



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Minería
Area: Minería

(Programa del año 2023)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
SONDEOS	T.UNIV.EXP.MIN.	14/13	2023	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
TORRES MORALES, GUILLERMO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
ZAMUDIO, CARLOS RAMIRO	Prof. Colaborador	P.Adj Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
4 Hs	2 Hs	1 Hs	Hs	4 Hs

Tipificación	Periodo
A - Teoría con prácticas de aula y campo	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
13/03/2023	23/06/2023	15	60

IV - Fundamentación

Esta asignatura, es del tipo de las tecnológicas aplicadas y se ubica en el cuarto año en el Plan de Estudios de la Carrera de la Tecnicatura Universitaria en Minería. En esta materia, se abordan todos los fundamentos, equipamientos, procedimientos, y sus problemáticas/soluciones inherentes a la construcción de los diferentes tipos de pozos de exploración, avanzada o de desarrollo; posibilitando al estudiante el aprendizaje de distintas actividades que se pueden desarrollar en compañías operadoras, perforadoras o de servicio.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

En esta asignatura se pretende que el alumno asimile, conceptos y fundamentos, descripción de equipamientos, procedimientos, y sus problemáticas/soluciones inherentes a la construcción de los diferentes tipos de pozos de exploración.

VI - Contenidos

Unidad 1: GENERALIDADES Y CLASIFICACIONES. Introducción. Clasificación de los sondeos: por aplicación, por características geométricas, por métodos de perforación. Métodos mecánicos. Toma de muestras.
Unidad 2.- PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS ROCAS. Perforabilidad. Velocidad de penetración y perforación. Factores que afectan a la velocidad de perforación de las formaciones.
Unidad 3.- TECNOLOGÍA DE LA PERFORACIÓN. Perforación a percusión por cable. Métodos de Pensilvania, californiano, canadiense y de percusión rápida. Sistemas de extracción de detritus. Trépanos. Equipos, rendimientos, costos.
Unidad 4.- PERFORACIÓN A ROTOPERCUSIÓN. Principio de funcionamiento de equipos neumáticos hidráulicos. Martillo de fondo. Extracción de detritus. Equipos. Rendimientos y costos.
Unidad 5.-PERFORACIÓN AIRE REVERSO. Operación aire reverso. Introducción. Conceptos y definiciones Perforación

por rotación directa Rotary y DTH (Down the Hole) Perforación con circulación inversa. Test de Perforabilidad, etapas del procedimiento, Diferencia con equipo diamantino, Condiciones e innovaciones: compresores auxiliares y boosters. Secuencia completa perforación aire reverso. Diagrama de flujo: Verificaciones previas a la instalación de la sonda Instalación de la pipa. Parámetros de control del proceso de perforación. Velocidad de rotación. Velocidad del Aire Comprimido o Velocidad de Barrido. Caudal (Flujo) de Aire Corrección por altitud Porcentaje de recuperación de muestra (cutting) Almacenamiento de Muestras/Testigos Operaciones de rescate. Mantenimiento preventivo del equipo y herramientas Registro de los datos del proceso de perforación.

Unidad 6.- PERFORACIÓN A DIAMANTINA. Introducción. Conceptos y definiciones. Selección y mantenimiento de herramientas diamantadas Estructura de una corona diamantada. Terminología de coronas. Diámetros finales Opciones de coronas. Triple tubo, otras. Criterios de selección final de coronas Dureza de la roca y su relación con las coronas Operación de la perforación diamantina Análisis de riesgos en la operación Instalación del equipo diamantina Selección y mantenimiento de herramientas diamantadas. Secuencia completa de la operación de perforación Maniobra de acople de barras Maniobra enganche de pescante Maniobra de bajada de barras al pozo Maniobra de sujeción de barras con prensa Maniobra colocación de rejilla de protección Canalización de fluidos de perforación. Instalación geomembrana Maniobra de extracción testigo del pozo y su disposición en caja Operaciones asociadas: Logueo de un sondaje Parámetros operacionales Velocidad de rotación vs velocidad de penetración Peso sobre la corona Resolución de problemas y consejos prácticos.

Unidad 7.- LODOS DE PERFORACIÓN. Distintos tipos. Componentes. Usos.

Unidad 8.- MECANICA DE SUELOS. Corte en los suelos Historia del Corte en los suelos. Teoría de Coulomb, Terzaghi, Hvorslev. Ensayos para determinar la resistencia al corte en suelos. Caja de Corte. Ventajas y Desventajas. Gráfica de Mohr Coulomb. Ensayo Triaxial. Ventajas y desventajas. Ensayos triaxiales en suelos granulares. Fenómeno de licuación de arenas. Analogía Mecánica de Terzaghi. Tipos de ensayos triaxiales. CD, CND y NCND. Gráfica de Mohr Coulomb. Cálculo del ángulo de fricción interna del suelo. Coeficiente de presión de poros.

Fenómeno de compactación. Ensayos de compactación en laboratorio y campo. Determinación de densidad máxima y humedad óptima. Curva densidad-humedad. Interpretación Proctor T99 y T180 según el tipo de suelo. Equipos de compactación empleados en campo según el tipo de suelo.

CONSOLIDACIÓN. Fenómeno de consolidación unidimensional en suelos. Prueba de consolidación. Tipos de asientos. Ensayos edométricos. Gráficas que se pueden obtener. Casagrande y Taylor. Tipos de curva: CVN, CCR y CVI. Cálculo de presiones efectivas. Índice de compresión, coeficiente de compresibilidad, módulo edométrico y asiento edométrico. Analogía mecánica de Terzaghi. Cálculo del coeficiente de consolidación. Cálculo del asiento y permeabilidad.

Unidad 9.- TALUDES. Definición. Partes que conforman un talud. Tipos de Fallas de Taludes. Métodos de Cálculo. Método de Casagrande. Método de Fellenius. Método de Taylor. Ábacos. Otros métodos. Calculo del factor de seguridad.

Unidad 10.- EXPLORACIÓN DE SUELOS. Ensayos realizados en campo. Ensayos de Penetración SPT y CPT. Ensayo de corte in situ: ensayo de la veleta. Prospección sísmica. Pozos y calicatas Perfil edafológico de suelos. Extracción de muestras de suelos para determinación de parámetros en laboratorio: muestras perturbadas e indisturbadas. Perforación y extracción de testigos de suelo. Determinación de densidades naturales in situ.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TPN°1. Descripción de un equipo de perforación de exploración.

TPN°2. Perforación a Diamantina

TPN°3. Perforación Aire a Reversa

TPN°4. Exploración de Suelos. Ensayos de penetración SPT y CPT.

TPN°5. Salida de Campo.

VIII - Regimen de Aprobación

Se regulariza la materia con: 80% de asistencia a clases teóricas.

100% de asistencia al dictado de prácticos. 70% de aprobación de parciales. La materia se puede promocionar con: 100% de asistencia a clases teóricas.

100% de asistencia al dictado de prácticos. 80% de aprobación de parciales. Cabe recalcar que se hará una evaluación continua del alumno en todo el cuatrimestre.

IX - Bibliografía Básica

[1] [1] Apuntes de cátedra confeccionados por los profesores.

[2] [2] Mecánica de Suelos de Terzaghi y Peck.

X - Bibliografía Complementaria

[1] [1] Apuntes de cátedra de Mecánica de suelos de UNSJ

[2] Videos de perforación a Diamantina y Aire Reverso de la Web.

XI - Resumen de Objetivos

1. Conocer los conceptos y principios básicos de las características de las rocas a ser perforadas.
2. Conocer los conceptos y principios básicos los diferentes métodos mecánicos de perforación.
3. Conocer los conceptos y principios básicos de las diferentes aplicaciones de acuerdo al método.
4. Conocer los conceptos y principios básicos de la toma de muestras para cada tipo de método.

XII - Resumen del Programa

Como resumen se puede decir que este programa tiene lo necesario para que el alumno maneje lo básico de la teoría de perforación en sondeos, en especial Diamantina y Aire Reverso.

XIII - Imprevistos

Se planteará una solución acorde al tipo de imprevisto en el momento y circunstancia que se requiera. Cualquier cambio se pondrá en conocimiento a los alumnos como así también a Secretaría Académica.

XIV - Otros