

PROGRAMA DE CURSO

Código		Nombre		
MI5072		Simulación de Procesos Mineros		
Nombre en Inglés				
Simulation of mining processes				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	2	5
Requisitos			Carácter del Curso	
MI5071 Sistemas Mineros			Obligatorio con opción para: Carrera de Ingeniero Civil de Minas	
Resultados de Aprendizaje				
Al finalizar el curso el estudiante demuestra que:				
<ul style="list-style-type: none"> • Construye modelos de simulación de eventos discretos y continuos para la simulación computacional de operaciones unitarias mineras en un diseño minero. 				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La estrategia metodológica es activo-participativa, consistente en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas • Clases auxiliares • Presentaciones • Desarrollo de proyectos • Tareas 	<p>Las instancias de evaluación serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tres controles durante el semestre • Un proyecto de aplicación • Un examen (Ex) <p>La nota final del curso se calculará según la ponderación definida por los docentes.</p>

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Conceptos básicos y programación de simulación de sistemas mineros	5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p><u>1.1. Introducción</u></p> <p>1.1.1. Introducción a investigación de operaciones y gestión de operaciones</p> <p>1.1.2. Modelación en sistemas mineros</p> <p>1.1.3. Simulaciones computacionales</p> <p>1.1.4. Para qué y porque utilizar simulaciones en minería</p> <p><u>1.2. Conceptos básicos de simulaciones</u></p> <p>1.2.1. Distribuciones de probabilidad</p> <p>1.2.2. Simulación en Monte-Carlo</p> <p>1.2.3. Números aleatorios</p> <p>1.2.4. Programación de simulaciones de manejo de materiales</p> <p>1.2.5. Análisis de simulaciones</p>	<p>El estudiante demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explica el rol de la simulación como herramienta para el diseño y planificación de minas subterráneas y a cielo abierto. 2. Aplica los conocimientos estadísticos para el análisis de datos provenientes de faenas mineras a fin de construir simulaciones 3. Programa y analiza una simulación computacional basada en eventos discretos para la simulación de sistemas de manejo de materiales. 	<p>[Arena, cap. 1-2]</p> <p>[SME1, Cap. 8.3]</p> <p>[SME2, cap. 6.5.9]</p> <p>[UG Mining Methods, pp. 705-712]</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Simulación de sistemas de manejo de materiales mediante eventos discretos	8
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p><u>2.1. Modelación de sistemas de manejo de materiales utilizando eventos discretos</u></p> <p>2.1.1. Entradas y salidas 2.1.2. Entidades 2.1.3. Procesos 2.1.4. Recursos 2.1.5. Animación 2.1.6. Procesos no estacionarios 2.1.7. Aplicación a modelación de operaciones unitarias</p> <p><u>2.2. Modelación de nivel de producción</u></p> <p>2.2.1. Modelación de recursos con fallas asociadas 2.2.2. Sistema de carguío 2.2.3. Colgaduras 2.2.4. Reducción secundaria 2.2.5. Piques</p> <p><u>2.3. Modelación sistema de transporte</u></p> <p>2.3.1. Ferrocarriles 2.3.2. Correas Transportadoras 2.3.3. Skip</p> <p><u>2.4. Modelación sistemas de reducción</u></p> <p>2.4.1. Chancadores</p>	<p>El estudiante demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> Integra diferentes operaciones unitarias en un modelo de simulación minera. Integra entidades de transferencia y entidades lógicas en un modelo de simulación. Adhiere fallas a un recurso al interior de un proceso minero. Utiliza un software de simulación de eventos discretos para simular un proceso minero. Construye modelos que mezclen transportadores discretos con continuos. Analiza el modelo desde el punto de vista de las variables operacionales 	<p>[Arena, cap. 3-9, 11]</p> <p>[Promodel, cap 5-6]</p> <p>[SME2. Cap. 6.5.3]</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Proyecto de simulación	3 sem.
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1 Formulación del problema 3.2 Formulación del modelo y especificaciones de simulación a utilizar 3.3 Metodología 3.4 Verificación y validación 3.5 Error experimental 3.6 Experimentación y análisis 3.7 Informe final y presentación de resultados	El estudiante demuestra que: <ol style="list-style-type: none"> 1. Formula y diseña un proyecto de simulación para sistema de manejo de materiales en minería 2. Analiza los cuellos de botella del sistema y propone mejoras a la gestión o al diseño del sistema. 3. Elabora un informe ingenieril que da cuenta de los principales hipótesis y resultados del proyecto. 	[Arena, cap. 13]

Bibliografía General
<p>[Arena] Kelton W., Sadowski R., Sturrock D. (2003). Simulation with Arena. McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 3rd edition.</p> <p>[Promodel] Promodel User Guide (2008).</p> <p>[SME 1] SME Mining Engineering Handbook (1992) Hartman H.L. (Ed.) Society for Mining Exploration and Metallurgy, 2nd Edition.</p> <p>[SME 2] Surface Mining (1992) Kennedy B. (Ed.) Society for Mining Exploration and Metallurgy, 2nd Edition.</p> <p>[UG Mining Methods] Underground Mining Methods: Engineering Fundamentals and International Case Studies (2001) Hustrulid and Bullock (Eds.). Society for Mining Exploration and Metallurgy</p>

Vigencia desde:	Primavera 2011
Elaborado por:	Raúl Castro
Revisado por:	Xavier Emery, Área de Desarrollo Docente