



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: OPERACIONES MINERAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3215		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 1205-3208			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

FUNDAMENTACION

El curso incluye los aspectos relativos a los métodos de investigación operativa, aspectos relacionados con el personal: capacidad, ejecución, medio ambiente del trabajador y el rendimiento, así como el estudio de los tipos de equipos más utilizados en trabajos a Cielo Abierto y Subterráneo.

PROPÓSITO:

El propósito general del curso es la de comunicar los conocimientos básicos referentes a las técnicas relacionadas con las operaciones de excavación, acarreo y colocación de material. El curso incluye los aspectos relativos a los métodos de investigación operativa, aspectos relacionados con el personal (capacidad, ejecución, medio ambiente del trabajador y el rendimiento), así como el estudio de los diferentes tipos de equipos más utilizados en trabajos a Cielo Abierto y Subterráneo.

OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS.

2.1. Investigación Operativa

2.1.1. Objetivo General.

El alumno será capaz de definir a través de un conjunto de métodos y técnicas, aplicados a problemas relacionados con la operación de sistemas, para tratar de encontrar las soluciones óptimas.

2.1.2. Objetivos Específicos. El alumno estará en la capacidad de:

2.1.2.1. Poder entender el objetivo de una investigación operativa.

2.1.2.2. Describir las características más importantes de la investigación operativa.

2.1.2.3. Analizar las diferentes fases de un estudio de investigación operativa.

2.1.2.4. Desarrollar analíticamente el problema de transporte (Método Simplex).

2.1.2.5. Analizar el fenómeno de espera (Teoría de Colas).

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 1/11
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	-----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: OPERACIONES MINERAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3215		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 1205-3208			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

2.2. Personal

2.2.1. Objetivo General.

El alumno deberá conocer algunas fases relacionadas con el personal que pueden influir en la eficiencia y rendimiento de un trabajo.

2.2.2. Objetivos Específicos.

El alumno estará en la capacidad de:

2.2.2.1. Entender la importancia de poder controlar ciertos factores que influyen en el rendimiento del personal.

2.2.2.2. Analizar la capacidad del Personal

2.2.2.3. Seleccionar el área en donde el hombre se desempeñe eficientemente.

2.2.2.4. Conocer las diferentes maneras de motivar al personal.

2.2.2.5. Comprender el aspecto relativo a la supervisión del Personal.

2.2.2.6. Evaluar lo relacionado a las condiciones de trabajo.

2.2.2.7. Evaluar el aspecto de seguridad del personal.

2.3. Fundamentos Ingenieriles

2.3.1. Objetivo General.

El alumno deberá reconocer y describir los diferentes factores que influyen en la selección del equipo más adecuado para realizar las labores de acuerdo al material y las condiciones de trabajo.

2.3.2. Objetivos Específicos

El alumno estará en la capacidad de:

2.3.2.1. Diferenciar y describir las propiedades físicas del material: Resistencia a la excavación, rotura, hinchamiento, factor de hinchamiento, ciclo de trabajo.

2.3.2.2. Analizar la resistencia al rodamiento.

2.3.2.3. Analizar el efecto de la pendiente sobre la tracción.

2.3.2.4. Analizar el efecto de Rimpull.

2.4. Equipos para trabajos a Cielo Abierto

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 2/11
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	--------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: OPERACIONES MINERAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3215		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 1205-3208			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

2.4.1. Objetivos Generales

El alumno estará en la capacidad de reconocer y describir los diferentes equipos más utilizados en las labores a Cielo Abierto; así como determinar cual es el más adecuado para el trabajo a realizar.

2.4.2. Objetivos Específicos.

El alumno estará en capacidad de:

2.4.2.1. Reconocer y determinar las características de un "Buldózer".

2.4.2.2. Determinar el sitio en donde puede utilizarse incluyendo el ripper o escarificador.

2.4.2.3. Analizar el rendimiento del Buldózer.

2.4.2.4. Reconocer y determinar las características de una "Pala Mecánica".

2.4.2.5. Describir las partes básicas y operativas de una pala mecánica.

2.4.2.6. Determinar la profundidad óptima del corte.

2.4.2.7. Seleccionar el tipo y tamaño de la pala.

2.4.2.8. Determinar las dimensiones y espacios libres de una pala.

2.4.2.9. Evaluar el rendimiento.

2.4.2.10. Reconocer y determinar las características de una "DRAGA".

2.4.2.11. Describir los diferentes tipos y tamaños existentes.

2.4.2.12. Describir las partes básicas operativas.

2.4.2.13. Determinar la profundidad óptima del corte.

2.4.2.14. Calcular la producción de una DRAGA.

2.4.2.15. Reconocer y determinar las características del "CLAMSHELLS o cucharón de valvas de Almejas".

2.4.2.16. Determinar la capacidad de carga.

2.4.2.17. Determinar el rango de trabajo.

2.4.2.18. Determinar el rango de producción.

2.4.2.19. Reconocer y determinar las características de una "Retroexcavadora".

2.4.2.20. Describir las partes básicas y operativas.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 3/11
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	-----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: OPERACIONES MINERAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3215		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 1205-3208			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

2.4.2.21. Determinar el rango de trabajo.

2.4.2.22. Calcular la producción.

2.4.2.23. Reconocer y determinar las características de un camión.

2.4.2.24. Clasificar los diferentes tipos.

2.4.2.25. Calcular la capacidad.

2.4.2.26. Determinar el balanceo de las capacidades de los camiones, con el tamaño de las excavadoras.

2.4.2.27. Evaluar el efecto del tamaño de los camiones en el costo de acarreo.

2.4.2.28. Conocer cómo está constituida una instalación de cinta transportadora.

2.4.2.29. Establecer los parámetros de diseño de una cinta transportadora.

2.4.2.30. Calcular la potencia requerida en la instalación.

2.5. Equipos para trabajos subterráneos.

2.5.1. Objetivo General.

El alumno estará en la capacidad de reconocer y describir los diferentes equipos más utilizados en las labores subterráneas. Así como determinar cual es el más adecuado para el trabajo a realizar.

2.5.2. Objetivos Específicos.

El alumno estará en la capacidad de:

2.5.2.1. Aplicar los conocimientos adquiridos de algunos equipos del tema anterior e implementarlos de acuerdo con las características de las maquinarias utilizadas en las labores subterráneas.

2.5.2.2. Reconocer y determinar las características de la "Pala de Arrastre".

2.5.2.3. Entender el funcionamiento de la Pala.

2.5.2.4. Reconocer y determinar las características de las "Jaulas".

2.5.2.5. Entender el sistema de operación.

2.5.2.6. Reconocer y determinar las características de los "SKIPE".

2.5.2.7. Entender el sistema de operaciones.

2.6. Reemplazo y Mantenimiento.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 4/11
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	-----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: OPERACIONES MINERAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3215		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 1205-3208			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

2.6.1. Objetivos Generales.

El alumno estará en la capacidad de determinar el tiempo de reemplazo de un equipo y poder elaborar el plan de mantenimiento preventivo de las maquinarias.

2.6.2. Objetivo Específicos.

El alumno estará en la capacidad de:

- 2.6.2.1. Entender la importancia de mantener los equipos en buen estado considerando los costos actuales.
- 2.6.2.2. Determinar la depreciación del equipo.
- 2.6.2.3. Realizar y analizar el estudio de reemplazo.
- 2.6.2.4. Elaborar el plan de mantenimiento preventivo.
- 2.6.2.5. Determinar y analizar la línea de espera en el mantenimiento.

CONTENIDO

4.1.1. Teoría.

Entender y comprender la importancia de una investigación operativa referente a la utilización de maquinarias en diferentes labores. Entender y comprender la importancia del personal respecto a la eficiencia y rendimiento que se debe obtener en los diferentes trabajos. Reconocer y entender la manera de operar los equipos más utilizados en trabajos subterráneos. Determinar el tiempo de reemplazo y mantenimiento.

4.2.2.- Práctica

Determinar los problemas de transporte. Determinar los fenómenos de espera. Calcular la resistencia al rodamiento. Analizar los efectos de la pendiente sobre la tracción. Analizar el rimpull. Calcular el rendimiento de los diferentes equipos utilizados en las labores a Cielo Abierto. Elaborar un plan de mantenimiento.

4.2. Temario

4.2.1.1. Investigación Operativa.

- 1.- Definición.
- 2.- Características más importantes de la investigación operativa.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 5/11
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	-----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: OPERACIONES MINERAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3215		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 1205-3208			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

3.- Fases de un estudio de investigación operativa.

4.- Investigación operativa sobre transporte.

5.- Fenómeno de espera (Teoría de Colas)

4.2.1.2. Personal.

1.- Importancia del Personal.

2.- Capacidad del Personal.

3.- Colocación del personal en las tareas adecuadas.

4.- Motivación del Personal.

5.- Supervisión del Personal.

6.- Condiciones de trabajo.

7.- El Personal y su seguridad.

4.2.1.3. Fundamentos Ingenieriles.

1.- Propiedades físicas de los materiales.

2.- Resistencia al rodamiento.

3.- Efectos de la pendiente sobre la tracción.

4.- Efecto Rimpull.

4.2.1.4. Equipos para trabajos a Cielo Abierto.

1.- Bulldozers.

A.- Características

B.- Sitios en donde puede utilizarse Con/Sin ripper o escarificador.

C.- Rendimiento.

2.- Pala Mecánica.

A.- Características.

B.- Partes Básicas y Operación.

C.- Profundidad óptima del corte.

D.- Selección del tipo y tamaño.

E.- Dimensiones y espacios libres necesarios para trabajar.

F.- Rendimientos.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 6/11
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	-----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: OPERACIONES MINERAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3215		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 1205-3208			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

3.- Dragas.

- A.- Características.
- B.- Tipos y Tamaños.
- C.- Partes básicas y Operaciones.
- D.- Profundidad optima del corte.
- E.- Rendimiento.

4.- Clamshells o Cucharón de valvas de almejas.

- A.- Características.
- B.- Cucharones.
- C.- Capacidad de carga de las grúas.
- D.- Rango de Trabajo.
- E.- Rango de Producción.

5.- Retroexcavadora.

- A.- Características.
- B.- Partes básicas y operaciones.
- C.- Rango de Trabajo.
- D.- Producción.

6.- Camiones

- A.- Clasificación.
- B.- Capacidad.
- C.- Balanceo de las capacidades de la unidades de acarreo con el tamaño de las excavadoras.
- D.- Efectos del tamaño de los camiones en el costo de acarreo.

4.2.1.5.- Equipos para trabajos subterráneos.

1.- Palas de arrastre

- A.- Características.
- B.- Funcionamiento.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 7/11
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	--------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: OPERACIONES MINERAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3215		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 1205-3208			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

2.- Jaulas.

A.- Características.

B.- Operación.

3.- Skips.

A.- Características.

B.- Operación.

4.2.1.6- Reemplazo y Mantenimiento.

1.- Importancia

2.- Depreciación.

3.- Estudio de reemplazo.

4.- Mantenimiento.

5.- Línea de espera.

4.2.1.7- Cintas Transportadoras.

1.- Componentes.

2.- Parámetros de diseño.

3.- Cálculo de Potencia, tensión y ancho de cinta.

4.- Selección de cinta y rodillos.

PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA DETALLADA

El tiempo total estimado para esta asignatura, se distribuirá, siguiendo el temario, de la siguiente manera:

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 8/11
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	-----------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS**



ASIGNATURA: OPERACIONES MINERAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3215		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 1205-3208			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

7.1. TEORÍA

TEMA	HORAS
4.2.1.1	6
4.2.1.2	4
4.2.1.3	4
4.2.1.4	22
4.2.1.5	4
4.2.1.6	6

7.2. PRACTICA

TEMA	HORAS
4.2.1.1.	2
4.2.1.2.	2
4.2.1.3.	2
4.2.1.4.	8
4.2.1.5.	2
4.2.1.6.	2

Más las horas destinadas a la realización de los exámenes parciales.

ESTRATEGIA INSTRUCCIONAL.

Técnicas Instruccionales.

Clases magistrales, Resúmenes, Preguntas intercaladas, conferencias, seminario, Ilustraciones, demostración, discusión, exposición, instrucción computarizada, tutoría y consulta, exhibiciones, salidas de campo, simulaciones, modelación.

Actividades de los alumnos: investigación bibliográfica, realización de ejercicios, recopilación de material, ejecución de experimentos, elaboración de resúmenes, participación oral, elaboración de informes, presentaciones y pruebas.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 9/11
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	-----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: OPERACIONES MINERAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3215		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 1205-3208			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

Medios Instruccionales.

Material impreso, pizarrón, cartelera, láminas, transparencias, fotografías, diapositivas, videos, grabaciones, computadora, video beam, Uso de las TIC.

EVALUACIÓN:

La evaluación se efectuará de la siguiente manera:

Un primer parcial que cubre los tres primeros aspectos indicados en los objetivos de aprendizaje: Valor 20%.

Un segundo examen parcial que cubre los tres aspectos restantes: Valor 20%.

Las secciones de prácticas se evaluará mediante problemas que los estudiantes completaran en sus casas: Valor 20%.

Un examen final que cubre la materia dictada : Valor 40%.

Se evaluará en la escala de 0 a 20 puntos, y se aprobará la asignatura por una nota mínima de Diez (10) puntos, siendo necesario un promedio mínimo de Diez (10) puntos, tomando en cuenta los dos parciales y las prácticas para obtener el derecho al examen final.

REQUISITOS

Formales.

Haber aprobado la asignatura Fundamentos de Topografía (1205) Introducción a la Minería (3212)

Académicos.

Para obtener resultados satisfactorios en esta asignatura, el alumno debe estar en capacidad de resolver problemas que involucren el uso de principios fundamentales de análisis matemáticos, mecánicos y conceptos de geológica y minería en general.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 10/11
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: OPERACIONES MINERAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3215		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 1205-3208			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

BIBLIOGRAFÍA.

A continuación se mencionan las referencias recomendadas, como libros de consulta, para ampliar los apuntes y folletos que se entregan en las horas de clases. No se recomienda un texto específico.

- - Vidal: Explotación de Minas, Omega Barcelona
- - H. Nichols: Movimiento de Tierra-Compañía Editorial Continental, S.A.
- - R.L. Peurifoy: Métodos, Planeamiento y Equipos de Construcción-Editorial Diana México.
- - Borisov, Klorov, Gornovoi: Labores Mineras-Editorial Mir Mosc.
- - C.L. Mejía: Invitación a la investigación operativa sin editorial, distribuido por ESNA C.A. Caracas.
- - Birkhoff Maclane: Álgebra Moderna.
- - Raimundo Chela: Curso de Álgebra.
- - Cummins, Arthur B. y Given, Ivan A.(1973)" INGENIERIA E RING-HAND BOOK". VOL. 1/VOL. 2. SME AIME, Port City Press, Baltimore, Maryland, U.S.A.
- - Monjak Weiser, Tomislav (1990) "EXPLOSIONES MINERAS" Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ingeniería, Instituto Tecnológico, Caracas.
- - Pfeleider, Eugene P.(1972)"SURFACE MINING". SME - AIME, The Maple Press Company, York, Pennsylvania, U.S.A.
- - Stout, Koehler S. (1980) "MINING: METHODS & EQUIPMENT" McGraw-Hill, Inc, New York, U.S.A.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 11/11
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	------------