

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGIAS**  
**DEPARTAMENTO CONSTRUCCIONES**

**Planificación de la Asignatura**

**MECANICA DE LOS SUELOS Y  
CIMENTACIONES**

**(TECNICATURA UNIVERSITARIA EN  
CONSTRUCCIONES)**

**EQUIPO DOCENTE:**

**Ing. Edgardo Ávila**  
**Ing. Lucia Soledad Mollica**  
**Ing Rodrigo Ruiz López**  
**Ing Agustín Angriman**

**Año 2.022**

**1. - IDENTIFICACION:**

1.1- Nombre de la Asignatura: **MECÁNICA DE LOS SUELOS Y CIMENTACIONES**

**1.2- Carrera: TECNICATURA UNIVERSITARIA EN CONSTRUCCIONES**

1.3- Ubicación de la asignatura: No tiene

1.3.1- Módulo: 5° – Año: 3 año.

1.3.2 – Correlativas anteriores: Resistencia de Materiales y Ensayos

1.3.3 – Correlativas Posteriores: No tiene

1.4 - Objetivos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura.

Conocimiento y reconocimiento de las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los suelos y su comportamiento hidráulico y estructural.

1.5 - Contenidos Mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

Clasificación de los suelos. Distribución de presiones y asentamientos. Empuje de suelos. Estabilidad de taludes. Muros de sostenimiento. Cimentaciones superficiales y profundas. Apuntalamientos y tablestacado.

1.6- Carga horaria semanal y total: 6 horas semanales, tres de clases teórico - prácticas y tres de práctica y laboratorio. Total: 90 Horas, 60 de clases teórica - prácticas y 30 de práctica y laboratorio.

1.7- Año Académico: 2.022

**2. PRESENTACION**

2.1- Ubicación de la asignatura como tramo de conocimiento de una disciplina.

La materia se encuentra ubicada en el quinto módulo de la carrera Tecnicatura Universitaria en Construcciones.

Esta materia comprende el estudio del comportamiento físico y mecánico de los suelos y se complementa con la aplicación práctica de los suelos para construcciones y cimentaciones.

2.2- Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje

La materia se desarrolla en dos partes bien definidas, una de ellas correspondientes a las teorías del conocimiento y comportamiento de los suelos, y la otra comprende los ensayos de laboratorio para la determinación de las propiedades físicas, y mecánicas.

### **3.- OBJETIVOS**

#### 3.1- Objetivos Generales

- a) Capacitar al estudiante para el conocimiento del suelo y su comportamiento estructural.
- b) Establecer los principios Fundamentales para colaborar con el ingeniero en el análisis de suelos y/o cimentaciones de obras civiles.
- c) Adquirir los conocimientos necesarios para colaborar con el proyectista y/o constructor de cimentaciones superficiales.

#### 3.2 – Objetivos específicos:

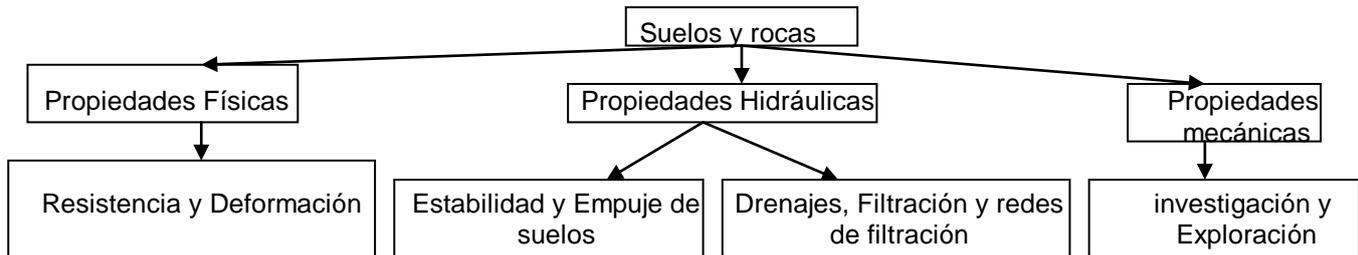
Capacitar al alumno para la determinación y conocimiento de las características físicas y mecánicas de los suelos y de las propiedades y características hidráulicas e ingenieriles para su adecuado uso como material para la construcción de obras hidráulicas, civiles y viales y de su función estructural para el soporte de carga de cimentaciones.

### **4.- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS**

#### 4.1- Programa sintético sobre la base de los Contenidos Mínimos:

Naturaleza de suelos y rocas - Características físicas - Clasificación de los suelos.  
Distribución de presiones Internas- Permeabilidad de los suelos - Consolidación, deformación y asentamientos – Resistencia al corte de los suelos. El agua de los suelos - Propiedades hidráulicas de los suelos – Filtración- Empuje de suelos. Estabilidad de taludes. -  
Investigación y exploración - Obtención de muestras Cimentaciones superficiales y profundas  
Muros de sostenimiento. Apuntalamientos y tablestacado.

4.2 - Articulación Temática de la Asignatura:



4.3- Programa Analítico.

**Tema 1:** Concepto de suelo, Origen y Formación de los suelos. Características físicas de los suelos.- Estructura - Tamaño y forma de las partículas - Gradación -

**Tema 2:** Propiedades físicas. Relaciones volumétricas y gravimétricas de los suelos: Relación entre fases sólida, líquida y gaseosa - Densidad - Peso específico Humedad - Grado de saturación

**Tema 3:** - Plasticidad y límites de consistencia - Clasificación de suelos: Sistema de H.R.B. y Sistema Unificado.

**Tema 4:** El agua en los suelos: Tensión superficial - Ángulos de contacto - Ascensión capilar - efectos capilares - Proceso de contracción –

**Tema 5:** Permeabilidad de suelos: Ley de Darcy. Coeficiente de permeabilidad “k”. Tipos de ensayos: Carga Constante y Carga Variable.

**Tema 6:** Presiones Internas: Ley de Terzaghi. Estudio de las presiones en los suelos - Esfuerzo total y efectivo - Presión neutra.

**Tema 7:** Consolidación de los suelos – Nociones de la Teoría de la consolidación de Terzaghi y Analogía mecánica de Terzaghi – Ensayo de consolidación. Curvas tipos. Definición de Suelos normalmente consolidados y sobre consolidados. Consolidación inicial - Porcentaje de consolidación- Consolidación Secundaria - Suelos expansivos - Suelos colapsables.

**Tema 8:** Ensayos de resistencia y deformación - Resistencia al corte de suelos. A) Ensayo de corte con deformación controlada, gráficas y resultados. B) Ensayo Triaxial, gráficas y resultados.

**Tema 9:** Muros de Sostenedimientos, distintos tipos y funciones. Nociones de Empuje de suelos: reposo, activo y pasivo. Estado de tensiones en terrenos naturales y de relleno - Diversos casos de empuje de suelos - Relaciones de esfuerzos - Teoría de Rankine: Nociones

de Fórmulas para el cálculo de los empujes - Hipótesis para su aplicación - Influencia de la rugosidad del muro - Teoría de Coulomb

**Tema 10:** Propiedades hidráulicas de los suelos - filtración - filtración en suelos saturados - Red de flujo - Construcción de la red de flujo - Otros métodos de análisis - Abatimiento del nivel del agua en pozos - Efectos de filtración - Esfuerzos producidos por la filtración - Subpresión en estructuras - Levantamiento y agitación del suelo - gradiente crítico - Sifonamiento y erosión - Gradiente destructivos

**Tema 11:** Estabilidad de taludes - Estado de tensiones - Diferentes métodos para el estudio de la estabilidad de taludes.

**Tema 12:** Investigación y exploración del suelo: Planeamiento de la Investigación – Reconocimiento - Investigaciones exploratorias – Planeamiento del trabajo de exploración – Espaciamiento y profundidad de los sondeos – Pozos exploratorios a cielo abierto - Perforaciones exploratorias con barrenos – Perforaciones exploratorias con inyección – Métodos de sondeos definitivos – Obtención de muestras – Ensayos “in situ”. Norma Cirsoc

**Tema 13:** Distribución de tensiones en los suelos. Teorías de rotura de suelos. Capacidad de carga. Tensiones admisibles en suelos.

**Tema 14:** Cimentaciones superficiales. Bases aisladas: tipo y esquemas. Losas de cimentaciones: tipos y esquemas de cargas. Métodos constructivos. Cimentaciones profundas. Pilotes. Tipo de pilotes. Métodos constructivos.

**Tema 15:** Tablestacados. Esquemas y tipos de tablestacados. Aplicaciones

4.4 – Programa y Cronograma de Trabajos Prácticos:

**Práctico N° 1:** Reconocimiento de elementos de laboratorio - Normas de comportamiento en clases de laboratorio - Práctica de uso de balanzas electrónicas, estufas, etc.

Ejercicios de determinación de propiedades físicas de los suelos: porosidad, relación de vacíos, humedad, grado de saturación, peso específico real y aparente.

Granulometría por vía seca y húmeda - Hidrometría - Gráficos granulométricos - Determinación de los Coeficientes de uniformidad y curvatura - Tamaño efectivo.

**Práctico N° 2:** Determinación en laboratorio de peso específico y Límites de consistencia - Valores - Índices.

**Práctico N° 3:** Clasificación de los suelos, sistema AASHTO y Unificado - Ejercicios de clasificación de suelos.

Capilaridad y efectos capilares. Tensión superficial. Ejercicios de aplicación.

**Práctico N° 4:** Determinación de los coeficientes de permeabilidad- ensayos de permeabilidad a carga constante y a carga variable. Ejercicios de aplicación.

**Práctico N° 5:** Ejercicios de aplicación para la determinación de las presiones internas de los suelos y de la densidad sumergida.

**Práctico N° 6:** Ensayo de consolidación: Desarrollo del tema mediante cuestionario a desarrollar por el alumno.

**Práctico N° 7:** Determinación de los parámetros de resistencia al corte de los suelos; Ensayos de Corte Directo y Triaxial - control de cargas y deformación - Interpretación de resultados - Gráficos.

**Práctico N° 8:** Empuje de suelos - Cálculo de empuje de suelos en forma analítica

**Práctico N° 9:** Hidráulica de los suelos – Ejemplo de cálculo de caudales mediante trazado de las redes de filtración en medios permeables y a través del cuerpo de una presa de materiales sueltos. Ejercicios de aplicación.

**Práctico N° 10:** Cálculo simple de estabilidad de taludes: diferentes métodos.

**Práctico N° 11:** Cálculo simple de Distribución de tensiones

**Práctico N° 11:** Cálculo simple de Capacidad de carga en Cimentaciones superficiales y profundas

**Práctico N° 12:** Cálculo simple de Capacidad de carga en Cimentaciones profundas

**Práctico N° 13:** Cálculo simple de tablestacados

Parcial evaluativo.

4.5 – Programa y Cronograma de laboratorio: Idem a programa y cronograma de Trabajos Prácticos.

4.6 –Trabajos de campo:

No se realizan.

## **5 – BIBLIOGRAFÍA**

### 5.1- Bibliografía General:

- Mecánica teórica de suelos - Karl Terzaghi, Ed. Acme Agency.
- Mecánica de suelos en la Ingeniería Práctica - Terzaghi - Peck - Ed El Ateneo.
- Mecánica de suelos - J. Jimenez Salas Tomos I,II y III, Ed Dossat.
- Mecánica de suelos - G. Tschebotariof - Ed Aguilar.
- Mecánica de suelos - Rico Rodríguez - Juárez Badillo, Tomos I, II, y III - Ed Limusa Wiley.
- Mecánica de suelos y Cimentaciones - B. y S. Sowers - Ed Limusa Wiley.
- Mecánica de suelos - Lambé Whitman - Ed Limusa Wiley.
- Mecánica de suelos - Caquot y Kerisel - Ed Interciencia.
- Mecánica de suelos para Ingenieros de Carreteras y Aeropuertos - Road Reserch Laboratory
- Fundaciones - M. Schulze - Ed. Labor.
- Cimentaciones de Estructuras - C. Dunham - Ed Mc. Graw - Hill
- Principios de Geología y Geotecnia - Krinine - Judd - Ed Omega.
- Mecánica de suelos - Costet y Sanglerat - Ed Omega.
- Mecánica de suelos y dimensionamiento de firmes - R. L'Herminier - Ed Blume - Barcelona.
- Geotecnia y Cimientos - J. Jimenez Salas y otros – Edit. Rueda - Madrid.
- Apuntes de la cátedra - Tomos I y II.
- Apuntes de cátedra y publicaciones técnicas de las Universidades Nacionales de Córdoba, Tucumán y La Plata.

### 5.2- Bibliografía Específica:

- Apuntes de la Asignatura, tomos I y II. Preparado por el Ing. Carlos Lazarte.
- Apuntes de temas teórico – práctico de la Asignatura. Preparado por el Ing. Edgardo Ávila.

## **6.-ESTRATATEGIAS METODOLOGICAS**

### 6.1- Aspectos pedagógicos y didácticos:

El desarrollo de la materia se basa en la experimentación, observación y en la investigación de los aspectos de las propiedades físicas, mecánicas e hidráulica de los suelos para llegar a la solución de los problemas ingenieriles de los suelos y así llegar al conocimiento de los mismos.

### 6.2- Actividades de los Alumnos y de los Docentes:

Las clases se desarrollaran en forma teórico - practica, tratando de llevar un avance acorde entre la teoría y la experimentación en laboratorio. Las clases serán de asistencia libre,

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO**  
**MECÁNICA DE LOS SUELOS Y CIMENTACIONES (TUC) DPTO. CONSTRUCCIONES**

---

mientras que las prácticas serán de asistencia obligatoria, requiriéndose para la regularización de la materia, una asistencia superior al ochenta por ciento, con la totalidad de los trabajos prácticos presentados y aprobar el examen parcial que se realizara al fin del periodo modular. En el curso de las prácticas los alumnos resuelven guías con problemas de aplicación especialmente preparados.

6.3 – Cuadro sintético:

Clase	Carga Horaria	Asistencia Exigida	Nº de alumnos estimados	A cargo de	Técnicas más usadas	Énfasis en	Actividad de los alumnos	Otros
Teórica Práctica	45	80	5	Prof.	Exposición			
Práctica								
Teórico/Práctica	30	80	5	J.T.P.				
Laboratorio	15	80	5	J.T.P.				
Otros								

6.4 – Recursos Didácticos:

Se utilizan libros y apuntes especializados. También se hace uso de transparencias y presentaciones con cañón.

Otro medio utilizado son las cintas de video, donde el alumno ve las realizaciones de obras abras ejecutadas que son la aplicación última de los temas que se desarrollan durante el curso.

**7.- EVALUACION**

7.1- Evaluación Diagnóstica:

Se considera que el alumno posee los conocimientos básicos adecuados para interpretación temática, por lo que no se realizan evaluaciones diagnósticas.

7.2- Evaluación formativa:

No se realiza, por considerarse no necesaria y por el desarrollo cuatrimestral de la asignatura.

### 7.3- Evaluación parcial:

Se procederá a evaluar el nivel de conocimiento de los alumnos por medio de un examen parcial obligatorio y eliminatorio al término del módulo, con la posibilidad de un recuperatorio.

#### 7.3.1- Programa de Evaluaciones Parciales:

Se prevé una sola evaluación parcial integradora al final del módulo.

#### 7.3.2- Criterios de Evaluación:

El examen parcial evaluará al alumno sobre el grado de acierto en la interpretación de los temas teóricos – prácticos y de ensayos de laboratorio.

7.3.3 – Escala de Valoración: En los exámenes parciales la valoración es conceptual, mientras que en los exámenes finales la valoración es numérica.

### 7.4 – Evaluación Integradora:

La evaluación integradora será mediante examen final que abarque todos los temas teórico – prácticos desarrollados.

### 7.5 – Autoevaluación:

No se prevé la autoevaluación en el desarrollo de la asignatura.

### 7.6 – Evaluación Sumativa:

No se realiza.

#### 7.6.1- Condiciones para lograr la Promoción sin Examen Final de la Asignatura:

La Cátedra considera inconveniente la Promoción sin Examen Final de la Asignatura.

#### 7.6.2 - Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura:

Se debe cumplimentar las condiciones de regularidad, con la asistencia de por lo menos el 80% de las clases teóricas y prácticas, la aprobación del parcial integrador y la

aprobación del 100 % de los trabajos prácticos mediante presentación en carpeta y una exposición oral de los mismos.

7.7 – Examen Final:

El examen final se realizara en forma oral o escrita y será de forma teórica o teorico-practico a criterio de la mesa examinadora. Se tratara de conocer la formación adquirida por el alumno, lo que permitirá a su vez evaluar el desarrollo de la cátedra, que servirá de referencia para modificar o continuar con la metodología adoptada.

7.8- Examen Libre:

Se tratará de evitar la posibilidad de exámenes libres, pero en caso de que ello ocurra será realizado en tres etapas:

- a) Un examen de ensayos de Laboratorio.
- b) Un examen de trabajos prácticos.
- c) Un examen teórico.

Cada una de estas instancias es eliminatoria, por lo cuál el alumno debe ir aprobando cada una de ellas para acceder a la siguiente.