



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

CÁLCULO III

Elaboró:

Aurora Diana Guzmán Coria

Facultad de Ingeniería

José Luis Núñez Mejía

Facultad de Ingeniería

Armando Herrera Barrera

Facultad de Ingeniería

José Caballero Viñas

Facultad de Ingeniería

Fecha de  
aprobación:

H. Consejo Académico

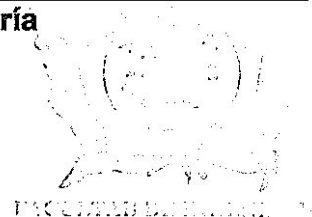
H. Consejo de Gobierno

13 de enero de 2020

15 de enero de 2020

Facultad de Ingeniería

**APROBADO**





## Índice

	Pág.
I. Datos de identificación.	3
II. Presentación del programa de estudios.	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.	5
IV. Objetivos de la formación profesional.	9
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.	10
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	11
VII. Acervo bibliográfico.	13





**I. Datos de identificación.**

Espacio académico donde se imparte **Facultad de Ingeniería**

Estudios profesionales **Licenciatura de Ingeniería Mecánica, 2019**

Unidad de aprendizaje **Cálculo III** Clave **LINC05**

Carga académica	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter **Obligatoria** Tipo **Curso** Periodo escolar **Tercero**

Área curricular **Ciencias Básicas** Núcleo de formación **Básico**

Seriación **Cálculo II** **Mecánica del medio continuo Electricidad y magnetismo**

UA Antecedente

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Civil (2019)	X
Ingeniería en Computación (2019)	X
Ingeniería en Electrónica (2019)	X
Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables (2019)	X

**APROBADO**

*[Firma]*  
3



## II. Presentación del programa de estudios.

En este programa se abordará la teoría de integrales de línea y superficie como una herramienta matemática para la ciencia y la ingeniería. Las integrales de línea se emplean para calcular el trabajo realizado por una fuerza al mover un objeto a lo largo de una trayectoria, y para determinar la masa de un alambre curvado de densidad variable. Las integrales de superficie se utilizan para calcular la razón de flujo a la que pasa un fluido a través de una superficie.

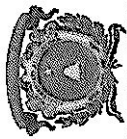
Los campos escalares también se requieren para determinar gradientes, por ejemplo, o para estimar los cambios en una variable física como el volumen en función de los cambios en la presión y la temperatura, o de densidad, energía o cualquier otra variable física. Este tipo de situaciones se presentan en prácticamente todas las disciplinas que abarca la ingeniería.

Por otro lado, en ingeniería existen determinados problemas que tienen que ver con funciones que, teniendo una sola variable independiente, arrojan resultados en dos, tres o más componentes. Algunas de estas situaciones típicas se encuentran en la Dinámica, donde es indispensable conocer y manipular funciones vectoriales, para determinar velocidades, aceleraciones, curvatura, radios de curvatura, torsión, etc.

En diversos fenómenos físicos se requiere analizar campos vectoriales y algunas de sus aplicaciones, tales como determinar el jacobiano y usarlo en cambios de variable en integrales múltiples, determinar derivadas de funciones implícitas, cambiar de variables independientes usando la regla de la cadena, etc. Todo esto con el fin no solo de desarrollar un planteamiento matemático determinado, resultado de una modelación física, sino de lograr una solución que en su planteamiento inicial no hubiera sido posible.

Situaciones y temas como los anteriormente citados son presentados y analizados en este curso, partiendo de definir a las funciones vectoriales, los campos escalares y los campos vectoriales, determinar sus derivadas y sus aplicaciones no sólo en la diferenciación sino también en la integración múltiple, calcular la divergencia, el rotacional y el laplaciano de campos vectoriales y escalares, para su posterior aplicación en variadas disciplinas de la ingeniería.



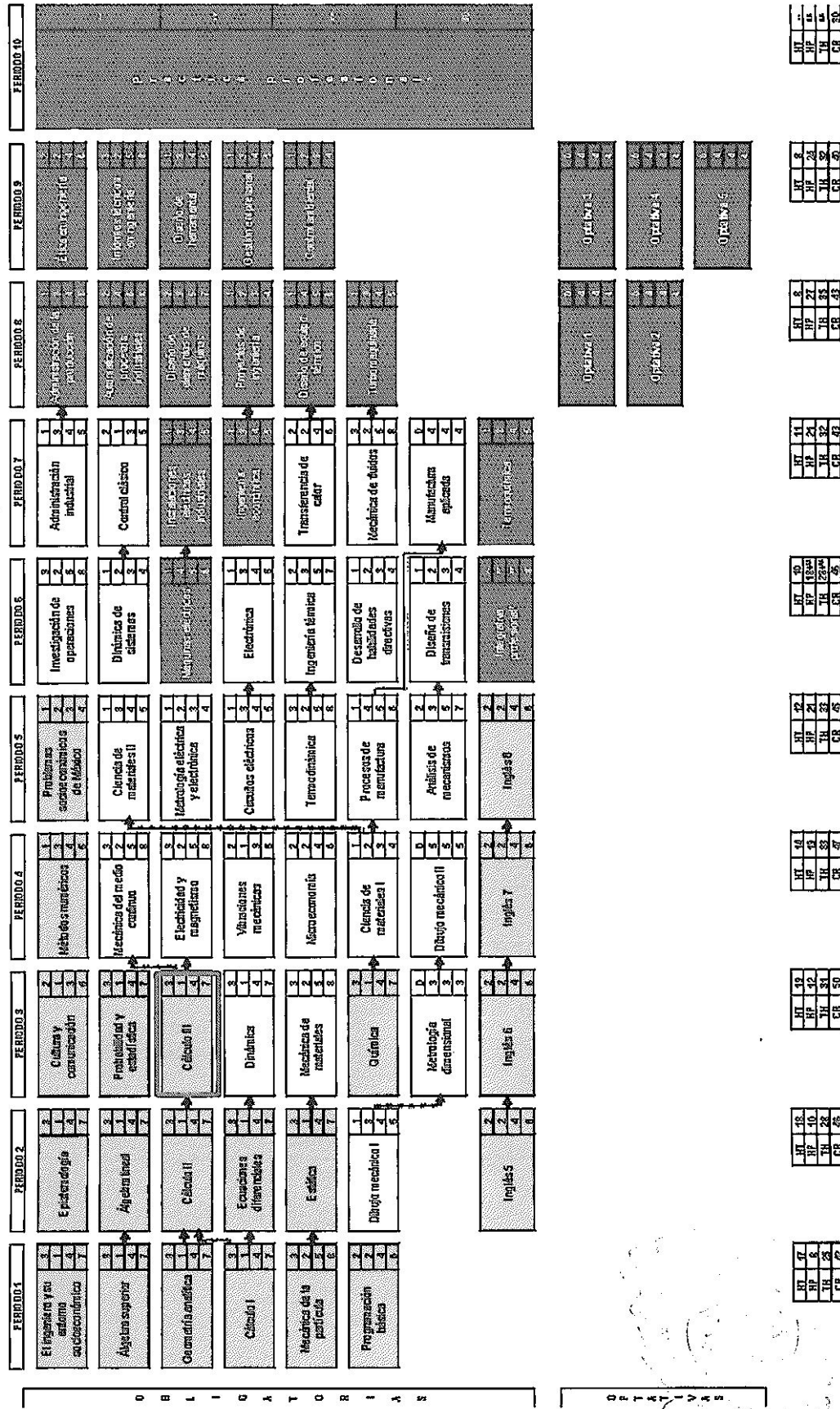


Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica  
Reestructuración, 2019  
Secretaría de Docencia e Dirección de Estudios Profesionales



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

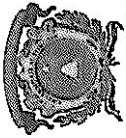
MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA MECÁNICA, 2019



APROBADO

OPORTUNIDADES

OPORTUNIDADES



Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica  
 Reestructuración, 2019  
 Secretaría de Docencia e Dirección de Estudios Profesionales



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
<b>Administrativa</b>								Base de datos Introducción a las bases de datos (3 créditos)	Manejo de bases de datos (3 créditos)	
<b>Diseño Mecánico</b>								Psicología industrial (3 créditos)	Ingeniería de sistemas (3 créditos)	Introducción a la programación (3 créditos)
<b>Industria</b>								Psicología industrial (3 créditos)	Ingeniería de sistemas (3 créditos)	Introducción a la programación (3 créditos)
<b>Investigación</b>								Psicología industrial (3 créditos)	Ingeniería de sistemas (3 créditos)	Introducción a la programación (3 créditos)
<b>Otros</b>								Psicología industrial (3 créditos)	Ingeniería de sistemas (3 créditos)	Introducción a la programación (3 créditos)

**APROBADO**



Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica  
Reestructuración, 2019  
Secretaría de Docencia e Dirección de Estudios Profesionales



PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
						Pr m ia ñ a s u t i l i a c c o i s u r y a	Herramientas para el cálculo de planillas Tecnologías para el cálculo de planillas Tecnologías de procesamiento de planillas Caracterización de planillas	Diseño de sistemas de mandos a distancia Computación gráfica (CAD)	
						E l é c t r i c o a l y	Ahorro de energía eléctrica Control de sistemas de potencia Control digital Robots	Automatización avanzada Diseño de motor (único)	
						T e r m o f i z i c i d a d e s	Aislamiento térmico Cálculo de pérdidas por radiación Diagnóstico en sistemas eléctricos Hojas de especificación de aislamiento	Diseño de generadores (GT) Diseño de motores (GT)	

O P T A T I V A S

APROBADO



**SIMBOLOGÍA** **PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

HT: Horas Teóricas
HP: Horas Prácticas
TH: Total de Horas
CR: Créditos

→ 28 líneas de seriación.

Créditos mínimos 22 y máximos 54 por periodo escolar.

\*Actividad académica.

\*\*Las horas de la actividad académica.

UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

Núcleo básico obligatorio.
Núcleo sustantivo obligatorio.
Núcleo integral obligatorio.
Núcleo integral optativo

Núcleo básico obligatorio cursar y acreditar 21 UA	53
Núcleo básico obligatorio cursar y acreditar 21 UA	30
Núcleo básico obligatorio cursar y acreditar 21 UA	63
Núcleo básico obligatorio cursar y acreditar 21 UA	136

Total del núcleo básico. acreditar 21 UA para cubrir 136 créditos

Núcleo sustantivo obligatorio cursar y acreditar 27 UA	44
Núcleo sustantivo obligatorio cursar y acreditar 27 UA	66
Núcleo sustantivo obligatorio cursar y acreditar 27 UA	110
Núcleo sustantivo obligatorio cursar y acreditar 27 UA	154

Total del núcleo sustantivo acreditar 27 UA para cubrir 154 créditos

Núcleo integral obligatorio cursar y acreditar 20 UA + 2*	20
Núcleo integral obligatorio cursar y acreditar 20 UA + 2*	44
Núcleo integral obligatorio cursar y acreditar 20 UA + 2*	66
Núcleo integral obligatorio cursar y acreditar 20 UA + 2*	122

Núcleo integral optativo cursar y acreditar 8 UA	0
Núcleo integral optativo cursar y acreditar 8 UA	20
Núcleo integral optativo cursar y acreditar 8 UA	20
Núcleo integral optativo cursar y acreditar 8 UA	20

Total del núcleo integral acreditar 20 UA + 2\* para cubrir 142 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA obligatorias	63 + 2 Actividades académicas
UA optativas	5
UA a acreditar	68 + 2 Actividades académicas
Créditos	432

**APROBADO**





#### IV. Objetivos de la formación profesional.

##### Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de los estudios profesionales de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica formar profesionales con alto sentido de responsabilidad, críticos, creativos y con vocación de servicio para la solución de problemas relacionados con la conversión de energía en sus diversas formas con la finalidad de favorecer a la sociedad para contribuir al desarrollo social, económico, tecnológico y sustentable del país.

##### Generales

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad cultural y disfrutar de sus bienes y valores.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Aprender los modelos, teorías y ciencias que explican el objeto de estudio de su formación.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas en una segunda lengua.
- Tomar decisiones y formular soluciones racionales, éticas y estéticas.
- Comprender y aplicar los principios subyacentes a los métodos, técnicas e instrumentos empleados en la intervención profesional.
- Emplear las habilidades técnicas y tecnológicas para evolucionar en el campo laboral.
- Desarrollar un juicio profesional basado en la responsabilidad, objetividad, credibilidad y la justicia.

##### Particulares

- Diseñar sistemas y procesos de control, en tiempo continuo y discreto empleando conocimientos de electricidad y magnetismo, circuitos eléctricos y electrónicos, máquinas eléctricas, control clásico, dinámica de sistemas, metrología eléctrica y electrónica; y automatización de procesos industriales para la automatización de procesos y sistemas industriales que contribuyan al aumento de la calidad y cantidad de la producción.
- Diseñar sistemas térmicos convencionales y alternativos utilizando los conocimientos de la termodinámica, mecánica de fluidos, termoquímica, transferencia de calor; turbomaquinaria, diseño térmico y control ambiental para contribuir a la disminución de: costos de producción, emisiones de contaminantes al ambiente utilizando la energía de manera eficiente y sustentable.

FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

**APROBADO**



- Crear sistemas y procesos de control, en tiempo continuo y discreto empleando conocimientos de electricidad y magnetismo, circuitos eléctricos y electrónicos, máquinas eléctricas, control clásico, dinámica de sistemas, metrología eléctrica y electrónica; y automatización de procesos industriales para automatizar procesos y sistemas industriales que contribuyan al aumento de la calidad y cantidad de la producción.
- Evaluar proyectos de producción y manufactura utilizando los principios del valor de la inversión a través del tiempo, el tiempo de retorno de inversión, microeconomía, investigación de operaciones, administración industrial y de la producción, así como gestión empresarial para seleccionar de manera óptima los recursos humanos, materiales, técnicos y económicos de la producción industrial.

#### **Objetivos del núcleo de formación:**

Promover el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

#### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Analizar fenómenos relacionados con el campo electromagnético y el movimiento de los cuerpos y los fluidos mediante la aplicación de conocimientos algebraicos, geométricos, probabilísticos, del cálculo diferencial, integral y vectorial, así como de la dinámica, para predecir y modelar su comportamiento bajo condiciones reales y controladas del entorno en el que se presentan.

#### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Analizar funciones vectoriales, integrales de línea y superficie, mediante el cálculo de varias variables, los teoremas integrales y simulaciones, para resolver problemas en ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada.

**APROBADO**

*[Firma manuscrita]*  
10



## VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

### Unidad temática 1. Funciones con valores vectoriales y movimiento en el espacio

**Objetivo:** Calcular funciones vectoriales en una variable a través de la aplicación de criterios que permitan optimizar funciones de dos o más variables para describir trayectorias y determinar algunas de sus características, empleando software especializado.

**Temas:**

- 1.1 Curvas en el espacio y sus tangentes.
- 1.2 Integrales de funciones vectoriales; movimiento de proyectiles
- 1.3 Longitud de arco en el espacio
- 1.4 Curvatura y vectores normales de una curva
- 1.5 Componentes tangencial y normal de la aceleración.
- 1.6 Velocidad y aceleración en coordenadas polares

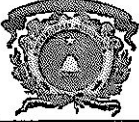
### Unidad temática 2. Campos vectoriales

**Objetivo:** Calcular las principales características de un campo vectorial mediante la identificación de sus funciones componentes, características de sus líneas de flujo, así como los operadores diferenciales aplicables, con el fin de representar en forma gráfica y analítica sus atributos geométricos y físicos.

**Temas:**

- 2.1 Componentes de un campo vectorial
- 2.2 Líneas de flujo de campos vectoriales
- 2.3 Derivada de campos vectoriales
- 2.4 Operadores diferenciales





### Unidad temática 3. Integrales y campos vectoriales

**Objetivo:** Evaluar las diferencias y relaciones entre las funciones reales y los campos escalares con los campos vectoriales, aplicando integrales múltiples y el uso de software especializado para el análisis y diseño de problemas de ciencia e ingeniería.

**Temas:**

- 3.1 Integrales de línea
- 3.2 Campos vectoriales e integrales de línea: trabajo, circulación y flujo
- 3.3 Independencia de la trayectoria, campos conservativos y funciones potenciales
- 3.4 Teorema de Green
- 3.5 Superficies y áreas
- 3.6 Integrales de Superficie
- 3.7 Teorema de Stokes
- 3.8 El Teorema de la divergencia y una teoría unificada.





## VII. Acervo bibliográfico.

### Básico:

- Arcos. (2011). Calculo Multivariable. México: Kali-Xotl. . [QA303 A72 – 54 ejemplares]
- Smith, R. T., Minton, R.(2019). Calculus: Early Transcendental Functions, United States: McGraw-Hill.
- Thomas. (2015) Cálculo Variables Variables. United States: Pearson. [QA303 2 T42 – 6 ejemplares]
- Zill, D.G., Wright, W. S. (2011), Cálculo de Varias Variables. 4a ed., McGraw-Hill, México, [QA303 Z55 – 103 ejemplares]

### Literatura en inglés:

- Larson (2017), Multivariable Calculus. McGraw Hill, 9th Edition.
- Stewart (2003), Multivariable Calculus: Concepts and Contexts, Enhanced Edition, Cengage 5ta Edition, [QA303 2 5735 – 1 ejemplar ]
- Sttroud, K. A, Booth, D. J. (2011), Engineering Mathematics: 5th Edition, Industrial Press Inc.,. [TA330 578 – 1 ejemplar]
- William G. McCallum, Deborah Hughes-Hallett, Andrew M. Gleason, David O. Lomen (2016). Calculus: Multivariable. 6th Edición. WileyPLUS.

### Complementario:

- <https://es.khanacademy.org/>
- Larson/Edwards (2014). eBook Student Solutions Manual: Multivariable Calculus, 10th Edition.. Webassing
- MITOPENCOURSEWARE. Massachusetts Institute of Technology. Online open course Multivariable Calculus
- MyMathLab. Larson. Plataforma Online

