



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL**



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**CÁLCULO I**

<b>Elaboró:</b>	<u>M. en I. Vladimir Ángel Albitar Bernal</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>M. en I. Armando Herrera Barrera</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>Dr. Sergio Alejandro Díaz Camacho</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>Dr. José Caballero Viñas</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>

**Fecha de  
aprobación:**

**H. Consejo Académico**

**H. Consejo de Gobierno**

21 de Marzo de 2019

21 de Marzo de 2019

**Facultad de Ingeniería**





### I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte

Estudios profesionales

Unidad de aprendizaje  Clave

Carga académica      
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Carácter  Tipo  Periodo escolar

Área curricular  Núcleo de formación

Seriación

UA Antecedente

UA Consecuente

### Formación común

Licenciatura Ingeniería Civil (2019)

Ingeniería en Computación (2019)

Ingeniería en Electrónica (2019)

Ingeniería Mecánica (2019)

Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables



## II. Presentación del programa de estudios.

Desde que Newton tuvo que desarrollar al Cálculo para resolver los problemas que involucró en la formulación de las llamadas hoy en día “Leyes de Newton”, tanto para determinar el movimiento de la Luna y de los cuerpos celestes, así como el movimiento de objetos sobre la superficie de la Tierra, el Cálculo (de función real de variable real) ha evolucionado hasta el punto en que actualmente es una herramienta indispensable no sólo en la ingeniería sino también en las Ciencias Físicas en general y en las disciplinas de la Ingeniería en particular. Sin olvidar que también se aplica en las Ciencias Económico Administrativas.

De esta forma encontramos que en donde quiera que se necesite calcular el área de una región plana, obtener los máximos o mínimos de una función, o escribir una función trascendental como una suma de polinomios, el Cálculo inmediatamente aparece.

También el uso de software y las Tecnologías de la Información y Comunicación han incidido de manera importante en el Cálculo. Ya no sólo las sumas, restas, multiplicaciones y divisiones pueden ser realizadas con mayor facilidad con una calculadora de bolsillo, también el derivar e integrar con una calculadora CAS es una realidad hace varios años, que ha permeado en la enseñanza del Cálculo. Sin embargo, no debe perderse de vista que, como muchas de las herramientas que antiguamente se usaban para resolver problemas, es indispensable que el alumno tenga la habilidad y destreza para evaluar derivadas e integrales de uso común, y que se utilizan en otras materias (Matemáticas, Física y disciplinas de la Ingeniería).

En este curso se plantea que el alumno pueda derivar y aplicar esos conocimientos y habilidades en resolver problemas de optimización y que pueda modelar diferentes situaciones geométricas, físicas o, incluso, sociales.

También se espera que, a través de este curso, el alumno puede integrar y aplicar dicha habilidad en determinar áreas de regiones planas o propiedades de sistemas físicos que se resuelven con la integración.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación se usarán por parte del profesor como apoyo en la supervisión, evaluación y entendimiento de las situaciones particulares que presenten los alumnos durante el desarrollo del curso.





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																
							<table border="1"> <tr><td>Software de transporte</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Software de transporte	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Ferrocarriles</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Ferrocarriles	1		3		4		5	
Software de transporte	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Ferrocarriles	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Estructuras de mampostería</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Estructuras de mampostería	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Carreteras</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Carreteras	1		3		4		5	
Estructuras de mampostería	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Carreteras	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Concreto reforzado</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Concreto reforzado	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Puentes</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Puentes	1		3		4		5	
Concreto reforzado	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Puentes	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Hidráulica de ríos</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Hidráulica de ríos	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Tratamiento de agua residual municipal</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Tratamiento de agua residual municipal	1		3		4		5	
Hidráulica de ríos	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Tratamiento de agua residual municipal	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Aprovechamientos hidráulicos</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Aprovechamientos hidráulicos	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Modelación computacional en hidráulica</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Modelación computacional en hidráulica	1		3		4		5	
Aprovechamientos hidráulicos	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Modelación computacional en hidráulica	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Sustainable buildings<sup>1</sup></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Sustainable buildings <sup>1</sup>	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Disposición de residuos sólidos</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Disposición de residuos sólidos	1		3		4		5	
Sustainable buildings <sup>1</sup>	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Disposición de residuos sólidos	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Software de optimización</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Software de optimización	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Estrategias competitivas</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Estrategias competitivas	1		3		4		5	
Software de optimización	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Estrategias competitivas	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
								<table border="1"> <tr><td>Supervisión de obra</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Supervisión de obra	1		3		4		5									
Supervisión de obra	1																								
	3																								
	4																								
	5																								

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje (UA)	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

→ 10 líneas de seriación.  
22 créditos mínimos y 56 máximos por periodo escolar.

\* Actividad académica  
\*\* Las horas de la actividad académica

<sup>1</sup> UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo básico:	56
cursar y acreditar 21	28
UA obligatorias	84
	140

Total del núcleo básico:  
acreditar 21 UA para cubrir  
140 créditos

Núcleo sustantivo:	63
cursar y acreditar 26	49
UA obligatorias	112
	175

Total del núcleo sustantivo  
acreditar 26 UA para cubrir  
175 créditos

Núcleo integral: cursar y	28
acreditar 13 UA + 2*	27
obligatorias	55
	121

Núcleo integral: cursar y	2
acreditar 2 UA	6
optativas	8
	10

Total del núcleo integral  
acreditar 15 UA + 2\* para  
cubrir 131 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA obligatorias	60 + 2 Actividades académicas
UA optativas	2
UA a acreditar	62 + 2 Actividades académicas
Créditos	446



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

##### **Objetivos del programa educativo:**

Son objetivos de la Licenciatura de Ingeniería Civil, formar un profesionista con los conocimientos necesarios para participar en la planeación, el proyecto, el diseño, la construcción, operación y mantenimiento de las obras civiles considerando los aspectos metodológicos, social, económico, técnico y ecológico; bajo una perspectiva ética y buscando el aprovechamiento óptimo de los recursos existentes en el lugar donde la infraestructura será realidad, y desarrollar los aprendizajes y competencias para:

##### **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.
- Convivir con las reglas de comportamiento socialmente aceptables, y contribuir en su evolución.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Cuidar su salud y desarrollar armoniosamente su cuerpo; ejercer responsablemente y de manera creativa el tiempo libre.
- Ampliar su universo cultural para mejorar la comprensión del mundo y del entorno en que vive, para cuidar de la naturaleza y potenciar sus expectativas.
- 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.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas del inglés.
- Evaluar el progreso, integración e incertidumbre de las ciencias, ante la creciente complejidad de las profesiones.

##### **Particulares**

- Justificar la necesidad e inversión de la obra de vivienda, industria, hidráulica, de transporte, servicio y recreación a través de la identificación y proyección de la población beneficiada, así como de los costos y beneficios que permiten evaluar los indicadores de valor presente neto y la tasa interna de retorno para contribuir en el desarrollo de obras civiles priorizando aquellas que tengan un mayor beneficio a la sociedad.



- Formular proyectos de obras civiles de vivienda, industria, hidráulica, transporte, servicio o recreación, a través del estudio de la topografía, geotecnia, mecánica de materiales, análisis y diseño estructural, hidráulica, vías terrestres, factores ambientales, así como los procedimientos constructivos, normas y reglamentos de construcción; para contar con proyectos ejecutivos de obras que faciliten la movilidad de personas y productos, que incidan en el aprovechamiento y tratamiento del agua, que permitan contar con inmuebles de vivienda, industria y/o servicios seguros, con un uso racional de los recursos y un enfoque sustentable.
- Crear obras civiles de vivienda, industria, hidráulica, transporte, servicio o recreación, integrando los procesos constructivos, los materiales, el personal, y el equipo conforme a lo especificado en el proyecto ejecutivo de diseño, a la normatividad aplicable, así como a los programas físicos y financieros que controlan y administran la obra, con la finalidad de generar, remodelar y/o mantener infraestructura que atienda las demandas sociales en favor del desarrollo personal y colectivo de manera que contribuya a mejorar sus actividades cotidianas y calidad de vida.
- Ejecutar cada una de las etapas de la administración de la obra civil de vivienda, industria, hidráulica, transporte, servicio o recreación a evaluar, diseñar, construir o remodelar y mantener a través de la justificación, gestión de recursos económicos, contratación, asignación, supervisión y cierre de la misma, para desarrollar infraestructura segura, sustentable y de calidad en apego a la normativa aplicable.

#### **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 los principios matemáticos, físicos y de la química mediante la geometría analítica, cálculo, álgebra, probabilidad y estadística, métodos numéricos, mecánica, y química que permitan determinar el comportamiento de los fenómenos de la naturaleza para su aprovechamiento en obras civiles.

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

Analizar el cálculo diferencial e integral analizando funciones reales de una variable real para resolver problemas en ciencias de la ingeniería.





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

### Unidad temática 1. Derivadas y Diferenciales de Funciones Reales.

**Objetivo:** Calcular la derivada y la diferencial de una función de variable real aplicando funciones trascendentales: funciones trigonométricas, funciones exponencial y logarítmica, funciones hiperbólicas e interpretándolas para resolver ejercicios que impliquen tangentes a curvas y razones de cambio,

**Temas:**

- 1.1 Funciones reales de variable real.
1. 2 Límites y continuidad: una introducción.
- 1.3 Derivada de funciones reales.
1. 4 Tangente a una curva.
- 1.5 Derivadas de funciones trascendentales: funciones trigonométricas, funciones exponencial y logarítmica, funciones hiperbólicas. Derivación implícita.
- 1.6 Razones de cambio: velocidad de una partícula.
- 1.7 Diferenciales de funciones reales.

### Unidad temática 2. Integración de Funciones Reales.

**Objetivo:** Calcular la integral de una función real utilizando métodos de integración y aplicarla para determinar el área de una región.

**Temas:**

- 2.1 Antiderivadas e integrales. Teorema Fundamental del Cálculo
- 2.2 Integrales indefinidas.
- 2.3 El problema del área de una región y la integral definida.
- 2.4 Técnicas de integración manual y mediante software.

### Unidad temática 3. Aplicación de las derivadas y de las integrales.

**Objetivo:** Analizar ejercicios de aplicación, mediante métodos matemáticos para aplicarlo en problemáticas relacionadas a la ingeniería.

**Temas:**

- 3.1 Aplicaciones a la Cinemática: velocidad, aceleración y distancia recorrida.
- 3.2 Máximos y mínimos.
- 3.3 Áreas de superficies de revolución.
- 3.4 Volúmenes de sólidos de revolución.
- 3.5 Otras aplicaciones de la integral definida: trabajo, presión, longitud de una curva, etc.



#### **Unidad temática 4. Límites, sucesiones, series e integrales impropias.**

**Objetivo:** Analizar ejercicios de límites, sucesiones, series e integrales impropias, apoyándose de software específico o de forma analítica, para resolver ejercicios de aplicación.

**Temas:**

- 4.1 Límites y continuidad.
- 4.2 Sucesiones y series.
- 4.3 Series de potencias.
- 4.4 Serie de Taylor.
- 4.5 Límites indefinidos y Regla de L'Hospital.
- 4.6 Integrales impropias.

#### **VII. Acervo bibliográfico.**

**Básico:**

Arcos. (2011) Q. I., Cálculo infinitesimal para estudiantes de ingeniería, 3ª ed., , Kali-Xotl.

Schaum (2013) fórmulas y tablas de matemática aplicada, Mc Graw Hill, 4º Edición.

Stewart. (2016) Cálculo de una variable Trascendentes tempranas, CENGAGE LEARNING.

Zill. (2015) Matemáticas 1: Calculo Diferencial, Mc Graw Hill.

Zill. (2015) Matematicas Calculo Integral. Vol. 2, Mc Graw Hill.

Zill. (2018) Cálculo de una variable Trascendentes tempranas, Mc Graw Hill, 4º Edición.

**Complementario:**

Hasser, N. B, LaSalle, J. P., Sullivan, J. A., (1979), Análisis Matemático 1, Trillas, México.

<https://es.khanacademy.org/>

Larson/Edwards . eBook Student Solutions Manual: Multivariable Calculus, 10th Edition. 2014. Webassing

MyMathLab. Larson. Plataforma Online

Sttroud, K. A, Booth, D. J., (2013) Engineering Mathematics 7th Edition, Industrial Press Inc.

Taylor, H. E., Wade, T. L., (1974) Cálculo Diferencial e Integral, Limusa, México.