



Código: D-GPA-P01-F02

Versión: 02

Página 1 de 6

Fecha: diciembre 2021

**PROGRAMA ACADÉMICO: INGENIERIA GEOLOGICA**

**SEMESTRE: III**

**ASIGNATURA: ESTATICA**

**CÓDIGO: 8108885**

**NÚMERO DE CRÉDITOS: 3 ( 5 ECTS)**

#### **PRESENTACIÓN**

En este curso continúa el estudio de la mecánica Newtoniana, abordado en cursos previos de Física, y se proyecta hacia las estructuras y cuerpos rígidos en general. El entendimiento y dominio de los conceptos y operaciones de cantidades escalares y vectoriales es objetivo principal de esta asignatura.

#### **JUSTIFICACIÓN**

Es relevante el papel que representa este curso en la formación del Ingeniero Geólogo, dada la necesidad de llevar a modelos físicos situaciones reales donde el terreno es sometido a la acción de fuerzas externas. En un contexto general se consideran aquí problemas con máquinas, estructuras, fluidos, masas rocosas o térreas a efecto de entender la interacción de todos estos cuerpos a partir de modelos elementales.

#### **COMPETENCIAS**

Estar en capacidad de construir el modelo físico de una situación real en la cual una estructura natural o artificial se encuentre sometida a la acción de fuerzas externas. A partir de dicho modelo poder evaluar las condiciones de equilibrio del cuerpo de interés, pudiendo identificar plenamente cada una de las fuerzas actuantes.

#### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

RA1. Determina por diferentes metodologías las fuerzas que confluyen en un punto que está en equilibrio.

RA2. Determina las fuerzas que se ocasionan en un cuerpo rígido cuando está en equilibrio empleando sumatoria de fuerzas y de momentos.

RA3. Construye diagramas de los esfuerzos cortantes y momento flector generados en una viga que está sometida a diferentes tipos de cargas y momentos.

RA4. Analiza las fuerzas ejercidas en una partícula, viga, y/o estructura que está sometida a diferentes fuerzas cuando hay condiciones de equilibrio estático, así como las fuerzas ejercidas en los apoyos sobre dichos elementos (reacciones).

#### **METODOLOGÍA**

Se enunciarán inicialmente los conceptos fundamentales de cada tema discutiendo las situaciones donde pueden aplicarse. Luego se ilustrará con ejemplos su empleo en casos reales o supuestos. En sesiones posteriores se procurará que el alumno adquiera dominio del tema a través de la práctica en la solución de problemas propuestos.

#### **INVESTIGACIÓN**

La investigación que se imparte es de tipo didáctico, y su propósito es facilitar la comprensión de los principios fundamentales de la mecánica Newtoniana. Se construyen modelos a escala de diversos tipos de estructuras para someterlas a variadas condiciones de carga y evaluar su respuesta.

### MEDIOS AUDIOVISUALES

Podrán utilizarse ocasionalmente ayudas audiovisuales como el videobeam para mostrar situaciones especiales.

### EVALUACIÓN

#### EVALUACIÓN COLECTIVA

- Se harán pruebas escritas concertadas con anticipación.
- Podrán efectuarse eventualmente pruebas cortas sin aviso previo.
- Se estimulará la participación en clase.
- Eventualmente se realizarán talleres en grupo.
- Cuando se crea oportuno se dejarán tareas colectivas de solución de problemas extraclase para exposición en el salón.

#### EVALUACIÓN INDIVIDUAL

Tiene como base la evaluación colectiva consignada anteriormente y se complementa con el interés observado por el estudiante en el aula durante el desarrollo de las clases y por fuera de ella, en las sesiones de tutoría.

### CONTENIDOS TEMÁTICOS MÍNIMOS

1. INTRODUCCIÓN .
2. ESTÁTICA DE PARTÍCULAS: FUERZAS EN EL PLANO, FUERZAS EN EL ESPACIO.
3. FUERZAS SOBRE CUERPOS RÍGIDOS .PRODUCTO VECTORIAL Y PRODUCTO ESCALAR.
4. EQUILIBRIO DE CUERPOS RÍGIDOS.
5. FUERZAS DISTRIBUÍDAS. CENTROS DE GRAVEDAD.
6. FUERZAS EN VIGAS Y CABLES.
7. MOMENTOS DE INERCIA.
8. FRICCIÓN.

### LECTURAS MÍNIMAS

El estudiante tiene el compromiso de repasar los conceptos fundamentales de cada capítulo, que se encuentran consignados en todos y cada uno de los textos recomendados.

### BIBLIOGRAFÍA E INFOGRAFÍA

1. Beer Ferdinand & Johnston E. Russell Jr. MECANICA VECTORIAL PARA INGENIEROS. Editorial Mc Graw Hill. Ediciones 4°, 5°, 6°.
2. Bedford Anthony. y Fowler Wallace. Mecanica para Ingenieria ESTATICA. Editorial Addison Wesley. Primera Edicion.
3. Boresi A. and Schmidt Richard Ingenieria Mecánica: ESTATICA. Editorial Thomson Learning Primera Edicion
4. Hibbeler R. C. MECÁNICA PARA INGENIEROS. Editorial CECSA. Tercera Edicion 1985.
5. Higdon Archie et al. ESTATICA VECTORIAL. Editorial Prentice/Hall internacional. Segunda Edición Colombia 1.982.
6. Huang, T. C. MECANICA PARA INGENIEROS. Editorial Fondo Educativo Interamericano. Bogotá 1974.
7. Meriam, J. L. MECANICA I: ESTATICA. Editorial Reverté. Barcelona.1973.

### ANEXO: DESCRIPCIÓN ANALÍTICA DE CONTENIDOS

| <b>UNIDAD 1: INTRODUCCION</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CONTENIDO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>CONCEPTOS BÁSICOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Principios fundamentales</li> <li>▪ Sistemas de unidades</li> <li>▪ Método de solución de problemas</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tener un marco referencial del curso de estática dentro de los objetivos de formación profesional.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>INDEPENDIENTE:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Magistrales: 3<br>Tutorías: 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Lecturas: 1<br>Ejercicios: 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>UNIDAD 2: ESTÁTICA DE PARTÍCULAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>CONTENIDO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>FUERZAS EN EL PLANO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fuerzas sobre una partícula</li> <li>▪ Resultante de fuerzas concurrentes</li> <li>▪ Equilibrio de una partícula</li> <li>▪ Ejercicios</li> </ul> <b>FUERZAS EN EL ESPACIO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Componentes rectangulares</li> <li>▪ Fuerza a partir de 2 puntos y magnitud</li> <li>▪ Adición de fuerzas</li> <li>▪ Equilibrio de una partícula</li> <li>▪ Ejercicios</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar con suficiencia suma de cantidades vectoriales.</li> <li>▪ Saber hallar las componentes de un vector en sistemas ortogonales y no ortogonales de dos dimensiones.</li> <li>▪ Poder descomponer fuerzas en el sistema tridimensional ortogonal.</li> <li>▪ Saber definir un vector espacial a partir de su magnitud y dos puntos sobre su línea de acción.</li> <li>▪ Entender el concepto de equilibrio de una partícula en el plano y en el espacio, estando en capacidad de plantear las ecuaciones de equilibrio, para encontrar el valor de fuerzas desconocidas.</li> </ul> |
| <b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>INDEPENDIENTE:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Magistrales: 6<br>Tutorías: 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Lecturas: 2<br>Ejercicios: 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>UNIDAD 3: FUERZAS SOBRE CUERPOS RIGIDOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>CONTENIDO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



**MACROPROCESO: DOCENCIA**  
**PROCESO: GESTIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS**  
**PROCEDIMIENTO: FORMULACION O ACTUALIZACION DEL PROYECTO ACADEMICO EDUCATIVO-PAE PARA PROGRAMAS DE PREGRADO**  
**CONTENIDOS PROGRAMATICOS PROGRAMAS DE PREGRADO**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |               |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------|--|
| Código: D-GPA-P01-F02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Versión: 02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Página 4 de 6 |  |
| <b>INTRODUCCION</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪Fuerzas externas e internas</li><li>▪Fuerzas equivalentes</li></ul> <b>PRODUCTO VECTORIAL</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪En términos de sus componentes</li><li>▪Momento alrededor de un punto</li><li>▪Componentes rectangulares del momento de una fuerza</li></ul> <b>PRODUCTO ESCALAR</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪Definición</li><li>▪Triple producto mixto escalar</li><li>▪Momento alrededor de un eje</li><li>▪Momento de un par de fuerzas</li><li>▪Pares equivalentes</li><li>▪Operaciones elementales de pares</li><li>▪Sistemas equivalentes de fuerzas</li></ul> |  | <ul style="list-style-type: none"><li>▪Entender el concepto de cuerpo libre y sus implicaciones cuando se desea evaluar la acción de uno o varios cuerpos sobre otro.</li><li>▪Saber efectuar el producto vectorial o producto cruz de dos vectores en el plano y en el espacio.</li><li>▪Manejar el principio de momento de una fuerza alrededor de un punto dado.</li><li>▪Entender el concepto de producto escalar o producto punto y saber operar este para encontrar el momento de una fuerza alrededor de un eje.</li><li>▪Tener habilidad para realizar operaciones elementales con pares de fuerzas para encontrar sistemas equivalentes de fuerzas.</li></ul> |  |               |  |
| <b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | <b>INDEPENDIENTE:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |               |  |
| Magistrales: 9<br>Tutorías: 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Lecturas: 3<br>Ejercicios: 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |               |  |
| <b>UNIDAD 4: EQUILIBRIO DE CUERPOS RÍGIDOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |               |  |
| <b>CONTENIDO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | <b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |               |  |
| <b>INTRODUCCION</b><br><b>EQUILIBRIO EN DOS DIMENSIONES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪Reacciones en los apoyos</li><li>▪Equilibrio de un cuerpo sujeto a 2 Fzas.</li><li>▪Equilibrio de un cuerpo sujeto a 3 Fzas.</li><li>▪Ejercicios</li></ul> <b>EQUILIBRIO EN EL ESPACIO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪Reacciones en los apoyos</li><li>▪Equilibrio de un cuerpo rígido en tres dimensiones</li><li>▪Ejercicios</li></ul>                                                                                                                                                                                                            |  | <ul style="list-style-type: none"><li>▪Saber hacer el diagrama de cuerpo libre, involucrando acertadamente las fuerzas actuantes y las fuerzas de reacción en los apoyos.</li><li>▪Estar en capacidad de plantear las ecuaciones de equilibrio de sistemas de fuerzas actuantes sobre cuerpos rígidos en el plano y en el espacio.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |               |  |
| <b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | <b>INDEPENDIENTE:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |               |  |
| Magistrales: 6<br>Tutorías: 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Lecturas: 2<br>Ejercicios: 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |               |  |
| <b>UNIDAD 5: FUERZAS DISTRIBUÍDAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |               |  |
| <b>CONTENIDO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | <b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |               |  |



MACROPROCESO: DOCENCIA  
PROCESO: GESTIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS  
PROCEDIMIENTO: FORMULACION O ACTUALIZACION DEL PROYECTO ACADEMICO EDUCATIVO-PAE PARA PROGRAMAS DE  
PREGRADO  
CONTENIDOS PROGRAMATICOS PROGRAMAS DE PREGRADO

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |               |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------|--|
| Código: D-GPA-P01-F02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Versión: 02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Página 5 de 6 |  |
| <p>CENTROIDES DE AREAS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Expresión matemática</li><li>▪ Método general</li><li>▪ Ejercicios</li></ul> <p>CARGAS DISTRIBUÍDAS EN VIGAS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Fundamentación</li><li>▪ Ejercicios</li></ul> <p>FUERZAS SOBRE AREAS SUMERGIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Fundamentación</li><li>▪ Ejercicios</li></ul>                               |  | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Saber determinar las coordenadas del centroide de gravedad de figuras geométricas compuestas.</li><li>▪ Estar en capacidad de resolver sistemas de fuerzas distribuidas en vigas y en estructuras sumergidas, encontrando la magnitud y dirección de las fuerzas actuantes y de reacción.</li></ul> |  |               |  |
| <b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | <b>INDEPENDIENTE:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |               |  |
| Magistrales: 6<br>Tutorías: 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Lecturas: 2<br>Ejercicios: 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |               |  |
| UNIDAD 6: FUERZAS EN VIGAS Y CABLES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |               |  |
| <b>CONTENIDO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | <b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |               |  |
| <p>INTRODUCCIÓN FUERZAS EN VIGAS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tipos de cargas</li><li>▪ Tipos de apoyos</li><li>▪ Fuerza cortante y momento flector</li><li>▪ Construcción de diagramas de fuerza cortante y momento flector</li><li>▪ Ejercicios</li></ul> <p>CABLES</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Cables con carga concentrada</li><li>▪ Cables con carga distribuida</li><li>▪ Ejercicios</li></ul> |  | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Saber construir diagramas de fuerza cortante y momento flector en vigas.</li><li>▪ Saber efectuar cálculos sencillos en sistemas con cables.</li></ul>                                                                                                                                              |  |               |  |
| <b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | <b>INDEPENDIENTE:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |               |  |
| Magistrales: 6<br>Tutorías: 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Lecturas: 2<br>Ejercicios: 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |               |  |
| UNIDAD 7: MOMENTOS DE INERCIA DE AREAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |               |  |
| <b>CONTENIDO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | <b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |               |  |
| <p>INTRODUCCION MOMENTO DE INERCIA DE AREAS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Cálculo por integración</li><li>▪ Teorema de los ejes paralelos</li><li>▪ Cálculo de inercia en áreas compuestas</li><li>▪ Ejercicios</li></ul>                                                                                                                                                                                             |  | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Entender el concepto de momento de inercia de áreas.</li><li>▪ Poder determinar los momentos de inercia de áreas geométricas compuestas.</li></ul>                                                                                                                                                  |  |               |  |
| <b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | <b>INDEPENDIENTE:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |               |  |
| Magistrales: 6<br>Tutorías: 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Lecturas: 2<br>Ejercicios: 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |               |  |
| UNIDAD 8: FRICCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |               |  |



**MACROPROCESO: DOCENCIA**  
**PROCESO: GESTIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS**  
**PROCEDIMIENTO: FORMULACION O ACTUALIZACION DEL PROYECTO ACADEMICO EDUCATIVO-PAE PARA PROGRAMAS DE PREGRADO**  
**CONTENIDOS PROGRAMATICOS PROGRAMAS DE PREGRADO**

| <b>Código: D-GPA-P01-F02</b>                                                                                                                                                                                                                |  | <b>Versión: 02</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>Página 6 de 6</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>CONTENIDO</b>                                                                                                                                                                                                                            |  | <b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>                                                                                                                                                                           |                      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tipos de fricción</li><li>▪ Leyes de la fricción en seco</li><li>▪ Ángulos de fricción</li><li>▪ Problemas en los que interviene la fricción en seco</li><li>▪ Cuñas</li><li>▪ Ejercicios</li></ul> |  | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tener clara idea del fenómeno de la fricción.</li><li>▪ Estar en capacidad de resolver problemas donde intervienen fuerzas tangenciales de superficies en contacto.</li></ul> |                      |
| <b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>                                                                                                                                                                                                                |  | <b>INDEPENDIENTE:</b>                                                                                                                                                                                                 |                      |
| Magistrales: 6<br>Tutorías: 4                                                                                                                                                                                                               |  | Lecturas: 2<br>Ejercicios: 6                                                                                                                                                                                          |                      |