



Universidad Nacional de Santiago del Estero  
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE  
SANTIAGO DEL ESTERO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y  
TECNOLOGÍAS**

**PLANIFICACIÓN ANUAL 2023**

ASIGNATURA: Principios de Hidrología Subterránea

**Licenciatura en Hidrología Subterránea**

**Plan de Estudio: 2008**

**Equipo cátedra:**

**Terribile Elsa Marcela**

**Vera María de los Ángeles**

**Ayudante Estudiantil: Gorosito Rita Yamila**



## PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

### 1- IDENTIFICACIÓN:

**1.1- Nombre de Asignatura:** Principios de Hidrología Subterránea

**1.2- Carrera:** Licenciatura en Hidrología Subterránea

**1.3- Plan de Estudios:** 2008

**1.4- Año académico:** 2023

**1.5- Carácter:** obligatoria

**1.6- Ubicación de la Asignatura en el Plan de Estudios**

**1.6.1- Módulo 1º – Año: 2022**

**1.6.2- Área/Bloque/Tramo al que pertenece la Asignatura/Obligación Curricular, según la organización del Plan de Estudios:**

ÁREAS/BLOQUE/TRAMO	CARGA HORARIA PRESENCIAL
Tecnologías Básicas	4
CARGA HORARIA TOTAL DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR	60

Tabla 1: Carga horaria por área/bloque/tramo

### 1.6.3-Correlativas

**1.6.3.1 Anteriores:** ninguna

**1.6.3.2. Posteriores:** Química- Geología General y Mineralogía

### 1.7- Carga horaria:

**1.7.1. Carga horaria semanal total**

**1.7.1.1. Presencial: 40**

**1.7.1.2. No Presencial: 20**

**1.7.2. Carga horaria semanal destinada a la formación práctica**

**1.7.2.1. Presencial: 2**

**1.7.2.2. No Presencial: 3**

**1.7.3. Carga horaria total dedicada a la formación práctica: 12**



**Ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica a las que se hace referencia en el punto anterior** (*Ejemplo: laboratorio, aulas, centros de investigación, empresas, organismos, talleres*).

Las clases son Teórico Práctico y se desarrollan en el Laboratorio de Geociencias, el Práctico 3 en el predio de la UNSE. Se realizan al menos 2 salidas a campo (según disponibilidad) una al INTA SANTA MARIA, para conocer el instrumental Hidrometeorológico y la Estación Total y otra a la Localidad de Villa La Punta para conocer las galerías filtrantes y otras obras de captación.

**1.9. Indique si la asignatura se dicta en más de una comisión: No**

## 2- PRESENTACIÓN

### 2.1- Ubicación de la Asignatura como tramo de conocimiento de una disciplina

Esta disciplina es la primera del grupo de asignaturas que integran el Área de Tecnologías Básicas y tiene como objetivo, proveer al estudiante de los conocimientos necesarios que hacen a la formación troncal de la carrera

Cada unidad se constituye en una asignatura o una parte importante de ella en el Plan de Estudios. Por lo tanto con el dictado de la misma, se acerca al estudiante a los fundamentos de la carrera de modo sencillo, pero que permite que al finalizar el módulo, el alumno ya tenga claridad con respecto al quehacer de la carrera elegida.

### 2.2- Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de la Asignatura.

El alumno para cursar la asignatura, requiere como conocimientos previos, conocer cálculos sencillos como el de volúmenes, dominio de Sistema Métrico Decimal, nociones de la tabla de elementos químicos, cálculo de gradientes, ciclo hidrológico etc.

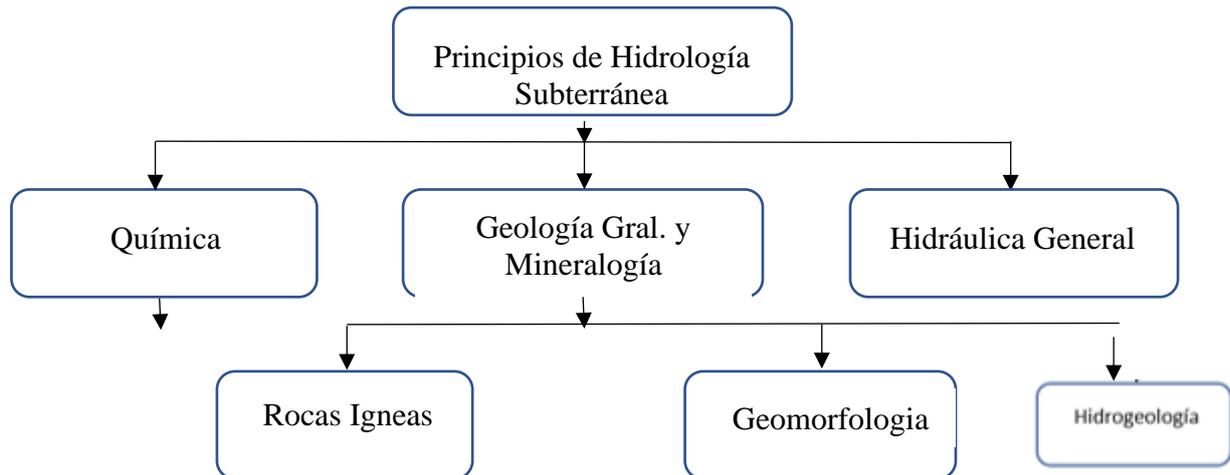
### 2.3- Aspectos del Perfil Profesional del Egresado a los que contribuye la asignatura.

El cursado de la asignatura permite al alumno conocer y valorar al agua como recurso hídrico de vital importancia, así como comprender a la infiltración y a la percolación como procesos que operan dentro del ciclo del agua. Por otro lado desde la asignatura también se introduce al alumno en el conocimiento de la cuenca como unidad de análisis de los procesos ambientales.



### Integración horizontal y vertical con otras asignaturas.

Realizar Mapa(s) (Red, Diagrama) Conceptual donde se aprecie las vinculaciones horizontales y verticales entre los temas principales de la Asignatura/Obligación Curricular con los temas principales de otras asignaturas del Plan de Estudio.



### 3- OBJETIVOS

Deben ser expresados en términos de competencias a lograr por los alumnos.

- Comprender la importancia del agua subterránea para el desarrollo de la vida.
- Promover el interés en el reconocimiento de las características propias de cada constituyente del ciclo hidrológico.
- Analizar la evolución en el tiempo de la hidrología subterránea conforme a los diferentes cambios de paradigmas del agua como recurso de vital importancia.
- Justificar la importancia del cuidado del recurso hídrico subterráneo y del ambiente para mantener la provisión de agua segura para la población y para otros usos, según los requerimientos .

### 4- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

#### 4.1- Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

Significado de la Hidrogeología. Evolución de los conceptos hidrogeológicos. Ciclo Hidrológico. Cuencas. El agua en el suelo y el subsuelo. Infiltración y humedecimientos del suelo. Acuíferos. Generalidades de la Hidrogeología Subterránea en Santiago del Estero



### Programa Sintético sobre la base de los contenidos mínimos

UNIDAD I : Hidrogeología

UNIDAD 2 – Ciclo Hidrológico.

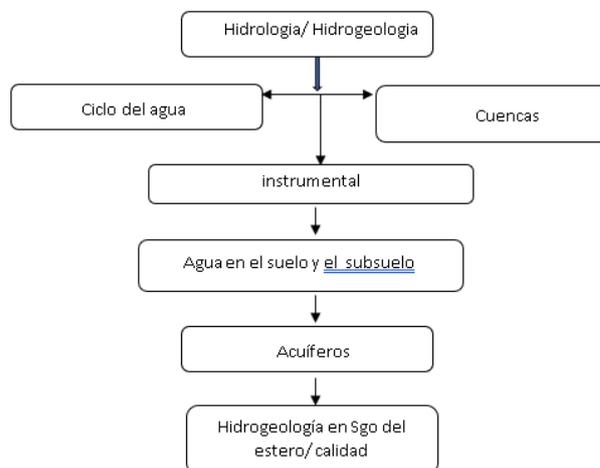
UNIDAD 3 - El agua en el suelo y el subsuelo

UNIDAD 4 - Los acuíferos

UNIDAD 5 – El agua subterránea y calidad de vida

### 4.3- Articulación Temática de la Asignatura

Realizar un Mapa (Red, Diagrama) Conceptual donde se aprecie la vinculación entre los temas principales de la Asignatura/Obligación Curricular.



### 4.4- Programa Analítico

#### PROGRAMACION DE LOS CONTENIDOS

##### 3.2 - Programación Analítica

**UNIDAD 1 – Hidrogeología** - Evolución - concepto – Ubicación de la misma en el campo de las ciencias – Evolución de los conceptos hidrogeológicos - La utilización de las aguas del subsuelo en las civilizaciones antiguas: primeras interpretaciones científicas –Referentes históricos de la Hidrogeología.

#### **UNIDAD 2 – Ciclo Hidrológico**

Conceptos básicos - Definición - Precipitación - Evaporación - Factores que la afectan - Transpiración - Evapotranspiración - Infiltración - Cuencas hídricas: Tipos de cuencas - Caracterización del medio físico-climático regional - Balance hidrológico: Tipos de balance - Cálculo de variables hidrológicas - Redes de Observación - Año hidrológico -

**UNIDAD 3 - El agua en el suelo y el subsuelo** - Generalidades - El suelo: Definición, horizontes - Material sólido y gaseoso del suelo - Textura y Estructura - Tipos de agua en el



suelo: Agua retenida por fuerzas capilares - por fuerzas no capilares - no retenida por el suelo - Repartición del agua en el suelo y el subsuelo: Zona de saturación - Zona de aireación - Movimiento del agua subterránea - Circulación regional -

**UNIDAD 4 - Los acuíferos** - Introducción - Definición de acuífero - Formaciones geológicas como acuífero - acuicludo - acuitardo y acuífugo – Introducción a los Parámetros hidrológicos fundamentales: Porosidad - Permeabilidad - Coeficiente de almacenamiento –

**UNIDAD 5 – El agua subterránea y calidad de vida** – Introducción a la geoquímica del agua subterránea y su aplicación en problemas del medio ambiente – Interacción del hombre en las modificaciones de calidad de las aguas subterráneas para consumo. Nociones de Hidrogeología en Santiago del Estero. Normas y criterios de aptitud para consumo humano y otros usos.

#### 4.5- Cronograma para el desarrollo de las Unidades Temáticas

UNIDAD	CARGA HORARIA	CRONOGRAMA DE DICTADO
UNIDAD 1 Hidrogeología: Generalidades	5	SEMANA 1 y 2
UNIDAD 2 – Ciclo Hidrológico	10	SEMANA 3 y 4 y 5
UNIDAD 3-El agua en el suelo y el Subsuelo	6	SEMANA 6- 7
PRIMER PARCIAL Y RECUPERATORIO	5	SEMANA 8
UNIDAD 4-Acuíferos	10	SEMANA 9-10-
UNIDAD 5- Calidad de Agua en Sgo del Estero	10	SEMANA 12 Y 13
2 PARCIAL Y RECUPERATORIO	5	SEMANA 13 Y14
EXPOSICIONES	8	SEMANA 15
PRESENTACION DE CARPETAS	6	SEMANA 15
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	

Tabla 2: Cronograma para el desarrollo de las unidades temáticas

#### 4.6- Programa y cronograma de formación práctica

- Trabajo Práctico N° 1 – Concepto de Hidrogeología y su relación con otras ciencias.
- Trabajo Práctico N° 2 – Visita a estación meteorológica e informe con la descripción del instrumental visto – cálculo de precipitación por distintos métodos: media aritmética, Polígonos de Thiessen y método de las Isoyetas.
- Trabajo Práctico N° 4 - El agua en el suelo y el Subsuelo- practica en campaña con pala barreno
- Trabajo Práctico N° 5 – Salida a campaña para reconocimientos de diferentes tipos de captaciones tales como pozos cavados, galerías filtrantes etc. con informe monográfico
- Trabajo práctico N° 6 – Santiago del Estero: calidad de aguas subterráneas: discusión de resultados de muestras de agua de distintas calidades según las zonas ( provistas por la catedra)y exposición y defensa en power point.

Los trabajos deben ser presentados antes del inicio del dictado del practico anterior.



**BIBLIOGRAFÍA.**

TÍTULO	AUTORES	EDITORIAL	EJEMPLARES DISPONIBLES	AÑO DE EDICIÓN
Hidrología Subterránea - Tomos I y II	Custodio, E., y Llamas, R., 1976	Ediciones Omega S.A. Barcelona - 2a edición corregida	2	
Hidrogeología	Vilela, César R., 1970	Imprenta Universidad Nacional de Tucumán - San Miguel de Tucumán	1	1970
Perfiles de Perforaciones	DIRECCION NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA	Publicación Dirección Nacional Geología y Minería, 153; Buenos Aires Período 1936-1945 –	varios	1970
Una mirada ambiental del Código de aguas de la provincia de Santiago del Estero, Argentina”	VICTORIA M.A	<a href="https://www.teopress.com/construielambiente/chapter/capitulo-3-la-regulacion-de-cuencas-hidricas-en-la-encrucijada-federal/">https://www.teopress.com/construielambiente/chapter/capitulo-3-la-regulacion-de-cuencas-hidricas-en-la-encrucijada-federal/</a> <a href="https://argentinaambiental.com/legislacion-tucuman/">https://argentinaambiental.com › Legislación › Tucumán</a>		2014
El Código de Aguas, de la Provincia de Santiago del Estero	aprobado por ley N° 4.869/83 y modificado por la ley N° 4.939-pdf	<a href="http://www.sde.gov.ar/Codigo_de_Aguas_SDE">http://www.sde.gov.ar › Codigo_de_Aguas_SDE</a>		1983



Provincias Hidrogeológicas Argentinas	Tineo, A., y otros -	San Miguel de Tucumán - Publicaciones Especializadas		1993
Hidrogeología	Vilela, C.R.,	Opera Lilloana XVIII. Fund. E Inst. Miguel Lillo. Tucumán	2	
Química del Agua	Catalán Lafuente J.	Editorial Bellisco. Madrid	1	1981
Código alimentario Artículo 982	(Res MSyAS N° 494 del 7.07.94) Dirección Nacional de Geología y Minería	<a href="http://servicios.infoleg.gob.ar/anexos/norma">http://servicios.infoleg.gob.ar/anexos/norma</a>		2007

Tabla 3: Bibliografía

## 6- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

### 6.1- Aspectos pedagógicos y didácticos

La Asignatura, en cada unidad desarrollada, acerca al alumno a los contenidos que constituyen el quehacer del futuro Profesional. De tal manera que cada tema se presenta conceptualmente, reforzado con ejemplos, mediante el uso de vocabulario específico de modo que, al constituirse estos temas en posteriores asignaturas, el alumno tenga un bagaje de contenidos básicos para ahondar en las temáticas del Plan de estudios. También para que, al finalizar el primer módulo de la carrera, ya pueda evaluar si la carrera elegida es la adecuada a sus intereses y vocación. Las clases se desarrollarán con prestaciones en power point, con visitas a campo o ensayos de laboratorio y el uso de la pala barreno para perforación manual con extracción de muestras que son procesadas en laboratorio mediante: secado y tamizado, según las unidades que se desarrollen. También se provee de análisis físico químico de aguas de distintos lugares de la Provincia con el objeto de introducirlos las calidades de agua, *según standeres*

### 6.2- Mecanismos para la integración de docentes

El Departamento Académico de Geología y Geotecnia, hace algunos años que según disponibilidad de medios y recursos, procura la menos una vez al año, a la estacion Meteorológica al INTA Santa María y otra salida a campaña en común, planificada por todos los docentes del DAGG de las materias troncales de modo que el mismo, trate contenidos acordes a cada asignatura con prestación de informes o resolución de problemas pero que puedan ser presenciadas por alumnos de las otras asignaturas intercambiando contenidos y vivencias relacionadas al quehacer del hidrogeólogo



### **Recursos Didácticos**

*(Libros, revistas, publicaciones científicas, fotografías, videos, teleconferencias, software, página web, aula virtual, maquinarias, equipos, etc.). Describir en forma breve la importancia de los recursos didácticos que utiliza para favorecer un aprendizaje significativo y el logro de los objetivos.*

La bibliografía es provista por la cátedra, y se usan también instrumental (tales como pala barreno, tamices, muflas, permeámetros que son imprescindibles para comprender y adquirir la destreza en uso de los mismos. Y se provee de muestras de suelo, o de análisis físicos químicos, realizados en el marco de los Proyectos de investigación para acercar a los alumnos a la comprensión de la gran variedad de aguas subterráneas que existen en la provincia y/o el país. Las salidas a campo, como la prevista en la Unidad 2, permiten al alumno identificar en la práctica el instrumental para medir y cuantificar, cada componente del ciclo hidrológico.

## **7- EVALUACIÓN**

### **7.1- Evaluación Diagnóstica**

*Es recomendable para constatar la presencia o ausencia de ciertos conocimientos, capacidades y habilidades al inicio del curso o de unidades temáticas.*

Al comenzar el módulo, se realiza una evaluación cualitativa coloquial con el objeto de conocer, si los saberes previos que trae el alumno, son suficientes para el normal desarrollo de la asignatura. En caso de que sean insuficientes, elabora una guía de investigación.

### **7.2- Evaluación Formativa**

*Puede efectivizarse a través de tareas individuales o grupales. Posibilita detectar los aciertos, desaciertos, progresos y problemas que se presentan en el aula, permitiendo efectuar modificaciones o ajustes durante los procesos de enseñanza y de aprendizaje.*

Este nivel de aprendizaje es evaluado periódicamente, mediante preguntas orales, sobre los temas que se van desarrollando en las clases teórico prácticas, y escritas en los prácticos, con presentación de cada uno de ellos, lo que representa un control permanente con el objeto de poder corregir o rectificar cualquier error que se pudiera presentar.

Por otro lado, una clase teórica da inicio, con una revisión de contenidos ya dictados y su aplicación a la vida diaria a modo de ejemplo: El ciclo del agua y el balance hídrico requieren investigar, además de las consignas del Trabajo Práctico, sobre las épocas de mayores precipitaciones en la provincia, Módulo del Río Dulce y la fundamentación de la disponibilidad de agua en Santiago del Estero, pese a ser una provincia de clima semiárido, relacionando todo lo aprendido

### **7.3- Evaluación Parcial**

#### **7.3.1- Programa de Evaluaciones Parciales**

*Prueba oral o escrita en forma individual o grupal sobre determinados contenidos. Permite determinar el nivel de conocimientos y capacidades alcanzado por los alumnos. Incluir Cronograma de Evaluaciones Parciales, mediante un cuadro de doble entrada donde se visualice la semana estimativa de realización de cada parcial y recuperatorio. Incluir además la instancia de devolución de resultados, considerando la Resolución CS. N° 343/2017.*



Tendrán dos evaluaciones. La primera al finalizar la unidad 3. La segunda se realizará al terminar la unidad 5. Ambas serán escritas y teórico prácticas. En caso de desaprobar una de ella, realizarán un trabajo de investigación sobre temas asignados los que serán expuesto sante sus compañeros mediante power point o similar

### **7.3.2- Criterios de Evaluación**

*Explicite los criterios con que serán evaluados los estudiantes en cada instancia de evaluación indicada en el punto anterior. Estos criterios deben elaborarse teniendo presentes los objetivos definidos para la asignatura.*

Tiene como objetivo fundamental, medir el nivel formativo alcanzado por el alumno en la asignatura, la cual se realizará por un examen oral ante una mesa examinadora en donde desarrollará las unidades que la integran, efectuándosele asimismo preguntas conceptuales que reflejen una respuesta totalizadora de la misma. Si aprueba lo antedicho de una forma satisfactoria, concluirá la Evaluación Integradora

### **7.3.3- Escala de Valoración**

*Indicar el tipo de escala adoptada (numérica, conceptual, etc.). Si no coincide con la escala aprobada en Reglamento Alumnos, debe explicitar la correspondencia con la misma.*

La escala utilizada será la escala numérica del 1 al 10. El 20%. se construirá con la asistencia a clase, presentación en tiempo y forma de lao prácticos y resultado de las evaluaciones orales de repaso de la clase anterior antes de comenzar la siguiente

### **7.4- Evaluación Integradora**

*Si corresponde, describir la forma en que se llevará a cabo. Puede efectivizarse en forma individual o grupal a través de resoluciones de problemas integradores, presentación de monografías, Seminarios, etc.*

La misma se realizará en forma grupal con presentaciones en power point o similares

### **7.5- Evaluación Sumativa**

*Debe ser el resultado de todas las instancias de Evaluación previstas para definir la condición final de cada alumno*

El 20% de la nota final, se construirá con la asistencia a clase, presentación en tiempo y forma de lao prácticos y resultado de las evaluaciones orales de repaso de la clase anterior antes de comenzar la siguiente.

### **7.5.1- Condiciones para lograr la promoción sin Examen Final de la Asignatura.** *(Rige la Resolución HCD N° 135/00)*

Coloquio Integrador, debe ser aprobado con nota de 7 (siete) o superior.  
Al momento del coloquio deberá tener la totalidad de los practico aprobados



### 7.5.2- Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura.

- Se deben aprobar los cinco Trabajos Prácticos (100%), presentando la respectiva carpeta.
- Se pueden recuperar hasta dos Trabajos Prácticos (40%).
- Se admitirán hasta dos ausentes en los Trabajos Prácticos (40%).
- Se realizarán dos parciales de evaluación, los que deberán ser aprobados (100%).
- Cada unidad demandará para su desarrollo aproximadamente dos semanas, tomándose los parciales y recuperatorios respectivos, a principios de mayo y al finalizar junio.

### 7.6- Examen Final

*Describir las particularidades que tendrá esta instancia (individual, grupal, oral, escrita, oral y escrita, con presentación y defensa de Trabajo Especial, etc.). Marcar, si es posible, sobre qué aspectos se pondrá énfasis.*

El examen es individual. El alumnos podrá elegir un tema para desarrollar y luego se realizaran preguntas sobre los demás temas

### 7.7- Examen Libre

*Describir las etapas del mismo (p.e. Práctico, de Laboratorio, Teórico) y los contenidos requeridos. Se debe tener presente lo establecido en el Reglamento General de Alumnos para examen libre.*

En el caso de que el alumnos quiera rendir su examen libre el mismo será Teorico Practico con bolillero

.....  
*Apellido y Nombre del Prof. responsable de Asignatura*