



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Mecánica Aplicada
Clave de la asignatura:	MIE-1319
SATCA ¹ :	3-1-4
Carrera:	Ingeniería en Minería

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Minería la capacidad de calcular e interpretar el comportamiento de las fuerzas que actúan sobre los cuerpos (fijos y en movimiento) y las vibraciones generadas durante los procesos mineros.</p> <p>Es indispensable que el Ingeniero en Minería sea capaz de realizar cálculos para conocer las cargas externas e internas sobre las estructuras que soportan la maquinaria, bandas transportadoras o estructuras en general como las naves industriales, rieles, así como calcular la posición, velocidad y aceleración de cuerpos.</p> <p>La Mecánica Aplicada consiste en estudiar la Estática y la Dinámica con un enfoque minero, calcular las fuerzas internas y externas a las que están expuestas las estructuras y maquinaria, además de la cinemática y la cinética dentro de los procesos mineros.</p> <p>Esta asignatura utiliza competencias desarrolladas en las materias Dibujo Asistido por Computadora en donde el estudiante diseña formas, dimensiones de objetos y planos especializados utilizando TIC's; en la asignatura Álgebra Lineal en donde el estudiante resuelve sistemas de ecuaciones lineales y maneja TIC's especializados en matemáticas. Y será necesaria en las asignaturas de Resistencia de Materiales para calcular las fuerzas a las que están sometidos los elementos, en Sistemas Hidráulicos y Mecánicos para calcular los gastos y presiones en ductos, en Ventilación de minas para calcular gastos de ductos.</p>
Intención didáctica
<p>El programa de la asignatura Mecánica Aplicada se organiza en cuatro temas, en los cuales se incluyen aspectos teóricos y de aplicación.</p> <p>El primer tema Introducción y conceptos fundamentales, debe ser abordado en forma práctica y en el aspecto histórico debe ser estudiada de manera cronológica con los descubrimientos más importantes para que el estudiante se documente sobre principales aspectos de la física, y sea capaz de resolver ejemplos de conversión entre un mismo sistema de unidades y entre diferentes sistemas de unidades y aplicar el concepto de cifras significativas para lograr que el estudiante comprenda los conceptos teórico-prácticos de la estática y la dinámica.</p> <p>El segundo tema Estática, debe ser abordado por medio de ejercicios en los que se incluyan casos reales dentro de la minería; en lo posible el estudiante deberá utilizar TIC's para la realización de los cálculos y enfocarse en el análisis e interpretación de los resultados, debe realizar investigaciones de campo donde aprecie la importancia del estudio de la estática dentro de la minería, descomponer fuerzas vectoriales, elaborar diagramas de cuerpo libre, resolver problemas de equilibrio y fricción seca y calcular las fuerzas</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



internas a que están sometidas las estructuras por el método de nodo y de secciones y por medio de un software para realizar el análisis de estructuras.

El tercer tema aborda el cálculo de estructuras y cables elementos sumamente importantes en el diseño de estructuras mineras como los castillos en los tiros, o puentes y estructuras de techos industriales, asimismo los cables como elemento muy utilizado para el sostenimiento de tuberías y puentes colgantes.

El cuarto tema Dinámica, debe ser abordado en forma práctica. Los estudiantes deben resolver problemas del área de minería que involucren objetos en movimiento de los cuales sea necesario conocer su posición, velocidad o aceleración, en un instante dado.

El estudiante debe clasificar por tipo y graficar su posición, velocidad y aceleración, cuerpos están en movimiento, aplicar el principio del trabajo y energía en el análisis del movimiento de partículas y calcula la posición, velocidad y aceleración de una línea de extracción para conocer la cantidad de material transportado.

El docente debe mostrar su conocimiento y experiencia en el área de la mecánica. Además, propiciar: la puntualidad, autodesarrollo, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes y el respeto al medio ambiente. Solicitar al estudiante un portafolio de evidencias el cual retroalimentará al término de cada tema.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiaro, del 29 de enero al 1 de febrero de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Pachuca, Querétaro, Superior de Cajeme, Superior de Cananea, Superior de Fresnillo, Superior de Irapuato, Superior de Mulegé, Superior de Loreto, Superior de Santiago Papasquiaro, Superior de Poza Rica, Superior de Tacámbaro, Superior de Venustiano Carranza, Superior de Zacatecas Occidente, Minera Mexicana la Ciénega S.A. de C.V. y Fresnillo PLC.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería en Minería del SNIT.
Desarrollo en Competencias Profesionales por el Instituto Tecnológico del 11 de febrero al 8 de marzo de 2013.	Academias de la carrera de Ingeniería en Minería de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Santiago Papasquiaro.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería en Minería del SNIT.
Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiaro, del 16 al 19 de abril de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Querétaro, Superior de Cajeme, Superior de Cananea, Superior de Fresnillo, Superior de Irapuato, Superior de Mulegé,	Reunión Nacional de Consolidación de la Carrera de Ingeniería en Minería del SNIT.



	Superior de Loreto, Superior de Santiago Papasquiaro, Superior de Poza Rica, Superior de Tacámbaro, Superior de Zacatecas Occidente, Minera Mexicana la Ciénega S.A. de C.V. y Fresnillo PLC.	
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 4 al 7 de diciembre de 2018.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Parral, Superior de Fresnillo, Superior de Santiago Papasquiaro y Superior de Zacatecas Occidente.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Minería, Ingeniería en Diseño Industrial e Ingeniería en Biotecnología del Tecnológico Nacional de México.

4. Competencia a desarrollar

Resuelve problemas de sistemas en equilibrio estático y sistemas en movimiento para la detección y resolución de problemas propios de la minería.

5. Competencias previas

- Realiza planos y maquetas generales mediante proyecciones para representar el espacio tridimensional sobre una superficie bidimensional.
- Resuelve problemas de modelos lineales aplicados en ingeniería para la toma de decisiones de acuerdo a la interpretación de resultados utilizando matrices y sistemas de ecuaciones.
- Interpreta las propiedades de los espacios vectoriales y las transformaciones lineales para vincularlos con otras ramas de las matemáticas y otras disciplinas.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción y conceptos fundamentales.	1.1 Conceptos fundamentales. 1.2 Cantidades fundamentales y derivadas. 1.3 Medición. 1.4 Sistemas de unidades. 1.5 Conversión de unidades. 1.6 Notación científica y cifras significativas.
2	Estática.	2.1 Estática de la partícula. 2.2 Estática del sólido rígido. 2.3 Momentos. 2.4 Fuerzas distribuidas. 2.5 Centroides y centros de gravedad. 2.6 Equilibrio de cuerpos rígidos. 2.7 Fricción.
3	Análisis de estructuras y cables	3.1 Armaduras. 3.2 Método de nodos. 3.3 Método de Secciones. 3.4 Uso de software para cálculo de armaduras. 3.5 Cables. 3.6 Cables con cargas concentradas. 3.7 Cables con cargas distribuidas.



		3.8 Cable parabólico. 3.9 Uso de software para cálculo de cables.
4	Dinámica.	4.1 Dinámica plana de los cuerpos rígidos. Fuerza, masa y aceleración. 4.2 Trabajo y energía. 4.3 Dinámica de los cuerpos rígidos en el espacio. 4.4 Desplazamientos de cuerpos en minas y su control.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción y conceptos fundamentales.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Realiza operaciones de los conceptos teórico-prácticos de la estática y la dinámica, así como de conversión de unidades para resolver problemas de mecánica.</p> <p>Genéricas: Habilidad para búsqueda de información. Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad para trabajar en equipo. Solución de Problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Documentarse sobre los aspectos más importantes de la física.• Resolver ejemplos de conversión entre un mismo sistema de unidades y entre sistemas de unidades.• Resolver ejemplos sobre cifras significativas en la resolución de casos prácticos.
2. Estática.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Calcula las fuerzas a las que está sometida una estructura para encontrar los elementos más susceptibles a fallar.</p> <p>Genéricas: Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Capacidad para obtener solución de Problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Realizar investigación de campo donde aprecie la importancia del estudio de la estática dentro de la minería.• Describir el concepto de fuerza y sus características.• Descomponer fuerzas vectoriales.• Elaborar un diagrama donde se muestre la diferencia entre partícula y cuerpo rígido.• Elaborar diagramas de cuerpo libre.• Resolver problemas para determinar la resultante de un sistema de fuerzas concurrentes.• Resolver problemas de equilibrio de la partícula.• Plantear un problema donde se muestre la diferencia entre fuerzas internas y externas.• Realizar una demostración del principio de transmisibilidad de fuerzas.• Calcular el momento de una fuerza con respecto a un punto con respecto al eje.• Resolver problemas de pares de fuerzas.• Resolver problemas donde se transforme una fuerza a un sistema fuerza-par.• Resolver problemas donde se transforme un sistema de fuerzas a un sistema equivalente.



	<ul style="list-style-type: none">• Determinar las reacciones por medio de sistemas equivalentes.• Analizar los conceptos de: centroide, centros de gravedad.• Describir y expone el concepto de fricción.• Resolver problemas de fricción seca.• Dibujar e Identificar los diferentes tipos de estructuras.• Calcular las fuerzas internas a las que están sometidas las estructuras por el método de nodos.• Calcular las fuerzas internas a las que están sometidas las estructuras por el método de secciones• Calcular las fuerzas internas que actúan sobre las estructuras por medio de un software especializado para realizar el análisis de estructuras.
3. Análisis de estructuras y cables.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Calcula los esfuerzos soportados por las estructuras y cables utilizados en una mina para diseñar la estructura más adecuada.</p> <p>Genéricas: Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Solución de Problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Calcula las cargas que soportará una estructura para diseñar los elementos de la misma por métodos de nodos y secciones.• Utilizará software para el cálculo de los esfuerzos en estructuras.• Calcula las cargas que soportará un cable para diseñar el diámetro requerido por el método más adecuado.• Utilizará software para el cálculo de los esfuerzos en cables.• Realizar una maqueta de una estructura para una mina.
4. Dinámica.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Calcula la posición, velocidad y aceleración en una línea de extracción para conocer la cantidad de material transportado.</p> <p>Genéricas: Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para plantear un problema Capacidad para obtener solución de Problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Identificar en la mina los cuerpos que están en movimiento, clasificarlos por tipo y graficar su posición, velocidad y aceleración.• Definir y ejemplificar la segunda Ley de Newton del movimiento.• Resolver problemas de segunda Ley de Newton del movimiento• Definir y ejemplificar el principio del trabajo y energía en el análisis del movimiento de partículas.• Resolver problemas sobre el principio del trabajo y energía en el análisis del movimiento de partículas.• Resolver problemas sobre principio de conservación de la energía.



8. Prácticas

- Conversión de unidades. Realizar conversiones de unidades y comparar los resultados mediante el uso de equipos de medición con distintas unidades.
- Diagrama de cuerpo libre; observar distintos cuerpos en equilibrio y realizar el diagrama de cuerpo libre correspondiente a él.
- Equilibrio de una partícula; calcular las componentes de un punto sujeto a varias fuerzas, y comparar los resultados con los obtenidos de dinamómetros.
- Centroides. Determinar el centroide de elementos compuestos en dos y tres dimensiones, con el empleo de tablas.
- Coeficientes de fricción. Obtener experimentalmente los coeficientes de fricción entre varios materiales.
- Análisis de estructuras articuladas planas y espaciales. Calcular las fuerzas a las cuales están sujetos los elementos de una estructura y diseñar una maqueta a escala de la estructura, sustituyendo por cables los elementos a tensión.
- Análisis de estructuras. Diseñar y simular estructuras en equilibrio mediante el uso de un software.
- Construir una maqueta de una estructura para uso en una unidad minera.
- Tiro Parabólico. Calcular la distancia de descarga de material de una banda de transportación.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de "evaluación para la mejora continua", la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

Se propone la elaboración de un proyecto con la asignatura Resistencia de Materiales que se imparte en el cuarto semestre.

Se propone calcular los esfuerzos generados en una estructura tomada de Mecánica Aplicada y calcular en base a las cargas, si los elementos de la estructura serán capaces de soportar los esfuerzos a los que se encuentran sometidos.

Se deberán de considerar las siguientes fases:

- Fundamentación: método de análisis de estructuras por nodos y secciones, esfuerzos y esfuerzo de cedencia.



- Planeación: se dividirá el grupo en equipos y el docente asignará una estructura por equipo.
- Ejecución: cada equipo calculará las cargas a las que están sometidos los elementos de su estructura y basándose en los principios de esfuerzo calculará los esfuerzos generados en ellos, comparará los esfuerzos con el esfuerzo de cedencia para indicar cuáles elementos fallarán.
- Evaluación: los estudiantes intercambiarán sus trabajos y realizarán un foro sobre las observaciones.

10. Evaluación por competencias

- Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: mapas conceptuales, reportes de prácticas, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, portafolio de evidencias y cuestionarios.
- Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten constatar el logro o desempeño de las competencias del estudiante: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración y guías de observación.

11. Fuentes de información

1. Beer, F. P et al. (2011). Estática. México: McGraw-Hill.
2. Beer, F. P (2012). Dinámica. México: McGraw-Hill.
3. Hibbeler, R. C. (2011). Ingeniería mecánica: Dinámica. (12ª. Ed.) México: Pearson Educación.
4. Hibbeler, R. C. (2011). Ingeniería mecánica: Estática. (12ª. Ed.) México: Pearson Educación.
5. Pytel, A. (2012). Ingeniería mecánica: Dinámica. (3ª. Ed.) México: Cengage Learning.
6. Pytel, A. (2012). Ingeniería dinámica: Estática. (3ª. Ed.) México: Cengage Learning.
7. Rao, S. S. (2012). Vibraciones. México: Pearson Educación.