

## Programa de asignatura por competencias de educación superior

### Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

<b>Actualización:</b>	Diciembre 16, 2021				
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Civil Sustentable	<b>Asignatura:</b>	Cálculo vectorial		
<b>Academia:</b>	Matemáticas /	<b>Clave:</b>	19SCB04		
<b>Módulo formativo:</b>	Ciencias Básicas	<b>Seriación:</b>	19SCBMCC08 - Cálculo de varias variables		
<b>Tipo de curso:</b>	Presencial	<b>Prerrequisito:</b>	19SCBMCC03 - Álgebra lineal		
<b>Semestre:</b>	Tercero	<b>Créditos:</b>	6.75	<b>Horas semestre:</b>	108 horas
<b>Teoría:</b>	3 horas	<b>Práctica:</b>	2 horas	<b>Trabajo indpt.:</b>	1 hora
				<b>Total x semana:</b>	6 horas

## Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
OE1	Los egresados manifestarán una consistente competencia técnica con responsabilidad social al diseñar, calcular, supervisar, construir y dar mantenimiento a obras de infraestructura, edificación y urbanización que contribuyan al desarrollo sustentable a nivel regional, nacional e internacional.	Los egresados podrán ejercer en la Industria de la construcción, ya sea colaborando en empresas públicas, privadas, y en la creación de negocios a nivel micro, pequeño, mediano y grande con el objeto de diseñar, calcular, supervisar, construir, administrar y dar mantenimiento a obras de ingeniería; así como arrendar maquinaria, y vender toda clase de insumos para la edificación teniendo como criterios de gestión empresarial la seguridad y la responsabilidad social.	El 40% de los egresados serán subcontratistas.
Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
AE1	Aplicar principios de las ciencias básicas como matemáticas y física para la resolución de problemas en el ámbito civil sustentable.	<p>Identificará las ecuaciones paramétricas como rectas y curvas en el espacio.</p> <p>Resolverá problemas de aplicación.</p> <p>Resolverá integrales para poder calcular la longitud de arco de cualquier trayectoria, parametrizando funciones.</p> <p>Resolverá y aplicará las identidades del operador nabla, calculará los planos que rigen a una curva en el espacio.</p> <p>Interpretará la diferencia entre curvatura y torsión.</p> <p>Comprenderá el concepto de integral de línea.</p> <p>Resolverá integrales para conocer el trabajo y la circulación.</p> <p>Identificará las propiedades que tienen los campos conservativos para facilitar la solución de problemas.</p> <p>Aplicará fórmulas o teoremas del cálculo vectorial en la solución de situaciones reales o hipotéticas presentes en su contexto.</p> <p>Comprenderá el concepto de Tensores.</p> <p>- Conocerá las reglas del álgebra tensorial así como los teoremas para las aplicaciones de los tensores.</p>	<p>1.1 Rectas y planos en el espacio.</p> <p>1.2 Curvas en el espacio y sus tangentes.</p> <p>1.3 Reparametrizaciones.</p> <p>2.1 Longitud de un camino.</p> <p>2.2 Longitud de arco.</p> <p>2.3 Curvatura.</p> <p>2.4 Curvas paralelas.</p> <p>2.5 Plano osculador, normal y rectificante.</p> <p>2.6 Torsión.</p> <p>3.1 Integrales de línea.</p> <p>3.2 Campos vectoriales e integrales de línea: Trabajo, circulación y flujo.</p> <p>3.3 Campos conservativos</p> <p>3.4 Teorema de Green.</p> <p>3.5 Teorema de Stokes.</p> <p>3.6 Teorema de la divergencia de Gauss.</p> <p>4.1 Tensores.</p> <p>4.2 Aplicaciones.</p>

### Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Investigar cómo se podría decir que un campo es conservativo y conocer su función potencial, así como analizar el para qué puede servir esos datos, mencionando las herramientas matemáticas que llevan a conocer si el campo es o no conservativo.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Modelar problemas del área física matemática como herramienta para el cálculo vectorial.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<p>Conocer la descripción matemática del espacio tridimensional.</p> <p>Conocer conceptos básicos de vectores en el espacio y funciones vectoriales.</p> <p>Conocer conceptos básicos de campos vectoriales e integrales de línea.</p>	<p>Usar la geometría para el estudio del movimiento en el espacio y el cálculo de funciones de varias variables, con diversas aplicaciones importantes en ciencias, ingeniería, economía y matemáticas avanzadas.</p> <p>Resolver problemas usando operaciones de vectores y la teoría del cálculo diferencial e integral aplicado al movimiento de una partícula.</p> <p>Resolver problemas de modelado donde se involucre el cálculo de masa de un alambre, trabajo realizado por un campo de fuerza para mover una partícula de un punto A a un punto B dentro de una trayectoria.</p>	<p>Expresar asertivamente sus ideas.</p> <p>Cumplimiento en tiempo y forma en sus obligaciones como estudiante.</p> <p>Ser autocrítico de un pensamiento lógico formal y algorítmico.</p>
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Portafolio de evidencias: Tareas y trabajos realizados en clase		

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Curvas en el espacio."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 1. Curvas en el espacio.				
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría: 13 horas	Práctica: 9 horas	Porcentaje del programa: 24.44%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Identificar y resolver problemas de rectas y planos en el espacio, para entender las relaciones entre ellos. Calcular rectas tangentes a una curva en un punto, para conocer la pendiente en el punto.		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
1.1 Rectas y planos en el espacio. 1.2 Curvas en el espacio y sus tangentes. 1.3 Reparametrizaciones.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar las curvas y rectas en el espacio de acuerdo a su modelo matemático.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver los ejercicios correctamente, disposición al trabajo metódico y organizado, presentando reporte de la aplicación práctica, comprobación de resultados; conclusión y fuentes consultadas.</li> <li>- Resolver problemas de rectas y planos en el espacio.</li> </ul> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad para aportar ideas en la solución de problemas, realizar los</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos.</li> <li>- Organizar debates para reafirmar conocimientos</li> <li>- Elaborar proyectos de aplicación de los temas previos.</li> <li>- Generar discusiones guiadas para reafirmar conceptos.</li> <li>- Tareas de investigación con realimentación en clase.</li> </ul>	<p>Evaluación Diagnóstica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen escrito que permite visualizar los conocimientos previos con los que el alumno llegó a la asignatura.</li> </ul> <p>Evaluación Formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarea que consiste en la solución de ejercicios propuestos por el maestro en el que se evalúan los siguientes tópicos: Proceso de solución, claridad y presentación.</li> <li>- Entrega en tiempo y forma.</li> <li>- Intervención oportuna, ordenada y clara.</li> <li>- Ejercicios resueltos.</li> </ul>	<p>Portafolio de evidencias:</p> <p>Definición y argumentación de un proyecto que incluya algunos de los temas del programa.</p>



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Curvas en el espacio."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	ejercicios con limpieza, claridad y adecuada presentación, en tiempo y forma, realizar el trabajo en individual o en equipo cuando es requerido.		Evaluación Sumativa: -Resolución de casos de aplicación práctica. -Exámenes Escritos.	
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thomas, G.B. (2010). Cálculo. Varias variables. México: Pearson.</li> <li>- Stewart, J. (2011). Cálculo de varias variables. México: Cengage Learning.</li> <li>- Larson, R.; Hostetler, B.E. (2010). Cálculo II. México: Cengage Learning.</li> </ul>				



## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Derivación vectorial."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 2. Derivación vectorial.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	14 horas	Práctica:	9 horas	Porcentaje del programa:	25.56%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Definir el cambio de parámetro y la longitud de una trayectoria para la resolución de problemas.			Analizar que entre planos paralelos existe una distancia siempre que no estén encimados.		
		Definir a través de un cuadro comparativo las diferencias entre curvatura y torsión.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 Reparametrizaciones. 2.2 Longitud de un camino. 2.3 Longitud de arco. 2.4 Curvatura. 2.5 Curvas paralelas. 2.6 Plano osculador, normal y rectificante. 2.7 Torsión.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar de forma analítica los distintos tipos de gráficas en el espacio para ver su comportamiento.</li> <li>- Comprender e interpretar gráficamente los diferentes tipos de ecuaciones en el espacio.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver los ejercicios correctamente y la presentación del reporte de la aplicación práctica, comprobación de resultados; conclusión y fuentes consultadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos.</li> <li>- Organizar debates para reafirmar conocimientos</li> <li>- Elaborar proyectos de aplicación de los temas previos.</li> <li>- Generar discusiones guiadas para reafirmar conceptos.</li> <li>- Tareas de investigación con realimentación en clase.</li> </ul>	<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarea que consiste en la solución de ejercicios propuestos por el maestro en el que se evalúan los siguientes tópicos:</li> <li>* Proceso de solución, claridad y presentación.</li> <li>* Entrega en tiempo y forma.</li> <li>* Intervención oportuna, ordenada y clara.</li> </ul> <p>Ejercicios resueltos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución de casos de aplicación práctica.</li> </ul> <p>Evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exámenes escritos.</li> </ul>	Investigación documental del tema elegido para el proyecto y definen el desarrollo del mismo.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Derivación vectorial."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	Ser: Capacidad para realizar los ejercicios con limpieza, claridad y adecuada presentación, en tiempo y forma, disposición al trabajo metódico y organizado al realizar el trabajo individual o en equipo cuando es requerido.			
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thomas, G.B. (2010). Cálculo. Varias variables. México: Pearson.</li> <li>- Stewart, J. (2011). Cálculo de varias variables. México: Cengage Learning.</li> <li>- Larson, R.; Hostetler, B.E. (2010). Cálculo II. México: Cengage Learning.</li> </ul>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Integración en campos vectoriales."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 3. Integración en campos vectoriales.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	13 horas	Práctica:	9 horas	Porcentaje del programa:	24.44%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Conocer conceptos básicos de campos vectoriales e integrales de línea para la resolución de problemas de modelado.			Identificar y resolver problemas de modelado del movimiento, usando los procedimientos adecuados.		
		Utilizar los teoremas vectoriales para la solución de problemas.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.1 Integrales de línea. 3.2 Campos vectoriales e integrales de línea: Trabajo, circulación y flujo. 3.3 Campos conservativos. 3.4 Teorema de Green. 3.5 Teorema de Stokes. 3.6 Teorema de la divergencia de Gauss.	Saber:  - Identificar los teoremas vectoriales, así como en qué situaciones se puede aplicar, identificar la fórmula adecuada en cada problema.  Saber hacer:  - Resolver los ejercicios correctamente y la presentación de reporte de la aplicación práctica, comprobación de resultados; conclusión y fuentes consultadas.  - Aplicar el rotacional en la verificación de	-Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos.  -Organizar debates para reafirmar conocimientos.  -Elaborar proyectos de aplicación de los temas previos.  -Generar discusiones guiadas para reafirmar conceptos.  -Tareas de investigación con realimentación en clase.	Evaluación formativa:  -Tarea que consiste en la solución de ejercicios propuestos por el maestro en el que se evalúan los siguientes tópicos:  * Proceso de solución, claridad y presentación.  * Entrega en tiempo y forma.  * Intervención oportuna, ordenada y clara.  -Ejercicios resueltos.  -Resolución de casos de aplicación práctica.  Evaluación sumativa:  -Exámenes escritos.	Experimentación acorde al procedimiento planteado y registran los resultados.			





Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Integración en campos vectoriales."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>los campos conservativos, así como plantear y resolver problemas que requieran de la aplicación de los teoremas para facilitar la solución de los mismos.</p> <p>Ser:</p> <p>Capacidad para realizar los ejercicios con limpieza, claridad y adecuada presentación, en tiempo y forma, realizar el trabajo en individual o en equipo cuando es requerido.</p>			
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thomas, G.B. (2010). Cálculo. Varias variables. México: Pearson.</li> <li>- Stewart, J. (2011). Cálculo de varias variables. México: Cengage Learning.</li> <li>- Larson, R.; Hostetler, B.E. (2010). Cálculo II. México: Cengage Learning.</li> </ul>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Introducción al cálculo tensorial."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 4. Introducción al cálculo tensorial.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	14 horas	Práctica:	9 horas	Porcentaje del programa:	25.56%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Conocer conceptos básicos de los tensores para la resolución de problemas.			Conocer las reglas del álgebra tensorial, así como los teoremas para las aplicaciones de los tensores.		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
4.1 Tensores. 4.2 Aplicaciones.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las estructuras para los tensores.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver los ejercicios correctamente y lapresentación de reporte de la aplicación práctica, comprobación de resultados.</li> </ul> <p>Ser:</p> <p>Capacidad para realizar los ejercicios con limpieza, claridad y adecuada presentación, en tiempo y forma, realizar el trabajo en individual o en equipo cuando es requerido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos.</li> <li>-Organizar debates para reafirmar conocimientos</li> <li>-Elaborar proyectos de aplicación de los temas previos.</li> <li>-Generar discusiones guiadas para reafirmar conceptos.</li> <li>-Tareas de investigación con realimentación en clase.</li> </ul>	<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tarea que consiste en la solución de ejercicios propuestos por el maestro en el que se evalúan los siguientes tópicos:</li> <li>* Proceso de solución, claridad y presentación.</li> <li>* Entrega en tiempo y forma.</li> <li>* Intervención oportuna, ordenada y clara.</li> <li>-Ejercicios resueltos.</li> <li>-Resolución de casos de aplicación práctica.</li> </ul> <p>Evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Exámenes escritos.</li> </ul>	<p>Interpretación de los resultados obtenidos y análisis de las variantes considerando los objetivos y/o preguntas de investigación planteados en el proyecto, llegando así a sus conclusiones.</p> <p>Presentación del proyecto en una exposición, compartiendo el desarrollo de su investigación y conclusiones. Con rúbrica de proyecto.</p>			
<b>Bibliografía</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thomas, G.B. (2010). Cálculo. Varias variables. México: Pearson.</li> <li>- Stewart, J. (2011). Cálculo de varias variables. México: Cengage Learning.</li> <li>- Larson, R.; Hostetler, B.E. (2010). Cálculo II. México: Cengage Learning.</li> </ul>							



## V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
Carrera(s): Licenciatura o ingeniería:
-Enseñanza de las matemáticas.
-Estadística.
-Física aplicada.
-Física y matemáticas.
-Físico-matemático.
-Matemáticas.
-Matemáticas aplicadas.
-Matemáticas computacionales.
-Matemáticas en sistemas computacionales.
-Matemáticas aplicadas y computación.
-Ing. Químico.
-Ing. Mecánico-Electricista.

-Ing. Electrónica.

-Ing. Industrial. o carrera afín

- Experiencia profesional relacionada con la materia.
- Experiencia mínima de dos años
- Nivel Deseable Maestría o Doctorado.