiente, en base a un estudio de caso.

Además deberán presentar y defender un Problema de Ingeniería.

**EVALUACIONES**

**PARCIALES**

**Fecha:** 10-06-2022      **Título:** Evaluación Teórico práctica de Unidades I a V

**Temas / Descripción:**

**Fecha:** 06-07-2022      **Título:** Recuperatorio

**Temas / Descripción:**

**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA**

No se ha ingresado información complementaria para esta asignatura